



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК
Представництво Польської академії наук в Києві
Відділення в Любліні Польської академії наук
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVIII МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ
«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»
(26–30 березня 2018 року)
присвячену 204-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»**



Київ – 2018

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування. XVIII Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів: збірник тез. м. Київ, Україна, 26–30 березня 2018 року. Київ. 2018. – 193 с.

Збірник тез рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України від 07.03.2018 р., протокол № 6.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вищих навчальних закладів за консультаційного супроводу науковців Відділення в Любліні Польської академії наук, в яких розглядаються завершені етапи розробок з механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Михайлович Я. М., к.т.н., проф. – голова; Войтюк В. Д., д.т.н., проф.; Войтюк Д. Г., к.т.н., проф., член-кор. НААН; Аніскевич Л. В., д.т.н., проф.; Войтов В. А., д.т.н., проф.; Войналович О. В., к.т.н., доц.; Генрік Собчук, д.т.н., проф.; Голуб Г. А., д.т.н., проф.; Головач І. В., д.т.н., проф.; Гуменюк Ю. О., к.т.н., доц.; Дуганець В. І., к.т.н., доц.; Іщенко Т. Д., к.п.н., проф.; Єугеніуш Красовські, д.т.н., проф.; Ковалишин С. Й., к.т.н., проф.; Кравчук В. І., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Марчук Анджей, д.т.н., проф.; Овчар П. А., к.н. з держ. упр.; Панцира Ю. І., к.п.н., доц.; Петро Євич, д.т.н., проф.; Поліщук В. П., д.т.н., проф.; Ревенко І. І., д.т.н., проф.; Струтинський В. Б., д.т.н., проф.; Танась Вацлав, д.т.н., проф.; Теслюк В. В., д.с.г.н., проф.; Фришев С. Г., д.т.н., проф.; Хмельовський В. С., к.т.н., доц.; Роговський І. Л. – секретар, к.т.н., с.н.с.

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

© НУБіП України, 2018.

УДК 656.05

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЙОМІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ОЦІНЦІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Загурський О. М., доктор економічних наук, доцент
zagurskiy_oleg@ukr.net

Ефективність інвестиційних проектів у сучасних умовах господарювання тісно пов'язана з оцінкою поточного стану та виявлення основних тенденцій розвитку інвестиційного ринку. Процес вивчення інвестиційного ринку містить оцінку інвестиційної привабливості підприємств, яка в більшості випадків розроблена на основі дискримінантного аналізу. Однак сучасні умови господарювання характеризуються високим рівнем невизначеності, політичною нестабільністю, глобальними фінансовими кризами. При цьому ринкова невизначеність не володіє статистичною природою у класичному розумінні. Відповідно, застосовність до аналізу інноваційних рішень класичної вірогідності і ймовірнісних випадкових процесів вимагає додаткового спеціального обґрунтування, а фінансова практика потребує розробки нових підходів і моделей оцінки фінансового стану підприємства.

Так, невизначеності у системах прийняття рішень компенсують за допомогою різноманітних методів штучного інтелекту. Для ефективного прийняття рішень при невизначеності умов функціонування системи застосовують методи на основі правил нечіткої логіки. Такі методи ґрунтуються на нечітких множинах і використовують лінгвістичні величини і висловлювання для опису стратегій прийняття рішень.

Нечітко-множинні моделі, представлені у вигляді програмного забезпечення для персональних комп'ютерів, дозволяють менеджерам різного рівня і власникам підприємств приймати економічно грамотні рішення. Хоча вперше згадка про новий метод математичного моделювання з'явилася біля півстоліття назад, дана область наукових досліджень в нашій країні до цих пір залишається мало вивченою.

Теорія нечітких множин представляє собою узагальнення і переосмислення найважливіших напрямів класичної математики. Це спроба поєднати як формалізовані (об'єктивні) так і неформалізовані (суб'єктивні) методи аналізу. Нечіткі множини ідеально описують суб'єктну активність особи, що приймає рішення (ОПР) в умовах ризику та невизначеності. Крім того, нечіткі числа (різновид нечітких множин) ідеально підходять для планування факторів в часі, коли їхня майбутня оцінка розмита і не має достатніх підстав вірогідності. Перевага методу полягає у тому що, всі сценарії по великій кількості окремих факторів можуть бути зведені в один сценарій у формі трикутного числа, де виділяються три точки: мінімально можливе, найбільш очікуване і максимально можливе значення фактору.

При цьому вага окремих сценаріїв формалізуються як трикутна функція належності рівня фактору нечіткій множині «приблизна рівність середньому».

При описі об'єктів і явищ за допомогою нечітких множин використовується поняття нечіткої і лінгвістичної змінних (рис. 1).

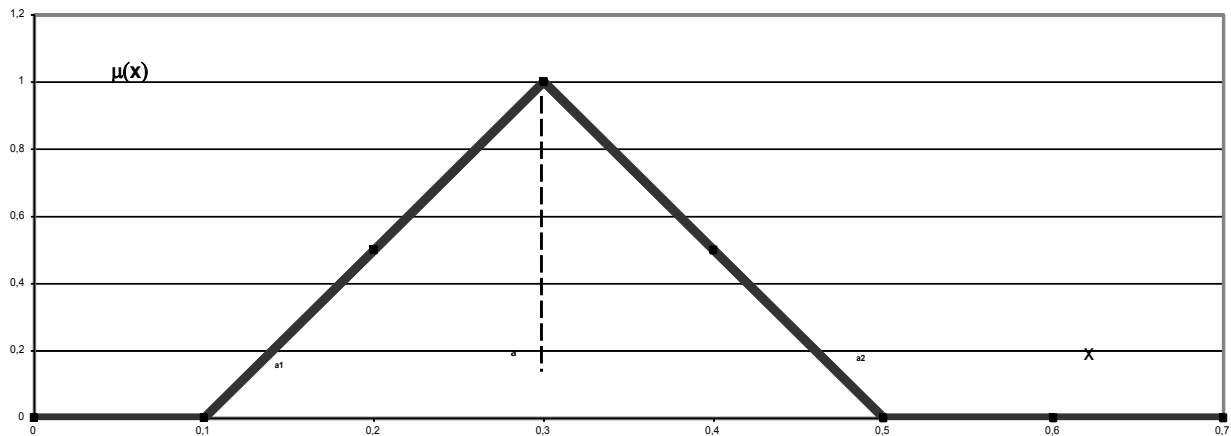


Рис. 1. Функція належності трикутного нечіткого числа.

Нечітка змінна характеризується тріадою:

$$\langle a, X, A \rangle,$$

де: a – найменування змінної, X – універсальна множина (область визначення a), A – нечітка множина на X , що описує обмеження (тобто $\mu_A(x)$) на значення нечіткої змінної a .

При оцінці ризиків інвестиційних проектів методами теорії ймовірності на множині вихідних станів задається дискретний розподіл ймовірності, при чому, сума ймовірності повинна дорівнювати 1. При моделюванні нечіткості використовують функцію розподілу, яка визначається на множині вихідних станів і приймає значення в сегменті $[0,1]$. Якість прийняття рішень зумовлена базою нечітких правил які визначаються експертним методом і тому можуть бути суб'єктивними або суперечливими. Подолання суперечливості правил, досягається поповненням і вдосконаленням бази правил. Отже теорія нечітких множин дає підстави для аналізу неоднорідних і недостатніх вибірок, які не досліджуються в класичній теорії вірогідності, що в свою чергу дозволяє інвестору прийняти об'єктивне рішення щодо інвестування.

Проте, у сучасних умовах, особливо під час виявлення тенденцій на ринку чи в галузі виникає, необхідність дослідження великої кількості підприємств. Саме за них незамінним помічником стає автоматизована система підтримки прийняття рішень з її можливостями щодо швидкого аналізу інвестиційної привабливості підприємства.

За допомогою програми Visual Basic на базі Microsoft Windows нами побудована автоматизована система аналізу рівня інвестиційної привабливості підприємства (рис. 2), що включає як основні формалізовані показники діяльності підприємства так і неформалізовані показники, описані та стандартизовані за допомогою правил нечіткої логіки та теорії нечітких множин.

Інформаційна база

Власний капітал	2544000
Валюта балансу	6257300
Чиста виручка від реалізації	4342200
Активи	6257300
Оборотні активи	2104600
Поточні зобов'язання	3713300
Грошові кошти короткострокові фінансові вкладення, дебіторська заборгованість	1029400
Чистий прибуток	-530600
Збільшення за період первісної вартості основних засобів	1528700
Первісна вартість основних засобів	3117400
Ефективність менеджменту підприємства	0,6
Інвестиційна привабливість регіону	0,6
Імідж підприємства	0,6

Розрахунок

Результати

X1	0	0	0	0	1
X2	1	0	0	0	0
X3	1	0	0	0	0
X4	0	1	0	0	0
X5	1	0	0	0	0
X6	0	0	0	0	1
X7	0	0	0	0	1
X8	0	0	0	1	0
X9	0	0	0	1	0
X10	0	0	0	1	0

G 0,54

Необхідно звернути увагу на наступні коефіцієнти:

- Коефіцієнт незалежності
- Коефіцієнт оборотності активів (коефіцієнт трансформації)
- Коефіцієнт загальної (поточної) ліквідності
- Коефіцієнт швидкої ліквідності
- Рентабельність активів за чистим прибутком
- Рентабельність власного капіталу за чистим прибутком Р в.к.
- Коефіцієнт оновлення основних засобів
- Ефективність менеджменту підприємства
- Інвестиційна привабливість регіону
- Імідж підприємства

Вийді

Рис. 2. Інтерфейс програми оцінки інвестиційної привабливості підприємства.

Дана програмна система надає наступні переваги автоматизації інвестиційного аналізу:

- підвищення оперативності управління;
- створення прозорої системи управління;
- можливість релевантного управління;
- підвищення точності планування;
- можливість вирішення широкого кола аналітичних задач, таких як аналіз ключових показників діяльності, фінансово-економічний аналіз, моделювання, прогнозування;
- неперервний оперативний контроль за ходом виконання плану на основі своєчасної і достовірної інформації про стан виробництва;
- незалежність аналітичного додатку від специфіки різних систем і можливість роботи зі всіма необхідними даними, незалежно від їх джерела.

Література

1. Недосекин А. О. Нечетко-множественный подход к актуарному моделированию. Режим доступа: <http://pensionreform.ru>.
2. Zadeh L. Toward a theory of fuzzy information granulation and its centrality in human reasoning and fuzzy logic. Fuzzy sets and systems. 1997. Vol. 90. № 2. P. 111–127.

УДК 378.147:631.3

ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД В МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІЗ АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук, доцент
domin@nubip.edu.ua

В Україні аграрний сектор – одна з небагатьох галузей економіки, яка є прибутковою, її продукція відповідає міжнародним стандартам і експортується. Тому слід розглядати аграрну освіту як базу для подальшого розвитку аграрної галузі. Одним з основних висококваліфікованих спеціалістів аграрного виробництва є інженер-механік.

Для професійної підготовки бакалавра із агроінженерії однією з важливих методологічних засад є діяльнісний підхід. Ідея діяльнісного підходу пов'язана з діяльністю, як засобом становлення і розвитку суб'єктності. Тобто, у процесі і результаті використання форм, прийомів і методів освітнього процесу народжується не робот, навчений і запрограмований на чітке виконання певних видів дій і операцій, а особистість, яка обирає, оцінює, програмує і конструює різні види діяльності, що задовольняють потреби в саморозвитку й самореалізації.

Теоретичні засади діяльнісного підходу в освіті полягають у тому, що це не сукупність окремих освітніх технологій чи методичних прийомів. Це методологічна база, на якій будуються різні системи навчання зі своїми конкретними технологіями, прийомами і теоретичними особливостями. Діяльнісний підхід є значно ефективнішою альтернативою репродуктивним методам навчання, які передбачають пасивне засвоєння знань. Він дозволяє досягти освітніх цілей, що втілюють потреби суспільства і держави.

Із діяльнісним підходом найближче пов'язана категорія діяльності.

У традиційному розумінні «діяльність» розглядається як прояв активності суб'єкта, що виражається в доцільній зміні навколишнього світу, а також у перетворенні людиною самої себе. Тлумачення діяльності, як поняття, дозволяє розглядати термін «діяльнісний підхід» за трьома збалансованими напрямками:

1) діяльнісний характер підходу (активний, самостійний, перетворювальний) – процес навчання є завжди навчанням предметно-практичних та розумових дій;

2) розвиваюча спрямованість підходу – особистісний розвиток студента, який характеризує становлення особистості, її «саморозвиток» у процесі діяльності в предметному світі, при цьому не тільки індивідуальної, а і спільної, колективної діяльності;

3) особливості реалізації (організація й управління) діяльнісного підходу у навчанні – цілеспрямованість, мотиваційна обумовленість, самостійна або керована викладачем взаємодія студента з навколишньою дійсністю, коли відбувається розв'язання суперечностей між репродуктивним і творчим пізнанням, раніше засвоєною інформацією і її новою порцією тощо.

Висновок. Особлива цінність діяльнісного підходу для професійної підготовки бакалаврів із агроінженерії полягає в тому, що їм постійно потрібно буде мати справу, з сучасною високотехнологічною сільськогосподарською технікою, сучасними підходами у агрономії, захисту рослин, тваринництві, що в цілому передбачає надійну теоретичну і практичну фахову підготовку, постійний саморозвиток у процесі професійної діяльності і управлінські та організаторські уміння командної роботи.

УДК 378.147:631.3

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД В МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІЗ АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук, доцент
domin@nubip.edu.ua

Постійні спроби реформування і перетворення, які відбуваються в нашій країні після здобуття незалежності не лишають осторонь і вищу аграрну освіту.

Однією з головних якостей викладача, на сьогоднішній день, є його здатність вільно орієнтуватися в методологічних підходах і ефективно їх застосовувати в навчальному процесі. Для професійної підготовки бакалавра із агроінженерії однією з основних методологічних засад є компетентнісний підхід.

Зупинимо свою увагу на цьому важливому підході докладніше. Розглядаючи компетентності і компетентнісний підхід у сучасній освіті ми прослідкували його розвиток від виникнення до сьогодення.

Згідно аналітичним даним, компетентнісний підхід вперше почали розробляти в Англії, як підхід, що породжувався і осмислювався не з середини освіти, а як відповідь на конкретне замовлення професійної сфери.

В процесі свого розвитку компетентнісний підхід був взятий на озброєння передовими країнами світу. Так, США у сфері бізнесу 70-х років минулого століття почали використовуватись поняття «компетентність» і «ключові компетентності» у зв'язку з проблемою визначення професійних якостей фахівця в процесі досягнення успіху.

З самого початку їх виникнення, компетентності зайняли позицію протиставлення спеціальним професійним знанням та вмінням.

Тобто їх почали розглядати як самостійні універсальні складові будь якої успішної професійної діяльності.

В результаті спільних зусиль і систематизації різних підходів сформувалися вимоги до створення системи компетентностей. Вони повинні бути цілісними і враховувати комплексне об'єднання знань, розуміння, цінностей та навичок, які притаманні людям, що є професіоналами.

Якщо розглядати формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів із агроінженерії, то цілісна модель такої компетентності повинна мати як мінімум п'ять складових:

- Когнітивні компетентності, що включають не тільки офіційні знання, але і неофіційні – засновані на досвіді сільськогосподарського виробництва. Знання (знають - що), підкріплені розумінням (знають – чому).

- Функціональна компетентність (навички або ноу-хау), включає, що людина, яка працює в області механізації сільського господарства, повинна бути в змозі зробити все, що від неї вимагають виробничі умови і здатна це продемонструвати на високому професійному рівні.

- Особистісні компетентності (поведінкові компетенції, «знають, як вести себе»), визначаються як «відносно стійкі характеристики особистості причинно пов'язані з ефективним і сумлінним виконанням роботи».

- Етична компетентність, «особиста думка і професійні цінності, здатність приймати засновані на них правильні рішення в робочих ситуаціях».

- Мета-компетентності, відносяться до здатності справлятися з невпевненістю, повчаннями і критикою.

УДК 378.147:631.3

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ» З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

Дьомін О. А., кандидат педагогічних наук, доцент
domin@nubip.edu.ua

Разом з початком перебудовчих процесів економіки України у відповідності до ринкових вимог, в закладах вищої освіти (ЗВО) відчутно постало питання необхідності відкриття нових спеціальностей, як заходів з адаптації до кардинальних народногосподарських змін. В першу чергу ця необхідність торкнулася аграрної освіти. Зокрема, 30 липня 2007 року, у Національному аграрному університеті (нині Національний університет біоресурсів і природокористування України), була створена кафедра транспортних технологій та засобів у АПК. Вона увійшла до складу механіко-технологічного факультету і профільні кафедри університету активно включились у підготовку, нових для ЗВО аграрного профілю фахівців: бакалаврів за спеціальністю «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» і магістрів за спеціальністю «Транспортні технології», спеціалізація «Автомобільний транспорт».

За результатами наших досліджень не всі кафедри в повній мірі враховують особливості підготовки бакалаврів з транспортних технологій. Деякі з них, подають студентам – транспортникам, навчальну інформацію,

призначену для підготовки бакалаврів із агроінженерії. Зокрема, викладачі кафедри нарисної геометрії комп'ютерної графіки та дизайну, для формування у майбутніх бакалаврів – транспортників умінь з комп'ютерної графіки, беруть за основу програму «Компас». Для того, щоб оцінити правильність такого рішення, проаналізуємо тематику дипломних робіт майбутніх бакалаврів з транспортних технологій і типові графічні зображення, що притаманні кожному напрямку цієї тематики.

На кафедрі транспортних технологій та засобів у АПК, студентам пропонуються такі основні напрями тематики бакалаврських робіт:

- організація і регулювання дорожнього руху;
- розробка раціонального плану автомобільних перевезень сільськогосподарських вантажів (для підприємства ...);
- розробка раціональної організації пасажирських перевезень автотранспортом;
- удосконалення організації міжнародних вантажних перевезень.

Особливістю підготовки студентів – транспортників з комп'ютерної графіки є те, що виконуючи бакалаврську роботу за вище приведеною тематикою, студенти, проводячи комплекс поетапних досліджень, обов'язково повинні виконати декілька графічних зображень, що демонструють результати виконання їх дипломних розробок. Зокрема для тематики «організація і регулювання дорожнього руху», на етапі підготовки до графічного зображення своєї розробки, дипломнику необхідно здійснити такі заходи:

- обґрунтувати необхідність застосування технічних засобів регулювання дорожнього руху;
- провести розробку облаштування додаткових смуг руху;
- намітити заходи з поліпшення умов руху на перехрестях (введення світлофорного регулювання, встановлення дорожніх знаків, нанесення дорожньої розмітки);
- провести розширення проїзної частини і тротуарів (у разі необхідності);
- здійснити виділення окремих смуг для руху маршрутних транспортних засобів;
- провести облаштування зупинок маршрутних транспортних засобів і заходів дотримання безпеки на них (заїзні кишені, пішохідна огорожа, дорожні знаки та розмітка);

Після проведення вище перелічених заходів, необхідно створити графічне зображення дорожньо-транспортних пригод (рис. 1).

А тепер розглянемо, в якому графічному редакторі зручніше всього створити подібне зображення?

На сьогодні в робочих навчальних програмах інженерних факультетів ЗВО, найпопулярнішими і багатофункціональними програмами для креслення є: КОМПАС-3D та AutoCAD. Ці програми мають величезну кількість спеціалізованих інструментів і зразків, що дозволяють виконувати проекти практично в напіваавтоматичному режимі. Проте, що стосується нашого зображення (рис. 1), то його виконання, з використанням програм КОМПАС-3D і AutoCAD, можливе, але, згідно результатів наших досліджень, переважна

більшість студентів вважають ці програми занадто складними для виконання подібних схем (перехресть, маршрутів, технологічних перевезень).

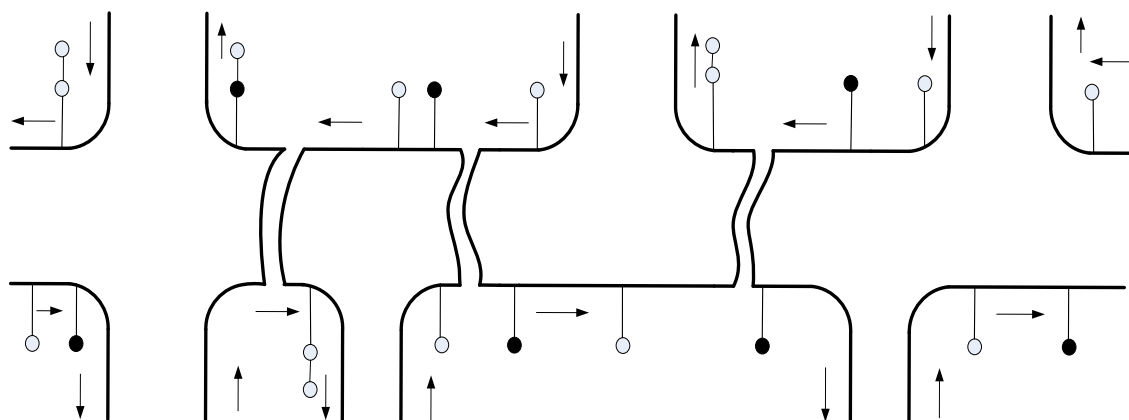


Рис. 1. Лінійний графік дорожньо-транспортних пригод.

Майже всі схематичні зображення для бакалаврських і магістерських робіт зі спеціальності «Транспортні технології», студенти виконують у програмі Microsoft Visio. Це - векторний графічний редактор, а також редактор діаграм і блок-схем для Windows. Випускається в трьох редакціях: Standard, Professional і Pro for Office. Як показує досвід, найзручніший з них для студентів – транспортників, це графічний редактор Microsoft Office Visio. Ця програма дозволяє швидко і якісно зображати схеми перехресть та маршрутів, використовуючи вже готові зображення дорожніх знаків, автомобілів та інших об'єктів, що входять у сферу діяльності транспортних технологій.

УДК 631.363

FORMALIZATION OF PROVISIONS OF MAINTENANCE OF COMBINE HARVESTERS

Kalinichenko D. Yu., Rogovskii I. L.
irogovskii@gmail.com

Received for maintenance of combine harvesters diagnosed with a stationary bench diagnostic system for transient diagnostic test modes. Based on the analysis of the diagnostic signs identifieret one of three States of rolling stock is healthy, partially healthy, before an emergency. Maintenance of combine harvesters produced by a technology depending on its identified state. On the basis of a complex formed diagnostic features determine the predicted emergency condition before combine harvesters. Lay a set of diagnostic features that characterize the predicted pre accident condition, in a stationary bench or on-board integrated system of harvester-threshers, so that during normal operation to determine its technical condition of limited

operability, allowing operation on lighter modes for a specified limited time, or before the state of emergency with the output of combine harvesters from operating in a strictly regulated time. Ensured the validity and clarity in the organization of the maintenance system.

A known method of maintenance of trucks, tractors and other agricultural machines, consisting of a large number of functional units, including collapsible washing, repair, Assembly, staging, testing, Assembly and mounting, measuring and control and regulatory processes. Specified in the source information, suggests that the method involves monitoring the technical state of the fixed and already assembled aggregates, however, these data do not allow to judge about the presence of quality control of functional units included in the unit, and the ability to relate this quality to the concrete contractor. The failure of any functional unit in the process of operation of larger vehicles is unpredictable and can have severe consequences. Thus, the quality of repair of functional units of the mentioned vehicles are subject to more stringent requirements, which are due primarily to industrial safety.

A known method of maintenance machinery, which includes analysis of product units, and the latest in components and parts that are subjected to technical diagnosis, repair work on the results of the diagnosis, certification of objects of repair and quality control of the repair process, including the assessment of the technical condition of repaired objects by visual inspection and test, the check found in the test result defects, i.e. inconsistencies with the normative values, establishing the causes of these defects, the establishment of the contractor and take appropriate action. A characteristic feature of the known method is the aggregation principle of fixation, which allows you to track the quality of each functional unit and using the property of their interchangeability, to prepare in advance exchange units to be installed on the locomotive, wherein the threading of production involves a phased transition of performers and repair facilities from one technological operation to another. Records of repair work and tracking the movement of the latter is carried out by conducting various technical documents: passport units, book repair, journal of the technical condition of the locomotive etc. the Disadvantage of this method is that at virtually all stages of diagnosis and repair quality control the accuracy and reliability of information about repaired objects depends entirely on the skill and integrity of the performers, producing diagnostics and repair, and masters controlling the process. It is very time-consuming analysis of the records produced in the journals and books on a variety of algorithms that allows to quickly implement the required sample, and does not guarantee against errors, and the loss of relevance of operational data about the repair.

As the closest analogue to the claimed method the chosen method of repair and maintenance based on the use of software management system. The method includes accounting and hierarchical classification of the equipment which is subject to maintenance, bar-coding of copies of the equipment, routine check-UPS and diagnosis by measurement of the parameters characterizing the performance of the facility, renovation work, including on elimination of detected by diagnosis of defects, and quality control of maintenance, including assessment of the technical state of the repaired object by its diagnosis and its qualitative assessment, based on

identified defects, their classification and quantitative analysis, tracking of repair work, check facts and elimination of defects.

The advantage of this method is the possibility of automated savings, centralized storage, systematization in the form of various electronic databases (magazines and catalogues-reference books) and processing of information, which allows to increase the efficiency of management of maintenance processes, reduce the complexity of works on certification and reporting. However, the registration of the defect, its description and purpose provides operational staff by making the appropriate entries in the electronic logbook. In this form of control is virtually impossible to identify how well was measured, thus there is a possibility of correction of the obtained measurement results. All this reduces the quality repair work and can not provide high reliability of repair facilities during operation.

In the known method of maintenance of high-tech equipment on the basis of the monitoring of systems of diagnosis, including definition of technical and functional condition, residual life assessment, and identifying pre-fault state of an object during its normal operation, according to the invention in the first stage using, for example, a stationary bench or portable diagnostic system for transient diagnostic test modes and/or operation based on the analysis of the complex formed diagnostic features to determine one of the four original States accepted object – serviceable, conditionally serviceable with limited residual resource, limited functional and pre-crash, after that, the operation object is made by technology depending on the identified state, then in the second phase during normal operation, using, for example, a stationary built-in pre-crash system determines the state of the object based on the generated diagnostic characteristics with the subsequent conclusion of object from operation, and during use of the object based on the range of diagnostic characteristics using, for example, portable diagnostic system for rapid deployment is determined by the limited functional state of the object, allowing its operation on the delicate (light weight) mode for a specified limited time.

In this case, installed a fairly complex criteria health facility that provides evaluation of the technical condition nor during incoming inspection or after maintenance on a small repair enterprises, and further allows you to make an informed decision about the continued operation or decommissioning.

Task is to eliminate the above disadvantages.

This object is achieved by the method of technical maintenance of combine harvesters according to their technical condition, including the diagnosis of a stationary or portable bench systems diagnostics on the stages of maintenance and forecasting of its technical condition after maintenance, and is characterized in that the first is used to diagnose stationary bench system for diagnosis of transitional scan test modes, then based on the analysis of the diagnostic signs identifieret one of three States combine – healthy, partially healthy, before an emergency, after that, maintenance is produced by technology based on its identified status based on the generated diagnostic features to determine predicted before the emergency state of the object, provide a set of diagnostic features that characterize the predictable pre-crash condition in a stationary bench or on-Board integrated system of the harvester so that during normal operation to determine its technical condition of limited

operability, allowing operation on lighter modes for a specified limited time, or pre-crash condition with the withdrawal of rolling stock from operating in a strictly regulated time.

The method is as follows. On the basis of the previously obtained source of diagnostic information about the processor when finishing the bench tests and subsequent field tests on a special diagnostic modes using a stationary or portable diagnostic system is formed and defined as rules, characteristics of each of the three health States of processor: healthy, partially healthy, pre-crash.

1. Good condition with regulated (confirmed) residual resource, such as a warranty period of operation declared by the manufacturer.

2. Limited functional status with specified limitations on the terms and conditions.

3. Before an emergency state in which the facility must be decommissioned within a strictly regulated period, due to technological peculiarities of production.

These states are defined based on an intentionally structured diagnostic signs of developing faults during field tests of equipment with a stationary and/or portable diagnostic systems.

In the beginning the diagnosis is made by assessment of residual life of equipment based on comprehensive diagnostic information and resource tests, diagnostic instrument with the required coverage of possible faults, as well as technical and software providing the possibility of implementing transitional special diagnostic modes when testing in the process of operation using portable or fixed software and hardware deep diagnosis. This level of diagnostics allows to establish which of the three above-mentioned health States should include the equipment.

Next is the evaluation of the technical and functional States of the processor on the totality of the diagnostic evidence with sufficient fulness to identify defects at the stage of their emergence and development. It can provide identification of the conditional health of the limited efficiency of the equipment using portable diagnostic systems for rapid deployment, fixed or built-in diagnostic system in the normal operation mode of the processor.

After that, evaluate the safe operation of the combine during the regulated time interval. This level allows to identify pre accident condition of the harvester with the use of portable, stationary or built-in system diagnostics directly in the process of its normal operation.

As a result of the implementation of the method, a system of consistent and formalized procedures of decision-making about the continued operation of the harvester, the modes of its operation or decommissioning, which ensures the validity and clarity in the organization of the maintenance system.

УДК 665.73:54-414

ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ХІМІЧНИМ МЕТОДОМ

Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net

Актуальність теми. Паливно-мастильні матеріали є життєво необхідними в суспільно-громадському житті. Проте, за оцінками фахівців, навіть при ретельному зберіганні, втрати нафтопродуктів досягають 2% від їх валового споживання, що пов'язано з розливами при перевезенні та їх використанні. Виходячи з цього втрати нафтопродуктів досягають тисяч тон. Потрапляючи в довкілля вони забруднюють повітряне, водне та ґрунтове середовище.

Нафта і нафтопродукти, окрім основних складових (вуглеводні різних класів), містять велику кількість домішок (сірковмісні, азотовмісні сполуки, органічні кислоти та ін.), які здатні утворювати комплексні сполуки з важкими металами. Вони мають низьку розчинність у воді, але добру розчинність в органічних розчинниках. В зв'язку з цим при потраплянні нафти і нафтопродуктів у природні води, де постійно присутні в незначних кількостях важкі метали, спостерігається накопичення останніх.

Метою наших досліджень було проаналізувати різні хімічні реагенти, що використовуються для знезараження нафти і нафтопродуктів. При цьому зверталась особлива увага на комплексний підхід щодо хімічних реагентів враховуючи їх розповсюдження, вартість, характер взаємодії з нафтопродуктами, ефективність, характер сполуки, що виникають після нейтралізації нафтопродуктів, особливості взаємодії з домішками нафтопродуктів, вплив на природне середовище тощо. Компоненти, що утворюються після нейтралізації нафтопродуктів повинні бути абсолютно не шкідливі для довкілля і всього живого.

Хімічні методи знешкодження забруднених нафтопродуктами ґрунтів базується на додаванні до нейтралізуючої маси хімічних реагентів. В залежності від типу хімічної реакції реагенту з забруднювачем відбувається осадження, окислювальне-відновлення, заміна, комплексноутворення. Метод осадження органічних забруднень базується на реакціях комплексноутворення і кристалізації. Осадження використовують для очищення ґрунту від поліхлорованих біфенолів, пентахлорфенолів, хлорованих і нітратних вуглеводів. Реагенти можуть бути як в рідкій, так і в газоподібній фазі. Однак при цьому виникає збільшення об'єму знешкодженої маси ґрунту.

Для хімічної іммобілізації або комплексної дії використовують неорганічні в'язкі компоненти типу цементу, золи, силікатів калію і натрію, вапна і гель утворюючих речовин (бентоніт або целюлоза). Іммобілізацію використовують для зв'язку поліциклічних і ароматичних вуглеводів, трихлоретилену і нафтопродуктів.

Недоліком комплексноутворення являється невисока стійкість зв'язних речовин до атмосферної і ґрунтової вологи, а також змінної температури, що приводить в результаті до знищення даного композиційного матеріалу. Об'єм відходів після комплексноутворення зменшується лише в 2 рази. Слід відмітити, що при застосуванні хімічного методу очищення ґрунтів від нафтопродуктів, особливе значення мають прості сполуки, що утворюються при взаємодії хімічних реагентів з домішками паливно-мастильних матеріалів (сіркою, азотом тощо). Вони мають бути нетоксичними, не завдавати шкоди довкіллю.

Висновки. При використанні хімічного методу очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів враховується розповсюдження, вартість хімічних реагентів, що використовуються, особливості їх взаємодії з домішками нафтопродуктів та вплив на довкілля.

УДК 665.73:54-414

ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ БІОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ

Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net

Актуальність теми. На сьогодні неможливо в повній мірі знайти альтернативу використанню традиційних джерел енергії – нафті, нафтопродуктам. Разом з тим, великі об'єми розвідки, видобутку, транспортування та використання нафти, нафтопродуктів стають потенційними забруднювачами елементів біосфери – атмосфери, гідросфери та літосфери (ґрунтів, поверхневих та підземних вод). Паливно-мастильні матеріали навіть при ретельному їх зберіганню і використанні, в значних об'ємах, потрапляють в довкілля завдаючи йому значної екологічної шкоди. Знешкодження паливно-мастильних матеріалів, особливо в ґрунтах, має неабияку актуальність.

Метою наших досліджень було вивчити шляхів очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів методом біологічної активізації мікроорганізмів

Біологічні методи знешкодження нафтопродуктів знаходять все більше застосування. В основу їх покладено здатність різноманітних штамів мікроорганізмів, у процесі життєдіяльності, розкладати або засвоювати багато органічних забруднювачів. Паливно-мастильні матеріали в природних умовах, в невеликих кількостях, розкладаються, без значної шкоди для природи, тими чи іншими мікроорганізмами. Разом з тим, в процесі біологічного знешкодження відбувається вторинне забруднення повітря продуктами гниття – сірководнем, аміаком та іншими компонентами. Біологічні методи можна умовно розділити на мікробіологічну деградацію забруднювача, біологічне поглинання та перерозподіл токсиканту.

Мікробіологічна деградація це деструкція органічних речовин відповідними культурами мікрофлори, внесеними до ґрунту. Процес біологічного розкладання протікає із значною швидкістю при оптимальній температурі, вологості тих чи інших погодних умов. Мікробіологічна деградація може бути використана у випадках, де звичайний біоценоз та мікроорганізми зберігають життєздатність як видове угруповання. Хоч процес йде повільно, його ефективність висока. Біологічне очищення ґрунтів за допомогою мікроорганізмів можна проводити і шляхом активізації їх діяльності в ґрунті. Особливе значення для протікання процесів деструкції мають аеробні умови. В них мікроорганізми значно активізуються. Проведенням тих чи інших агротехнічних прийомів, особливо способами обробітку ґрунтів, можна в значній мірі активізувати мікрофлору, а таким чином прискорити їх очищення.

Біологічне поглинання це здатність деяких рослин і простіших організмів пришвидшувати біологічну деградацію органічних речовин або акумулювати забруднення в клітинах. Протікання деградації паливно-мастильних матеріалів при біологічному поглинанні протікає в переважній більшості повільно, проте без вторинного забруднення довкілля.

Висновки. Очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів біологічним методом, що базується на здатності різних штамів мікроорганізмів їх розкласти має значні перспективи у використанні. Важливо використовувати штамми грибів, які би раціонально використовувати продукти вторинного перетворення.

УДК 665.73:54-414

ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМ МЕТОДОМ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net*

Актуальність теми. Робота машино-тракторного парку базується на використанні нафтопродуктів, які при перевезенні та використанні часто потрапляють у довкілля. Великі втрати наливних вантажів лише при перевезенні залізницею виникають в результаті: інтенсивного випаровування при наливанні, наливних і зливних пристроїв цистерн; скидання в навколишнє середовище не утилізованих залишків вантажу в пунктах очистки не злитих цистерн. Середні втрати нафтопродуктів при перевезеннях, лише з одної цистерни, складають більше 0,6 т. Тому, очищення довкілля від нафтопродуктів є актуальним.

Мета наших досліджень – обґрунтування доцільності використання фізико-хімічних методів очищення ґрунтів від нафтопродуктів.

Фізико-хімічні методи становлять найбільш значну групу методів очистки і знешкодження ґрунтів, забруднених нафтопродуктами і важкими металами. При створенні фізичних полів у пористих середовищах починають одночасно проходити фізико-хімічні процеси.

При накладанні поля механічних напруги, забруднений ґрунт інтенсивно переміщується та відбувається очистка часток ґрунту від поверхневих забруднень. Гідродинамічна дія на ґрунтовий розчин або ґрунт супроводжується суфозією, вилуговуванням, адсорбцією, дифузією і виносом забруднення із повітряного середовища ґрунтів. Близьким до гідродинамічному методу являються екстракція і продувка вуглекислим газом в надто критичному стані.

Постійне електричне поле, що створюється в водонасиченому ґрунті, викликає проходження електрохімічних та електрокінетичних процесів. До електрохімічних процесів відносяться електроліз, електрофлотація, електрокоагуляція, електродеструкція, електрохімічне знешкодження, іонний обмін, електрохімічне окиснення і вилуговування, електродіаліз, а до електрокінетичних – електроосмос, електрофорез і електроміграція. При електрофлотації видалення нафтопродуктів відбувається з бульбашками газу, що утворюються при електролізі й піднятті до поверхні. Електрокоагуляція - це процес агрегації мікрочастинок мінерального характеру і органічних молекул, де використовуються залізні і алюмінієві електроди, при розчиненні яких утворюються гідрооксиди, адсорбуючі забруднення і ті, які випадають потім в осад. Електрохімічне окиснення застосовують для очищення ґрунтів від хлорованих вуглеводів і фенолу. Ефективність окислення фенолу 70-92%. Електродеструкція відбувається при електрохімічному розпаді токсичних органічних з'єднань на електродах з виникненням нетоксичних речовин. Перевага методу в низькій ціні і високій ефективності.

При електродіалізі парового розчину ґрунтів відбувається очистка від забруднень в колоїдній формі, а також знесолювання в середній частині межі електродного простору.

Висновки. Переваги очищення ґрунтів від нафтопродуктів фізико-хімічним методом, в порівнянні з іншими методами, в його низьких затратах та високій ефективності.

УДК 665.73:54-414

ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕКТОРКІНЕТИЧНИМ МЕТОДОМ

Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net

Актуальність теми. Нафтопродукти широко використовуються в усіх галузях народногосподарського виробництва. При перевезенні, розливах і виливах паливно-мастильні матеріали потрапляють в довкілля, викликаючи забруднення повітряного, водного і ґрунтового середовища. Постійно виникає потреба в очищенні від їх ґрунтів.

Метою наших досліджень стало дослідження очищення ґрунтів від нафтопродуктів електрокінетичним методом.

Електрокінетичні методи стали широко застосовуватися з 60-х років. Електрокінетична обробка використовується для очистки глинистих і суглинчастих ґрунтів. Електрокінетичні явища, спостерігаються в пористих середовищах при протіканні постійного електричного струму, розподіляються на електроосмос і електрофорез. При електроосмосі іони, які знаходяться в розчині, переміщуються відносно нерухокої зарядженої поверхні мінеральних частинок ґрунту, залучає при цьому забруднення в розчинному або рідкому стані. Електроосмосна швидкість потоку пропорційна витвору сили потоку на величину ξ (дзета) – потенціалу і на питому поверхню пористого середовища. При протіканні електрофорезу в повітряному просторі ґрунту, заповненому повністю або частково водою, переміщуються мінеральні частинки. Це явище має дуже незначну роль в електрокінетичному переносі забруднень в дистанційній формі, але визначаючою в переносі колоїдних і заряджених мінеральних частинок. Електрофоретичне переміщення колоїдних і мікрочастинок спостерігається в макропористих ґрунтах, а саме, піщаних. Внаслідок дії напруги, прикладеної до електродів, які заглиблені в воду у ґрунті, вода і екоотоксиканти в колоїдному стані переміщуються до електродних резервуарів, із яких потім вода з забрудненнями виноситься на поверхню і очищується одним з фізико-хімічних методів. Ефективність очистки може доходити до 99%.

Окрему групу складають електромагнітні методи, що базуються на термічному ефекті при взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною. В надвисокочастотних полях відбувається швидкий і рівномірний прогрів ґрунту, при цьому протікають дегідратація, дисоціація карбонатів, окислення і навіть плавлення. Десорбуючі органічні з'єднання знешкоджуються, наприклад, каталітичним методом. Знешкодження замасованих ґрунтів з допомогою ультрафіолетового і лазерного випромінювання відноситься також до електромагнітного методу. Активація ароматичних молекул УФ і лазерним випромінюваннями приводить до дисоціації молекул з

утворенням радикалів і активних комплексів, швидкому окисленню і полімеризації.

Висновки. Використання електрокінетичного методу очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів досить ефективний на глинистих і суглинистих ґрунтах.

УДК 665.73:54-414

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СОРБЕНТАМИ НА МІНЕРАЛЬНІЙ ОСНОВІ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net*

Актуальність теми. Складні машин і механізми, що працюють в сільському господарстві потребують для своєї роботи паливно-мастильні матеріали. Незважаючи на ретельні запобіжні заходи щодо використання нафтопродуктів вони в значних об'ємах потрапляють в навколишнє середовище, під час транспортування та використання, через розливи і виливи, забруднюючи повітряне, водне та ґрунтове середовищу. Досить часто забруднюються ґрунти, що використовуються для вирощування сільськогосподарської продукції. Очищення ґрунту, води від бензину, дизельного палива, мастил, методом поглинання (сорбції), широко використовується на практиці.

Метою наших досліджень було вивчення, поглинальних властивостей, поширених, доступних, недорогих та ефективних сорбентів на мінеральній основі, для очищення ґрунту від паливно-мастильних матеріалів.

Велика увага приділяється застосуванню як сорбентів нафтопродуктів природні матеріали на силікатній основі: перліту, вермикуліту, керамзиту, опоки, обсидіану, глинистих матеріалів, бентонітів, бокситів.

З метою підвищення ефективності сорбції застосовують спеціальну обробку – гідрофобізацію. Для гідрофобізації застосовують бітум, в'язкі водорозчинні продукти, такі як гліколи, сахариди і їх суміші, тетрафтористий кремній, амонійні і амінні солі карбонової кислоти. Сорбенти можуть бути оброблені мінеральними маслами, казеїновою емульсією та ін. Модифіковані вказаними способами матеріали потребують періодичної “активації” гідрофобізуючими матеріалами.

Досить ефективними є сорбенти на основі силікатних матеріалів, гідрофобізованих напівфункціональними амінами та карбоксилатними латексами. Основа має на поверхні функціональні групи (карбоксильні, H^+ , Na^+ та ін.) і тому може зв'язувати солі поліамінів, при цьому поверхня матеріалу набуває позитивного заряду. При подальшій взаємодії з карбоксилвмісними сополімерами, останні міцно зв'язуються з поверхнею

сорбентів. Отже, сорбент, що покритий тонким шаром полімеру, набуває гідрофобних властивостей та спорідненості до нафтопродукту, сприяє підвищенню сорбційних властивостей матеріалу.

Широкого поширення у сорбційній очистці набуло застосування цеолітів, діатомітів, вулканічного шлаку, спученого перліту, спучене вулканічне скло та базальтове волокно та його гідрофобізація органічними речовинами, наприклад поліетилгліросилоксаном.

Для гідрофобізації сорбенту поліамінами та карбоксилатними латексами потрібні дефіцитні катіонні фіксатори, карбоксилатні полімери. Ефективна заміна модифікаторів на більш доступні продукти нафтохімічного синтезу, наприклад, окисненого парафіну, синтетичних жирних кислот, а також природних продуктів аніонного характеру, таких як гумати (лужні екстракти бурого вугілля, торфу), альгірати (борошно з водоростей) і т.п. Окрім цього, доцільно, як фіксатори вказаних продуктів, замість дорогих дефіцитних поліамінів, використовувати легкодоступні солі полівалентних металів (алюмінію, заліза, магнію і т.д.), що можуть, аналогічно до органічних поліамінів, утворювати нерозчинні гідрофобні сполуки з органічними карбоновими та сульфоокислотами.

Більш дешевий спосіб обробки полягає у просочуванні основи водним розчином солі полівалентного металу (сульфатом, хлоридом, нітратом) у слабоекислому середовищі, потім водним розчином або дисперсією солей вищих карбонових кислот (солі синтетичних жирних кислот, господарське мило, лужні дисперсії окисненого парафіну і т.д.), для закріплення модифікатора на поверхні субстрату додається невелика кількість солі полівалентного металу або проводиться підкислення мінеральною кислотою до $\text{pH} = 4-6$.

Висновки. Використання поширених в природі сорбентів на мінеральній основі для очищення ґрунтів від паливно-мастильних є ефективним заходом. Сорбційні властивості сорбентів на мінеральній основі підвищуються при їх гідрофобізації.

УДК 665.73:54-414

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВУГЛЕЦЕВИМИ СОРБЕНТАМИ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net*

Актуальність теми. За оцінками фахівців, навіть при ретельному зберіганні, транспортуванні, використанні, дотримуючись заходів безпеки, втрати паливно-мастильних матеріалів досягають майже 2%. Потрапляючи в навколишнє середовище нафтопродукти забруднюють повітряне, водне, ґрунтове середовище. Для сільськогосподарського виробництва особливу

небезпеку становить забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами. Вони негативно впливають на ріст і розвиток рослин, якість отриманої продукції, а при значних забрудненнях приводять до загибелі посіву. Довкілля зазнає негативне навантаження та екологічних негараздів, які в значній мірі можна знизити застосовуючи вуглецеві сорбенти.

Метою наших досліджень стало вивчення вуглецевих сорбентів для очищення ґрунтів від паливно-мастильних матеріалів.

Проблема вуглецевих сорбентів набуває особливої актуальності, так як масштаб їх використання не зростає, а, навпаки, розширюються. Причиною цього служать зростаючі вимоги до чистоти отриманих сорбентів, вирішення питань очищення від забруднень, екологічні проблеми. Виникає потреба в пошуках нових джерел сировини для виробництва дешевих вуглецевих сорбентів, які за своїми структурними і сорбційними характеристиками не поступалися би класичним вуглецевим сорбентам.

В останні роки спостерігається багато публікацій, стосовно використання вуглецевих сорбентів на основі відходів сільськогосподарської продукції, щодо поглинання забруднень обумовлених нафтопродуктами.

Сировиною для отримання вуглецевих сорбентів є деревина (у вигляді тирси), оболонка грецького горіху, кокосу, арахісу, фруктові кісточки, насіння різних плодів і фруктів, шрот, солома, очерет, вилючені стрижні кукурудзи, волокна бавовнику, шишки хвойних дерев та хвоя, відходи виробництва оливкового масла. Широке застосування знаходять сорбенти на рослинній основі (торф, кора, целюлоза), полова вівса, рису, гречки, деревне вугілля, рослинна оболонка соняшнику.

Більш перспективними для очищення середовища є вуглецеві сорбенти на основі листя, соломи, що залишається на полях після збирання врожаю та відходи деревообробної промисловості (тирса, стружка).

Встановлено, що целюлозовмісні матеріали значно підвищують свою ефективність у разі гідрофобізації. Наприклад, борошно з деревини обробляють 2 %-ним метилхлорсиланом, торф та тирсу гідрофобізують паливними мастилами.

Високоєфективною виявляється гідрофобізація поліамінами та карбоксилатними латексами. Методика отримання сорбентів – основу заливають водним розчином поліаміну, нагрівають до 90-95°C на протязі години, видаляють водний шар, до субстрату додають водну дисперсію латексу, нагрівають при перемішуванні до освітлення водного шару. Відокремлюють воду, сорбент висушують.

Рослинні матеріали, що гідрофобізовані полівалентними металами та солями вищих карбонових кислот, дешеві і мають високу плавучість, не поступаючись в ефективності сорбентам, що оброблені поліамінами та карбоксилатними латексами.

Висновки. Сорбенти на вуглецевій основі для очищення ґрунтів від нафтопродуктів мають високу сорбційну здатність і перспективи у використанні. Сорбційна здатність сорбентів на вуглецевій основі значно зростає при їх гідрофобізації.

УДК 665.73:54-414

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ СОРБЕНТАМИ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net

Актуальність теми. На сьогодні важко в повній мірі знайти альтернативу традиційним джерел енергії – нафті, нафтопродуктам. Разом з тим, об'єкти транспортування та використання паливно-мастильних матеріалів є потенційними забруднювачами елементів біосфери – атмосфери, гідросфери та літосфери (грунтів, поверхневих та підземних вод). Паливно-мастильні матеріали навіть при ретельному їх зберіганню і використанні, в значних об'ємах, потрапляють в довкілля завдаючи йому значної екологічної шкоди. Знешкодження нафтопродуктів, особливо в ґрунтах, має неабияку актуальність як для сільськогосподарського виробництва, так і для довкілля. Особлива увага при цьому приділяється, як складова сорбційного процесу, побічній продукції сільськогосподарського виробництва.

Метою наших досліджень було вивчення сорбційної здатності побічної продукції сільськогосподарського виробництва, як дешевого, ефективного та доступного сорбційного матеріалу.

Для очищення ґрунтів від нафтопродуктів використовуються різні механічні, фізико-хімічні та біологічні методи. Однак, останнім часом широкого застосування набула сорбційна технологія. Як сорбенти використовуються різні речовини: природні, синтетичні, вуглецеві.

Розширення області застосування вуглецевих матеріалів є досить актуальним. Тому проводять дослідження нових вуглецевих сорбентів не тільки на основі традиційних джерел вуглецевмісної сировини, але й із застосуванням інших матеріалів, що раніше мало використовувалися.

За результатами аналізу літературних даних щодо методів та засобів очищення забруднених нафтопродуктами природних середовищ, можна зробити висновок, що майже відсутні роботи, присвячені вивченню сорбційної здатності по відношенню до паливно-мастильних матеріалів на основі рослинної сировини, а саме відходів сільськогосподарської діяльності (солома, полови), деревообробної промисловості (стружка, тирса) та комунальних служб (листя дерев), а отже, не враховується їх внесок у процес очистки ґрунтів від забруднень.

Таким чином, пошук і вивчення нових, більш ефективних сорбентів для очистки ґрунтів від нафтопродуктів та її похідних цікаве не лише у науковому аспекті для вивчення фізико-хімічних та структурно-сорбційних характеристик, але й у практичному плані для пошуку нових, ефективних матеріалів для очистки об'єктів навколишнього середовища від забруднень.

Аналіз робіт щодо вивчення характеристик вуглецевих матеріалів свідчать про те, що властивості сорбентів визначаються як природою вихідної

сировини, так і умовами їх отримання. З метою підвищення ефективності сорбційної здатності матеріалів рослинного походження було розглянуто вплив умов низькотемпературної одностадійної карбонізації на вихідну сировину. Одержані результати показують, що сорбційні властивості побічної продукції рослинного походження суттєво зростає при їх карбонізації.

Встановлено, що целюлозовмісні матеріали значно підвищують свою ефективність у разі гідрофобізації. Наприклад, борошно з деревини обробляють 2 %-ним метилхлорсиланом, торф та тирсу гідрофобізують паливними мастилами.

Висновки. Перспективними для очищення ґрунтів та навколишнього середовища є вуглецеві сорбенти на основі листя (побут), соломи, полови, що залишається на полях після збирання врожаю та відходи деревообробної промисловості (тирса, стружка).

УДК 665.73:54-414

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРБЕНТІВ НА ВУГЛЕЦЕВІЙ ОСНОВІ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net*

Актуальність теми. Паливно-мастильні матеріали домінують в енергетичному балансі, незважаючи на пошуки їм альтернативи. Значна їх кількість при використанні, незважаючи на всі запобіжні заходи, через розливи, проливи потрапляє в довкілля, забруднюючи повітряне, водне та ґрунтове середовище. Нафтопродукти, окрім основних складових (вуглеводні різних класів), містять велику кількість домішок (сірковмісні, азотовмісні сполуки, органічні кислоти та ін.), які здатні утворювати комплексні сполуки з важкими металами. Переважна більшість подібних сполук має низьку розчинність у воді, але високу розчинність в органічних розчинниках. В зв'язку з цим при потраплянні нафтопродуктів у ґрунт, де постійно присутні в мікрокількостях важкі метали, відбувається концентрування останніх, що збільшує небезпеку останніх.

Метою наших досліджень було вивчення фізико-хімічних властивостей сорбентів на вуглецевій основі отриманих з відходів деревообробної промисловості, сільського господарства, комунальних служб.

Нами були досліджені фізико-хімічні та нафтопоглинальні властивості вуглецевих сорбентів рослинного походження, що отримані із відходів:

1. сільського господарства: соломи, яка накопичується після збору врожаю зернових злакових культур;
2. деревообробної промисловості: тирси сосни, берези, грецького горіха;

3. комунальних служб: листя найпоширеніших в Україні дерев – тополі, клена, горіха, каштана та ін.;

4. у режимі низькотемпературної одностадійної карбонізації при температурі 250-450⁰С з інтервалом 50⁰С та при тривалості від 3 до 15 хвилин з інтервалом 3 хвилини.

Змішаних матеріалів рослинного походження:

1. вуглець-вуглецеві сорбенти: карбонізат тирси сосни – карбонізат тирси грецького горіха; карбонізат тирси сосни – карбонізат соломи рапсу; карбонізат тирси сосни – спучений графіт; у процентному співвідношенні 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90.

2. вуглець-мінеральні сорбенти.

При створенні вуглець-мінеральних сорбентів як мінеральну складову використовували природні дисперсні матеріали: сапоніт, опоку, цеоліт, глину, золу - відходи ТЕС, які мають різну поглинальну здатність по відношенню до нафти та нафтопродуктів. Процентне співвідношення компонентів 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90.

Карбонізати вуглецевих сорбентів рослинного походження, що отримані при технологічних показниках: температурі 300-310⁰С впродовж 8-10 хвилин проявляють найвищу сорбційну здатність по відношенню до нафти та нафтопродуктів, тому саме вони є основною складовою вуглець-вуглецевих та вуглець-мінеральних сорбентів.

Вибір вищезгаданих матеріалів був визначений тим, що у промисловості, сільських та міських господарствах кожного року утворюється велика кількість органічних відходів, що містять вуглець. Їх можна утилізувати для виробництва вуглецевих сорбентів, придатних для очищення ґрунту. При цьому одночасно вирішується три проблеми: утилізація відходів, збереження сировини та очищення ґрунту. Низька собівартість відходів дає можливість прогнозувати, що вартість отриманих сорбентів буде досить низькою, і це підвищить їх конкурентну здатність з широко відомими аналогами.

Як нафтопродукти було використано сиру нафту родовищ України ГОСТ 9965-62, машинне мастило ГОСТ 20799-75, гас ГОСТ 4753-68 та бензин ГОСТ 2084-77.

Таким чином, нами вивчено сорбційну здатність вуглецевих сорбентів на основі рослинної сировини різного типу щодо поглинання нафтопродуктів.

Висновки. Сорбенти на вуглецевій основі рослинного походження мають найвищу сорбційну здатність в результаті карбонізації при температурі 300-310⁰С впродовж 8-10 хвилин.

УДК 665.73:54-414

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КАРБОНІЗАЦІЇ СОРБЕНТІВ НА ВУГЛЕЦЕВІЙ ОСНОВІ

Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ludmila-yk@ukr.net

Актуальність теми. Широке використання нафтопродуктів, як джерела енергії, попри проведення заходів безпеки, призводить до їх розливів і виливів в довкілля та забруднення водного, повітряного та ґрунтового середовища. Навколишньому середовищу завдається екологічна шкода. Очищення ґрунтового та водного середовищ, шляхом використання сорбентів, розповсюджений та ефективний захід сьогодення.

Метою наших роботи було дослідження доцільності карбонізації сорбентів на вуглецевій основі та параметрів карбонізації, при яких карбонізовані сорбційні матеріали мають найвищу нафто- та сорбційну ємкість.

Одержання вуглецевих матеріалів на основі рослинної сировини, що мають високу поглинальну здатність, ґрунтуються на використанні процесів карбонізації та створенні сумішей сорбентів.

Нами були досліджені фізико-хімічні та нафтопоглинальні властивості вуглецевих сорбентів рослинного походження, в процесі карбонізації, що отримані із відходів:

1. сільського господарства: соломи, яка накопичується після збору врожаю зернових злакових культур;
2. деревообробної промисловості: тирси сосни, берези, грецького горіха;
3. комунальних служб: листя найпоширеніших в Україні дерев - тополі, клена, горіха, каштана та ін.

Карбонізація – метод отримання вуглецевих матеріалів із сорбційними властивостями, який відбувається при нагрівання вихідної сировини понад 100⁰С. Одночасно з карбонізацією, коли використовується целюлозовмісна вихідна сировини, йдуть процеси деструкції полімерних ланцюгів з виділенням великої кількості летких сполук, а також смолистих речовин складної будови. Трансформація структури целюлози в процесі карбонізації складається із наступних стадій:

- 1) до 150⁰С – десорбція фізично адсорбованої води (втрата ваги до 15 %). Додатково можливий початок дегідратації за рахунок утворення води із ОН і Н груп, які зв'язані водневими зв'язками;
- 2) 150-240⁰С – основний процес, коли відбувається внутрішньо молекулярна дегідратація з утворенням зв'язку –С=О і –С=С-;
- 3) 240-350⁰С – основний процес, відбувається деструкція макромолекул у результаті інтенсивного руйнування 1,4 глікозидного, циклічного –С-О-С- та частини вуглецевого –С-С- зв'язків по радикальному механізму;
- 4) 350-700⁰С – основний процес – ароматизація з виділенням Н₂ і конденсація фрагментів С₄ у турбостатичному шарі вуглецю.

Для з'ясування впливу температури та тривалості термообробки на структурно-сорбційні та фізико-хімічні властивості матеріалів, карбонізацію подрібненої рослинної сировини здійснювали при температурі 250, 300, 350, 400, 450 (± 10)⁰С та тривалості 3, 5, 7, 9, 15 (± 1) хвилина.

Як показали результати дослідження, карбонізація подрібненої рослинної сировини дозволяє збільшити її нафтоємність у декілька разів, у порівнянні з її сорбційною ємністю, по відношенню до нафти та нафтопродуктів, у вихідному стані.

При кожній досліджуваній температурі карбонізації маємо оптимальне значення її тривалості, при якому нафтоємність сорбенту є максимальною. Нафтоємність отриманих карбонізованих вуглецевих матеріалів, перш за все, залежить від сировини, що використовується для карбонізації.

Температура карбонізації більше 350⁰С не рекомендується через можливість загорання рослинної маси, що призводить до зниження якості та кількості вуглецевого сорбенту.

Змішані вуглець-вуглецеві та вуглець-мінеральні сорбенти отримують шляхом механічного перемішування компонентів, у певних заданих співвідношеннях.

Висновки. Дослідження параметрів карбонізації вуглецевих сорбентів, для поглинання нафтопродуктів, при різних режимах, показали, що їх поглинальна здатність зростає у 2-5 рази, в результаті термообробки рослинної сировини, у низькотемпературному одностадійному режимі.

УДК 665.73:54-414

ВПЛИВ ВИХІДНОЇ СИРОВИНИ І УМОВ КАРБОНІЗАЦІЇ НА ВЛАСТИВОСТІ ОТРИМАНИХ УГЛЕЦЕВИХ СОРЕБЕНТІВ

*Калівошко М. Ф., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ludmila-yk@ukr.net*

Актуальність теми. На сьогодні, ще немає, в повній мірі, альтернативи традиційним джерелам енергії – нафті, нафтопродуктам.

Разом з тим, об'єкти розвідки, видобутку, транспортування та використання нафти, нафтопродуктів є потенційними забруднювачами елементів біосфери – атмосфери, гідросфери та літосфери (грунтів, поверхневих та підземних вод).

Паливно-мастильні матеріали, в значних об'ємах, потрапляють в довкілля завдаючи йому значної екологічної шкоди. Знешкодження паливно-мастильних матеріалів, особливо в ґрунтах, методом сорбції є актуальним.

Метою наших досліджень було вивчення впливу вихідної сировини рослинного походження та умов її карбонізації на властивості отриманих вуглецевих сорбентів.

Вуглеводнева частина рослинних тканин називається холоцелюлозою, а комплекс ароматичних сполук – лігніном. До складу холоцелюлози входять геміцелюлоза та целюлоза. Відсоткове співвідношення компонентів тканин у рослинній сировині різного типу наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Відсоткове співвідношення компонентів целюлози у рослинній сировині.

№ п/п	Компоненти	Породи дерев		Солома злакових рослин	Листя дерев
		хвойні	листяні		
1	геміцелюлоза	до 41	до 30	до 17	до 15
2	целюлоза	45-50	35-40	34-35	до 20
3	лігнін	28-30	до 24	до 15	до 5

Як видно із табл. 1, головним структурним елементом рослинної сировини є целюлоза. Умовно целюлозу можна представити загальною формулою $[C_6H_{10}O_5]_n$, де n – ступінь полімеризації.

При температурі понад $100^{\circ}C$ розпочинається процес карбонізації. В області температур $250-300^{\circ}C$ йдуть головні реакції розпаду, що супроводжуються виділенням вуглекислого газу та оксиду вуглецю, а також рідкого дистилату, що містить оцтову кислоту, її гомологи та метанол, а під кінець процесу смола легка, а в подальшому важка. При температурі вище $300^{\circ}C$ проходить незначне виділення рідких компонентів, головним чином важких смол та газів: CO_2 та CO .

Отже, наряду із карбонізацією йдуть процеси деструкції полімерних ланцюгів з виділенням летких більш простих сполук, а також смолистих речовин складної будови, внаслідок чого розвивається пориста структура. Розвиток пористої структури обумовлений як вигоранням окремих областей, так і окисненням продуктами, що виділяються, а також дією водяного пару та вуглекислого газу. Пори створюють у твердому тілі значну внутрішню поверхню. Розвинена пориста поверхня забезпечує доступність функціональних груп та швидкість активних процесів. Дослідженнями встановлено, що показники карбонізації, в першу чергу, залежать від фракційного складу сировини, її вологості, температури та тривалості термообробки.

Висновки. Карбонізатори, отримані з рослинної сировини, в значній мірі, визначаються вихідною сировиною, а саме від її походження, фракційного складу, вологості і умов карбонізації.

УДК 631.372

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ЕНЕРГОЗАСОБІВ РІЗНИХ КОМПОНОВОК

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua

Низка проблем, пов'язаних з забезпеченням ефективності роботи господарств різних розмірів і форм землекористування стимулювала тракторобудівні підприємства світу до істотного розширення типорозмірних рядів своєї продукції, адекватні елементи яких дуже часто відрізняються значеннями аналогічних оціночних параметрів, що визначається їх рівнем універсальності.

Метою даної роботи є встановлення потенційних можливостей енергозасобів різних конструктивно-компонувальних схем у підвищенні рівня їх універсальності.

Для оцінки рівня універсальності раніше запропоновано використовувати коефіцієнт універсальності конструкції $K_{ук}$:

$$K_{ук} = \left(\sum_{j=1}^n K_j \right) / n,$$

де j – порядковий номер відносного показника; n – кількість відносних оціночних показників; K_j – j -й відносний показник (K_1 – кількість начіпних пристроїв; K_2 – кількість валів відбору потужності (ВВП); K_3 – кількість швидкостей ВВП; K_4 – наявність вантажного майданчика; K_5 – рівень баластування енергозасобу; K_6 – повнота приводу коліс; K_7 – відносна кількість передач переднього ходу; K_8 – відносна кількість передач заднього ходу; K_9 – відносна максимальна швидкість руху; K_{10} – відносна мінімальна швидкість руху).

Для виявлення впливу кожного з запропонованих показників на універсальність проводили дослідження зміни $K_{ук}$ при зміні кожного з K_j у межах від дійсного значення до 1, якщо таку зміну дозволяє конструкція енергозасобу, або якогось іншого значення $K_j \leq K_{jз} \leq 1$, де $K_{jз}$ – рівень можливої зміни K_j дозволеної конструктивними особливостями машини.

Результати досліджень для вибірки обмеженої вітчизняними енергозасобами, як такими, що мають найнижчі значення $K_{ук}$ і енергозасобом Fendt 524 Xylon приведено в таблиці.

Як показують дані таблиці для досліджуваних енергозасобів далеко не всі показники можуть бути покращенні через особливості їх (енергозасобів) конструкції, про що свідчать заштриховані клітини в таблиці, де показники, і відповідно значення $K_{ук}$ залишилися незмінними.

Таблиця. Розрахункові значення $K_{yк}$ визначені при $K_j \leq K_{j3} \leq 1^*$.

Марка енергозасобу	Прийняті значення K_{j3} і відповідні їм розрахункові значення K_{jk}										Максимально можливе значення K_{jk}
	$\frac{K_{13}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{23}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{33}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{43}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{53}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{63}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{73}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{83}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{93}}{K_{jk}}$	$\frac{K_{103}}{K_{jk}}$	
1 ПМЗ-8280	$\frac{0,75}{0,48}$	$\frac{0,75}{0,48}$	$\frac{1,00}{0,48}$	$\frac{0}{0,43}$	$\frac{1,00}{0,53}$	$\frac{1,00}{0,43}$	$\frac{1,00}{0,45}$	$\frac{1,00}{0,51}$	$\frac{0,53}{0,44}$	$\frac{1,00}{0,44}$	0,80
2 МТЗ-80	$\frac{0,75}{0,56}$	$\frac{0,75}{0,56}$	$\frac{1,00}{0,56}$	$\frac{0}{0,54}$	$\frac{1,00}{0,57}$	$\frac{1,00}{0,59}$	$\frac{1,00}{0,55}$	$\frac{1,00}{0,62}$	$\frac{0,53}{0,55}$	$\frac{1,00}{0,54}$	0,80
3 ХТЗ-16131	$\frac{0,75}{0,60}$	$\frac{0,75}{0,60}$	$\frac{1,00}{0,62}$	$\frac{0,20}{0,57}$	$\frac{1,00}{0,61}$	$\frac{1,00}{0,57}$	$\frac{1,00}{0,59}$	$\frac{1,00}{0,65}$	$\frac{0,53}{0,58}$	$\frac{1,00}{0,58}$	0,82
4 Fendt 524 Xylon	$\frac{1,00}{0,84}$	$\frac{1,00}{0,84}$	$\frac{1,00}{0,79}$	$\frac{0,50}{0,79}$	$\frac{1,00}{0,81}$	$\frac{1,00}{0,79}$	$\frac{1,00}{0,79}$	$\frac{1,00}{0,79}$	$\frac{0,59}{0,79}$	$\frac{1,00}{0,79}$	0,91
5 Т-16МГ	$\frac{1,00}{0,48}$	$\frac{1,00}{0,46}$	$\frac{1,00}{0,46}$	$\frac{1,00}{0,42}$	$\frac{1,00}{0,48}$	$\frac{1,00}{0,43}$	$\frac{1,00}{0,39}$	$\frac{1,00}{0,47}$	$\frac{0,53}{0,41}$	$\frac{1,00}{0,39}$	0,95

*) Заштриховані клітини - змінити K_{j3} за конструктивними особливостями машини неможливо, недоцільно або для K_{j3} у даному енергозасобі досягнуто максимуму.

Для енергозасобів типу ПМЗ-8280 та МТЗ-80 – це показники, які характеризують наявність вантажного майданчика та повноту приводу коліс (для ПМЗ-8280, оскільки, тут $K_j = 1,00$). Для ХТЗ-16131 не може бути змінено розмір вантажного майданчика. Для енергозасобів ПМЗ-8280 та ХТЗ-16131 при його нинішній конструкції максимально можливі значення $K_{ук}$ не перевищують відповідно 0,80 та 0,82. Значення $K_{ук}$ для енергозасобу Fendt-524 Хулон може досягти значення 0,91 при підвищенні лише показників, які характеризують кількість начіпних пристроїв, ВВП та баластування, оскільки всі інші показники вже характеризуються максимальними значеннями.

Зовсім інша картина характерна для самохідного шасі Т-16МГ. Тут всі показники можуть бути покращенні і рівень універсальності для цієї машини може досягти значення 0,95, тобто найвищого серед досліджуваних енергозасобів. А якщо забезпечити і можливість підвищення відносної максимальної швидкості до значень, характерних для кращих світових енергозасобів за рахунок істотного вдосконалення ходової частини, то для самохідного шасі $K_{укmax}=1,0$. Найбільшу частку у підвищенні $K_{ук}$ вносить показник, який характеризує кількість начіпних пристроїв. При досягненні значень $K_{j3} = 1,00$ і $K_{ук} = 0,48$.

Таким чином, найвищий потенціал у підвищенні коефіцієнта універсальності, порівняно з класичною та інтегральною конструктивно-компонувальними схемами, несе в собі компоновка самохідного шасі. Однак викладене твердження необхідно експериментально перевірити, оскільки досягнення названого рівня універсальності можливе лише завдяки істотним, хоч і реальним, змінам у конструкції машини.

УДК 631.372

ОБГРУНТУВАННЯ РЯДУ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua*

Ефективність функціонування агропромислового виробництва істотно залежить від ефективності використання мобільних енергетичних засобів (МЕЗ), яка в свою чергу, обумовлюється рівнем їх універсальності. Високий рівень універсальності енергозасобів покликаний зменшити кількість енергозасобів необхідних для виконання комплексів робіт у господарствах, а звідси і зниження собівартості кінцевої продукції. Однак, як показує практика, достатньо ефективним на даному етапі розвитку суспільства і технологій сільськогосподарського виробництва є і використання МЕЗ з низьким рівнем універсальності, що вносить певні протиріччя в питання формування вимог до

енергозасобів та спонукає до проведення наукових досліджень покликаних окреслити технічно і технологічно виправдані межі їх універсальності.

Метою досліджень є обґрунтування ряду можливих рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

Зважаючи на встановлений раніше зв'язок універсальності з потужністю двигуна МЕЗ рівні універсальності енергозасобів повинні бути пов'язані з рівнями потужності двигунів, який найкраще відтворюється геометричним рядом. Визначення параметрів геометричного ряду рівнів універсальності проводили за стандартними методиками з урахуванням технологічних карт на вирощування основних сільськогосподарських культур.

Виконані розрахунки дозволили встановити, що геометричний ряд рівнів універсальності МЕЗ повинен характеризуватися знаменником $q_{ук} = 1,778$ і включати 5 базових рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Отримані рівні універсальності є вимогою до загальної конструкції і компоновки машини. Крім того доцільно ввести до розгляду ряд проміжних рівнів універсальності, при цьому, враховуючи результати досліджень з визначення рівнів універсальності МЕЗ використаних в технологічних процесах, в якості проміжного ряду доцільно використати ряд рівнів універсальності, який описується арифметичною прогресією з різницею $d = 0,10$. Тоді ряд проміжних рівнів універсальності матиме 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90.

Враховуючи те, що базовий рівень є максимально можливим для певної конструкції машини взаємодію базових і проміжних рівнів універсальності можна представити у вигляді таблиці.

Таблиця. Взаємодія базових і проміжних рівнів універсальності МЕЗ.

Рівень універсальності	Значення рівня універсальності									
Базовий	0,10	0,18	0,32		0,56		1,00			
Проміжний	-	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90

В результаті проведених досліджень встановлено, що для формулювання вимог до універсальності конструкції мобільних енергетичних засобів ще на стадії їх проектування необхідно користуватися геометричним рядом базових рівнів універсальності МЕЗ, який характеризується знаменником $q_{ук} = 1,778$ і включає 5 базових рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Доповнення цього ряду, за бажанням споживача, бажано здійснювати шляхом застосування ряду проміжних рівнів універсальності, побудованим у вигляді арифметичного ряду, який характеризується різницею $d = 0,10$ і включає 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90. Однак впровадження названих рівнів універсальності повинно мати погодження у вигляді типорозмірного ряду МЕЗ та давати чітку уяву про конструктивні особливості машини.

УДК 631.372

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua

Одним з основних чинників ефективного функціонування агропромислового виробництва в Україні є забезпеченість господарств високоефективними мобільними енергетичними засобами, яка обумовлюється рівнем їх універсальності. Чим вище рівень універсальності, тим менша кількість енергозасобів необхідна для виконання комплексів робіт у господарствах, а звідси і нижча собівартість кінцевої продукції.

Метою досліджень є визначення рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

Дослідження проводились за отриманою раніше залежністю:

$$K_{\text{ук}} = \left(\sum_{j=1}^n K_j \right) / n$$

де j – порядковий номер відносного показника; n – кількість відносних оціночних показників; K_j – j -й відносний показник

Для співвідношення, був сформований перелік відносних показників K_j (табл. 1), значення яких визначалися за певними формулами перерахунку з тим, щоб $K_j \leq 1$. При цьому враховувалось, що кращі значення показників K_j дорівнюють одиниці.

Таблиця 1. Перелік відносних показників K_j .

Назва показника	Позначення
Кількість начіпних пристроїв	K_1
Кількість валів відбору потужності (ВВП)	K_2
Кількість швидкостей ВВП	K_3
Наявність вантажного майданчика	K_4
Баластування енергозасобу	K_5
Повнота приводу коліс	K_6
Відносна кількість передач переднього ходу	K_7
Відносна кількість передач заднього ходу	K_8
Відносна максимальна швидкість руху	K_9
Відносна мінімальна швидкість руху	K_{10}

До дослідної вибірки увійшли енергозасоби виробництва різних років, фірм та заводів. При цьому передбачалося аналізувати отримані результати в розрізі трьох конструктивно-компонувальних схем, а саме:

- ✓ класичної (Fendt Favorit – 924Vario, John Deere 3210A, New Holland Ford 8870, Deutz-Fahr Agropius 70A, MT3-80, ЮМЗ-8280);
- ✓ інтегральної (Fendt-524 Xylon, ХТЗ -16131);
- ✓ самохідного шасі (Т-16МГ).

Отримані в результаті досліджень розрахункові значення коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$ для названих енергозасобів приведені в таблиці 2.

Результати досліджень приведені в табл. 2 свідчать про те, що для досліджуваних енергозасобів коефіцієнт універсальності досягає таких значень: класична конструктивно-компонувальна схема – 0,43...0,69; інтегральна – 0,57...0,79, самохідне шасі – 0,38. Найнижчі показники характеристик для вітчизняних машин ЮМЗ-8280, ХТЗ-16131 та Т-16МГ.

Таблиця 2. Розрахункові значення коефіцієнта універсальності конструкції енергозасобів.

Марка енергозасобу	Конструктивно-компонувальна схема енергозасобу	Значення коефіцієнта універсальності
1. ЮМЗ-8280	класична	0,43
2. Deutz-Fahr Agropius 70A	класична	0,51
3. MT3-80	класична	0,54
4. New-Holland Ford 8870A	класична	0,56
5. John Deere 3210A	класична	0,64
6. Fendt Favorit 924 Vario	класична	0,69
7. ХТЗ-16131	інтегральна	0,57
8. Fendt-524 Xylon	інтегральна	0,79
9. Т-16МГ	самохідне шасі	0,38

В результаті проведених досліджень встановлено, що МЕЗ класичного компонентування володіють значеннями коефіцієнта універсальності конструкції на рівні 0,43...0,69; інтегральної – 0,57...0,79, самохідного шасі – 0,38. Найнижчі показники характеристик для вітчизняних машин ЮМЗ-8280, ХТЗ-16131 та Т-16МГ.

УДК 631.372

ПЕРВИННА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЕНЕРГОЗАСОБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua*

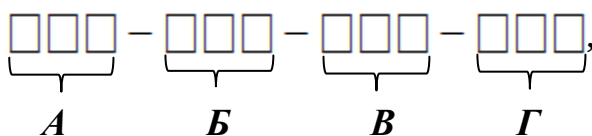
З часу створення перших зразків мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення світове тракторобудування пройшло складний шлях, який характеризувався певними етапами і був ознаменований появою тих чи інших машин, марки яких в більшій чи меншій мірі характеризували як рівень технічного прогресу в галузі, так і надавали необхідну маркетингову інформацію для потенційного споживача. І саме марка дає найперше уявлення про машину, про її потенціал. Маркування мобільних енергетичних засобів як вітчизняного, так і закордонного виробництва сьогодні не в повній мірі забезпечує названі вимоги, про що свідчать ті зміни, які спостерігаються в маркуванні енергозасобів відомих брендів.

Метою досліджень є обґрунтування переліку і послідовності запису інформації в марці мобільного енергетичного засобу (МЕЗ).

В результаті виконання досліджень встановлено, що марка мобільного енергетичного засобу включає інформацію, яка подається кількома окремими блоками. Ці блоки інформації представляють, як правило, буквами, словами, словосполученнями та цифрами.

В процесі експлуатації МЕЗ виконує технологічні операції пов'язані з переміщенням робочих органів з агрегованих знарядь і машин (тягові операції – основною характеристикою енергозасобу для їх виконання є номінальне тягове зусилля) та передачі енергії до активних робочих органів цих машин (приводні операції – основною характеристикою енергозасобу для їх виконання є потужність двигуна). Важливим оціночним показником енергозасобу для споживача є кількість виконуваних операцій, який достатньо може бути охарактеризований рівнем універсальності.

З урахуванням викладеного основну інформацію, яку доцільно розмістити в марці енергозасобу можна викласти в наступному порядку:



де **A** – *перший* блок інформації: назва виробника енергозасобу (інформація подана буквами, словами, словосполученнями);

B – *другий* блок інформації: тяговий клас енергозасобу (інформація подана цифрами і відповідає);

B – *третій* блок інформації: потужність встановленого двигуна, кВт (інформація подана цифрами);

Г – четвертий блок інформації: рівень універсальності енергозасобу (інформація подана цифрами).

Запис марки енергозасобу виробництва ХТЗ з використанням приведених викладок, на прикладі МЕЗ класу 3 з максимальним рівнем універсальності, можна здійснити наступним чином:

ХТЗ-3-201-1,00.

Висновок. В результаті проведених досліджень встановлено, що для запису марки енергозасобу доцільно використати назву підприємства-виробника та інформацію про його потенціал у виконанні технологічних операцій а саме номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності. Це дозволить донести до споживача основну інформацію про енергозасіб вже в його марці.

УДК 631.372

ПІДВАЛИНИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua*

У сільськогосподарському виробництві України близько 30% всіх енергетичних потужностей припадає на мобільні енергетичні засоби (МЕЗ). В той же час відсутні в реалізації технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур з використанням комбінованих агрегатів створених на базі інтегральних тракторів та високоуніверсальних самохідних шасі здатних епізодично об'єднувати і виконувати за один прохід агрегату окремі технологічні операції та частково витіснити складні самохідні спеціалізовані машини. Останнє концентрує увагу щодо зниження собівартості продукції аграрного сектора економіки саме на забезпеченні реалізації технологічних процесів побудованих на використанні високоефективних енергетичних засобів.

Метою роботи є порівняння показників призначення МЕЗ вітчизняного і закордонного виробництва закладених в їх конструкцію, та реалізованого в технологічних процесах.

В процесі виконання досліджень оцінювалися показники закладені в конструкцію машини її виробником та реалізовані в діючих в Україні технологічних процесах. В якості оціночного показника приймали рівень універсальності конструкції, як такий, що може найбільш повно характеризує конструкцію машини з точки зору її споживчих якостей загалом і реалізації цих же якостей в умовах сільськогосподарського виробництва. Кращі значення

показника близькі до одиниці, а гірші – до нуля. Отримані в результаті проведених досліджень значення рівнів універсальності наведені в таблиці.

Дані таблиці показують, що порівняно з закордонними мобільними енергетичними засобами вітчизняні машини мають потенціал щодо підвищення рівня універсальності, однак реалізація вже наявного потенціалу не задекларована існуючими технологічними процесами (реалізація наявного рівня універсальності в технологічних процесах не перевищує 24–46 %), а значить і комплексами існуючих машин, що негативно відтворюється як на собівартості продукції сільськогосподарських підприємств, так і ліквідності продукції тракторобудування. Зокрема енергозасіб ХТЗ-16131 позиціонується заводом-виробником як інтегральний, тобто такий, що інтегрує в собі найкращі якості для комплектування агрегатів, включаючи і комбіновані

Таблиця. Значення рівнів універсальності мобільних енергетичних засобів.

Марка енергозасобу	Значення рівнів універсальності		
	закладеного в реальну конструкцію	максимально можливого для даної конструкції	використаного в технологічних процесах
1. ПМЗ - 8240	0,43	0,80	0,20
2. МТЗ - 80	0,54	0,80	0,13
3. Deutz-Fahr Agropius 70A	0,51	0,80	— ^{*)}
4. New Holland Ford 8870A	0,56	0,80	—
5. John Deere 3210A	0,64	0,80	—
6. Fendt Favorit 924 Vario	0,69	0,80	—
7. ХТЗ – 16131	0,57	0,82	0,14
8. Fendt - 524 Xylon	0,79	0,82	—
9. ХТЗ – 17121	0,45 ^{**)}	0,82	0,14
10. Т – 16 МГ	0,38	1,00	— ^{***)}

^{*)} – відсутні дані щодо показника;

^{**)} – дані отримані гіпотетично;

^{***)} – використання не передбачено існуючими технологіями.

покликані частково витіснити самохідні спеціалізовані машини. Існуючі технологічні процеси з використанням інтегральних тракторів типу ХТЗ-16131 не реалізуються, на нашу думку, в основному через те, що їх конструкція не відпрацьована стосовно вимог споживача в питаннях агрегування з необхідним комплексом машин, що гальмує як впровадження у виробництво власне трактора, так і створення ефективного комплексу машин.

Обмеження використання самохідних шасі типу Т-16МГ у діючих технологічних процесах може бути пояснено відсутністю високоефективних засобів для агрегування з блоками і модулями технологічних машин, що унеможливорює як розвиток конструкцій самохідних шасі, так і комплексів машин до них.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що енергозасоби вітчизняного виробництва мають достатньо великий потенціал в нарощуванні рівня універсальності конструкції, оціненого відповідним коефіцієнтом, однак і цей, наявний, рівень універсальності реалізується в технологічних процесах лише на 24 – 46 % щонайбільше через незадовільні умови агрегування машин та відсутністю необхідних комплексів машин.

УДК 631.372

ТИПОРОЗМІРНИЙ РЯД МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua

Рівень універсальності мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення виробництва вітчизняних тракторобудівних підприємств знаходиться на рівні 0,38...0,57 при максимальному значенні цього показника рівному 1,0. В технологічних процесах реалізується щонайбільше 25...30% закладеного в конструкцію вітчизняних енергозасобів потенціалу визначеного за критерієм «коефіцієнт універсальності конструкції». Однією з причин цього є те, що діючий сьогодні в Україні типаж мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) не відповідає умовам ефективного ведення сільськогосподарського виробництва і потребує вдосконалення.

Метою даної роботи є розроблення типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

На основі аналізу ринку енергозасобів для сільськогосподарського виробництва, вимог до них з боку споживачів та напрямів подальшого розвитку встановлено, що типаж МЕЗ доцільно будувати багатопараметричним і в якості головних параметрів прийняти:

- *номінальне тягове зусилля*, яке, на даному етапі, обумовлюється десятьма тяговими класами, а саме: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6 та 8;

- *потужність встановленого двигуна* представлена геометричним рядом, який характеризується межами 5-406 кВт, знаменником $q = 1,192$ та двадцятьма шістьма членами, а саме: 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 17; 20; 24; 29; 35; 41; 49; 59; 70; 83; 99; 119; 141; 169; 201; 240; 286; 341 та 406 кВт;

- *рівень універсальності*, який передбачає п'ять базових рівнів розташованих у геометричній прогресії з знаменником $q_{\text{ук}} = 1,778$, а саме: 0,10;

0,18; 0,32; 0,56 та 1,00 і дев'ять, розташованих за правилами арифметичної прогресії з різницею $d = 0,10$ проміжних рівнів універсальності, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90.

Взаємодія головних параметрів здійснюється за схемою: певному тяговому класу відповідають енергозасоби, потужність двигунів яких дозволяє реалізувати тягові зусилля, обумовлені експлуатаційною масою та масою баласту в розмірі конструкційної маси цього енергозасобу, або покриває витрати на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу.

Проведеними дослідженнями встановлено, що перспективний типаж МЕЗ доцільно представляти багатопараметричним, головними параметрами якого є номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності, які взаємодіють за схемою: певному тяговому класу відповідають енергозасоби, потужність двигунів яких забезпечує реалізацію заданих тягових зусиль, або обумовлена витратами на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу.

УДК 631.372

УТОЧНЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
grishkar@i.ua*

Одним з основних чинників ефективності роботи господарств різних розмірів і форм землекористування є їх забезпеченість високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ), які повинні випускатись тракторобудівними підприємствами згідно з діючою класифікацією покликаною передбачити і задовольнити вимоги споживача та дати базу заводам сільськогосподарського машинобудування для створення комплексів машин і знарядь, які необхідні для комплектування машинно-тракторних агрегатів.

Як відомо класифікація МЕЗ, яка з одного боку є нормативним документом для виробника тракторної техніки і каталогом-довідником для заводів сільськогосподарського машинобудування та споживача цієї техніки з другого боку, концентрується у типорозмірному ряді. Побудова типорозмірного ряду ґрунтується на головних параметрах.

Дотепер можна виділити три головних параметри, за якими здійснювалися спроби обґрунтування типорозмірних рядів МЕЗ сільськогосподарського призначення, а саме:

- ✓ номінальне тягове зусилля;

- ✓ потужність встановленого двигуна;
- ✓ річне завантаження.

В якості головного класифікаційного параметра для типорозмірного ряду енергозасобів сільськогосподарського призначення сьогодні є номінальне тягове зусилля. Однак, враховуючи вимоги до мобільних енергетичних засобів, які висувуються сучасними технологіями та зважаючи на обмеженість використання такої класифікації тільки на теренах держав, які утворилися після розпаду СРСР, можна стверджувати, що діюча класифікація не виконує своїх функцій.

Останнє спонукало до пошуку інших, або додаткових головних параметрів для побудови одно-, або багатопараметричного типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів.

Метою досліджень є обґрунтування переліку головних параметрів для характеристики типорозмірного ряду МЕЗ сільськогосподарського призначення.

Дослідження проводились шляхом аналізу впливовості різних параметрів на характеристики енергозасобів та їх стабільності в межах можливих класів типорозмірного ряду.

В результаті досліджень встановлено, що з метою забезпечення найбільшої інформативності про мобільні енергетичні засоби, яка вміщена в головних параметрах їх типорозмірного ряду останній може бути представлений як багатопараметричний, головними параметрами якого доцільно прийняти номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності. Ці параметри дадуть уяву про тягові можливості енергозасобу, його енергетичний потенціал і наявність технічних засобів для їх реалізації.

Таким чином, типорозмірний ряд МЕЗ сільськогосподарського призначення, як основу їх класифікації, доцільно будувати багатопараметричним з трьома головними параметрами, а саме: тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності.

УДК 631.372

ВИКОРИСТАННЯ САМОХІДНИХ ШАСІ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент

Барвіцький А. В., студент магістратури

Барвіцький О. В., студент магістратури

grishkar@i.ua

Рівень універсальності самохідних шасі вітчизняного виробництва не перевищує 0,38 при максимальному значенні цього показника рівному 1,00. Це вказує на низький рівень використання потенціалу загального компонування

машин вираженого незадовільним використанням зон розміщення технологічного обладнання, що, в багатьох випадках, визначається наявністю відповідних пристроїв для агрегування.

Метою досліджень є підвищення ефективності використання самохідних шасі шляхом визначення зон установки технологічного обладнання забезпечених необхідними пристроями для агрегування.

В результаті проведених досліджень встановлено, що сьогодні в сільськогосподарському виробництві часто зустрічається використання енергозасобів вищих тягових класів на технологічних операціях, які потребують не великих затрат енергії, що веде до підвищення собівартості кінцевої продукції.

Кількість та розподіл операцій в технологічних процесах за енергоємністю представлено в таблиці.

Таблиця. Розподіл операцій в технологічних процесах за енергоємністю.

Культури	Загальна кількість операцій, шт	Малоенергоємні, шт			Малоенергоємні, %	
		Всього	в тому числі за потужністю		Всього	В тому числі до 18,3 кВт
			до 18,3 кВт	18,3-36,7 кВт		
Озима пшениця	75	28	16	12	37	21
Кукурудза на зерно	47	17	12	5	36	26
Горох (вика)	43 (34)	18	16	2	46	37 (47)
Цукровий (кормовий) буряк	71(78)	30	18	12	40	25 (23)
Багаторічні трави:						
- на зелений корм	11	8	7	1	73	64
- на сіно	20	17	14	3	85	70
Овочі	47	33	17	16	70	36

Дані таблиці показують, що 21–70 % від загальної кількості операцій в різних технологічних процесах становлять малоенергоємні операції. За таких умов використання на малоенергоємних операціях менш потужних МЕЗ з більш раціональним завантаженням двигуна дозволить зменшити використання енергонасичених машин та, за різними оцінками, дозволить зменшити витрати палива на 20 %. Власне зниження витрат палива та використання більш дешевої техніки найкращим чином вплине на собівартість кінцевої продукції.

Аналіз конструкції та досвід використання самохідних шасі показує, що їх можна використовувати у складі агрегатів різного призначення та побудови. На рисунку показані можливі зони агрегування технологічних модулів при використанні у якості енергетичного засобу самохідного шасі типу Т-16 МГ.

Наявна конструкція шасі у заводському виконанні не передбачає начіпних пристроїв в окреслених зонах, що унеможливило агрегування технологічних модулів без додаткового обладнання. Підвищення ефективності використання самохідних шасі можна досягти за рахунок розроблення фронтального та заднього начіпних пристроїв, а також пристроїв для установки технологічних модулів на раму та в міжбазовий простір.

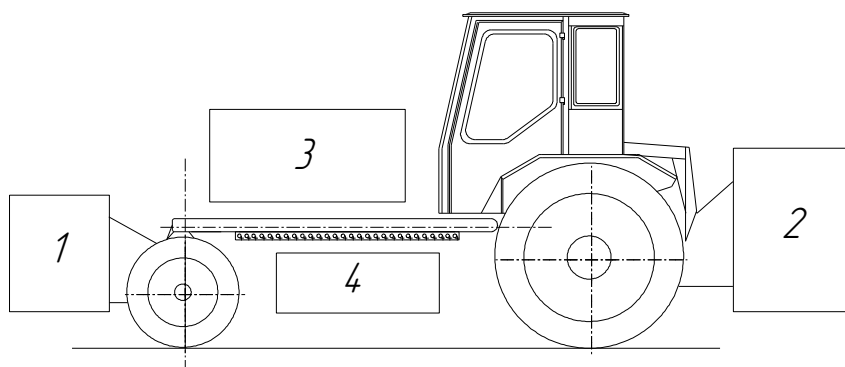


Рис. Можливі зони агрегування самохідного шасі: 1 – фронтальна начіпка технологічного модуля; 2 – задня начіпка технологічного модуля; 3 – начіпка (установка) технологічного модуля на раму самохідного шасі; 4 – міжбазова начіпка технологічного модуля.

УДК 631.372

ПРИСТРІЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОДУЛІВ НА РАМУ САМОХІДНОГО ШАСІ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Барвіцький А. В., студент магістратури
grishkar@i.ua

В сільськогосподарських підприємствах не великих розмірів достатньо поширеними є самохідні шасі типу Т-16МГ. Рівень універсальності таких машин, обумовлений лише їх конструкцією не перевищує 0,38 при максимально можливому, відповідно до розвитку світових технологій тракторобудування, значенні цього показника рівному 1,00 і практично відсутньому застосуванні в технологічних процесах. Це може бути пояснено відсутністю комплексів машин для створення машинно-тракторних агрегатів і відповідних їм пристроїв для агрегування.

Метою досліджень є підвищення ефективності використання самохідних шасі шляхом забезпечення агрегування технологічних модулів на рамі.

В результаті проведених досліджень розроблено начіпний пристрій, який являє собою поворотну монтажну рамку, шарнірно закріплену в передній частині самохідного шасі, яка підіймається і опускається за допомогою двох

гідроциліндрів. Посередині монтажної рамки розміщений силовий гідроциліндр рамки, з конусом. Поворотна монтажна рамка виконує роль автозчіпки, яка працює в парі з рамкою-замком. В якості рамки використана оригінальна трубчаста конструкція, на якій розміщено конус-уловлювач, фіксатори для фіксації рамки-замка та деталі кріплення рамки на технологічному модулі. Для направлення руху рамки-замка по монтажній рамці служать направляючі.

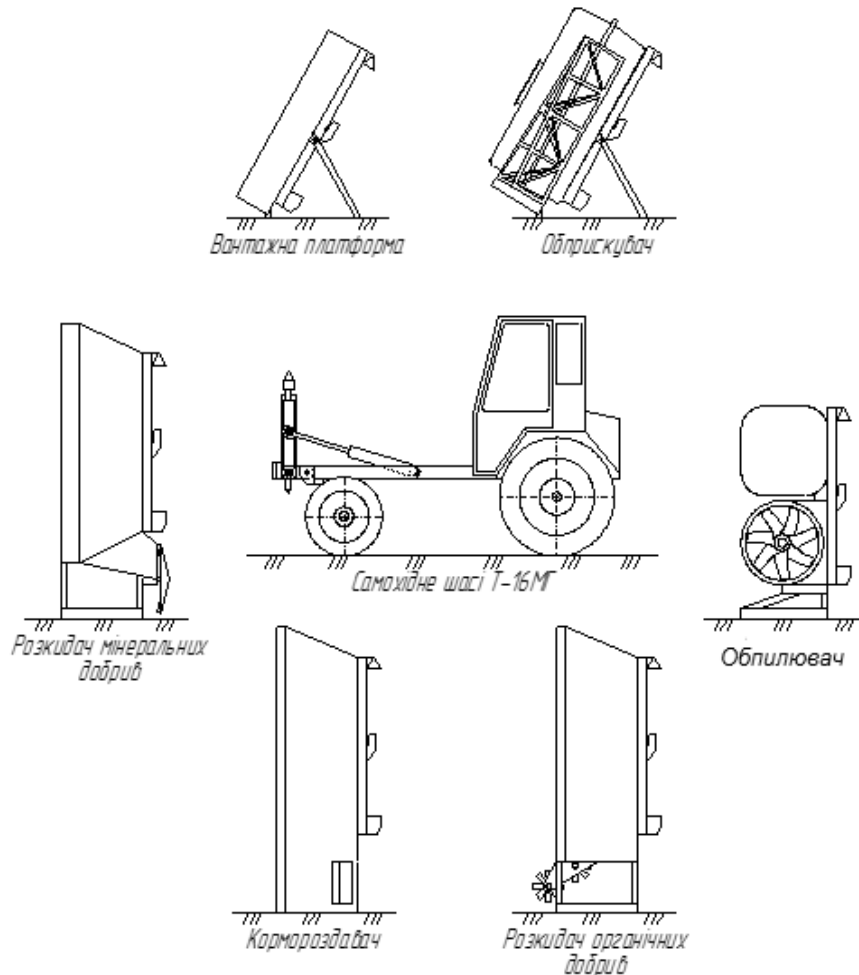


Рис. Першочерговий набір технологічних модулів для агрегування з самохідним шасі типу Т-16МГ обладнаним розробленим начіпним пристроєм для агрегування технологічних модулів на раму.

Враховуючи спрямованість господарств невеликих розмірів з урахуванням технологічних операцій, які можливо виконувати агрегатами на базі самохідних шасі для створення машинно-тракторних агрегатів з використанням розробленого начіпного пристрою доцільно використати вантажну платформу, обприскувач, розкидач мінеральних добрив, обпилювач, розкидач органічних добрив та кормороздавач.

Першочерговий набір технологічних модулів показано на рисунку.

Технологічні машини, які розроблені для агрегування такими пристроями мають меншу вагу в порівнянні з причіпними і напівначіпними машинами чи знаряддями (відсутня ходова частина, елементи агрегування менших розмірів, відсутня масивна несуча рама) та меншу вартість.

Підвищення ефективності використання самохідних шасі можна досягти за рахунок розроблення пристрою для установки технологічних модулів на раму енергозасобу, який передбачає агрегатування з першочерговим комплексом машин у складі вантажної платформи, обприскувача, розкидача мінеральних добрив, обпилювача, розкидача органічних добрив та кормороздавача.

УДК 631.372

ФРОНТАЛЬНИЙ НАЧІПНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ САМОХІДНОГО ШАСІ

Шкарівський Г. В., кандидат технічних наук, доцент
Барвіцький О. В., студент магістратури
grishkar@i.ua

Підвищення ефективності використання мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення безпосередньо залежить від їх зайнятості у виконанні технологічних операцій, що обумовлюється можливістю реалізації компонувальних схем агрегатів на їх базі. Останнє підтверджує актуальність робіт, спрямованих на розроблення і вдосконалення пристроїв для агрегатування енергозасобів різних типів і особливо для самохідних шасі, досвід використання яких в технологічних процесах ще не значний.

Метою досліджень є підвищення ефективності використання самохідних шасі шляхом розроблення фронтального начіпного пристрою.

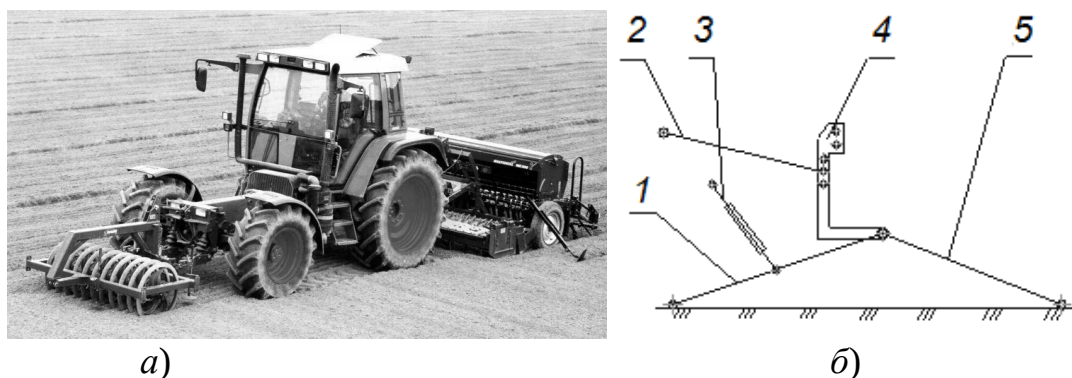


Рис. 1. Фронтальний начіпний пристрій для самохідного шасі: а – енергозасіб Fendt 380GHA; б – розроблений начіпний пристрій для самохідного шасі типу Т-16МГ; 1 – поздовжні тяги; 2 – центральна тяга фронтального начіпного пристрою; 3 – вертикальний регульований розкос фронтальної начіпки; 4 – рамка фронтальної начіпки; 5 – розкоси

В результаті попередніх досліджень встановлено, що самохідне шасі має чотири зони встановлення технологічних модулів: в задній частині енергозасобу, в передній частині енергозасобу, в міжбазовому просторі та на

рамі. Вітчизняні самохідні шасі типу Т-16МГ практично не мають штатних начіпних пристроїв для забезпечення ефективного агрегування в жодній з названих зон. В результаті проведених досліджень встановлено доцільність використання (рис. 1, а) і розроблено та вдосконалено фронтальний начіпний пристрій (рис. 1, б) для агрегування технологічних модулів в передній частині самохідного шасі.

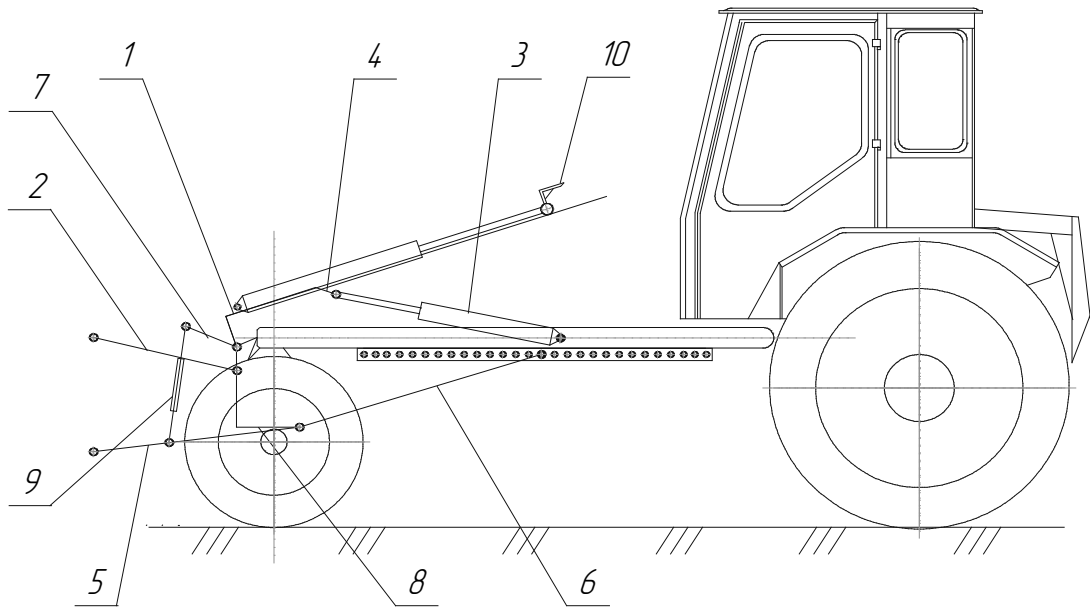


Рис. 2. Принципова схема самохідного шасі з фронтальним начіпним пристроєм та системою керування: 1 – поворотна монтажна рамка; 2 – центральна тяга фронтальної начіпної системи; 3 – гідроциліндр підйому поворотної рамки; 4 – поворотні важелі; 5 – подовжні тяги; 6 – розкоси; 7 – підймальні важелі; 8 – рамка фронтальної начіпки; 9 – вертикальний регульований розкос фронтальної начіпки; 10 – рухомий крюк монтажної рамки.

Для монтажу фронтального начіпного пристрою на енергозасіб використовують пристрій для встановлення технологічних модулів на раму самохідного шасі, а для керування ним використовують гідравлічну систему керування останнім. Принципова схема самохідного шасі, обладнаного фронтальним начіпним пристроєм із кінематикою системи керування ним представлена на рис. 2.

Таким чином, для підвищення ефективності використання самохідних шасі розроблено фронтальний начіпний пристрій, монтаж якого здійснюється пристроєм для агрегування технологічних модулів на раму енергозасобу, а керування – гідросистемою керування останнього.

УДК 504.5:624.131

НОРМУВАННЯ ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН АВТОТРАНСПОРТОМ ЗА ЄВРОСТАНДАРТАМИ

Семененко М. В., кандидат технічних наук, доцент

m.maryscorp@gmail.com

Україна впевнено йде шляхом європейської інтеграції, що накладає на неї певні зобов'язання, в тому числі, і у сфері дотримання сучасних норм викиду забруднюючих речовин автотранспортними засобами.

Так, в європейських країнах нормування викидів забруднюючих речовин автотранспортними засобами регламентуються правилами затвердженими Європейською Економічною Комісією Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН) та директивами економічного співтовариства (ЄС), якими у 1993 році були вперше введені норми «Євро» – практично одночасно зі створенням самого Євросоюзу.

Було встановлено граничні норми викидів окису вуглецю (CO), сумарних викидів незгорілих вуглеводнів і окисів азоту (HC+NO_x), а також сажі для дизелів.

Ці норми постійно змінювалися від Євро-1 до чинного в Європі Євро-6, у бік обмеження викидів забруднюючих речовин автотранспортними засобами. Кожні 3-5 років стандарти Євро на викиди забруднюючих речовин автотранспортом становляться жорсткіше.

Одночасно з кількісним посилюванням норм відбувається і їх якісна зміна.

Зовсім недавно, у січні 2012 року були затверджені останні деталі нормативів Євро-6. Період вступу норм Євро-6 розпочався у 2013 році з вантажних автомобілів (масою більше 12 т) та автобусів, а потім вже у 2014 році для легкових автомобілів.

Метою нових Стандартів є подальше скорочення шкідливих викидів. Так, додатково знижуються нормативи вмісту частинок сажі та оксидів азоту. Допустимі обсяги викиду чадного газу залишаються незмінними.

В доповнення до норм викидів, важливою частиною постанови є нові правила обслуговування і ремонту очисного обладнання, встановленого на транспортному засобі. Так, виробники зобов'язуються надавати доступ незалежним майстерням і сервісним службам до документації бортового діагностичного обладнання. Метою новації є забезпечення контролю управління викидами в реальному часі незалежними організаціями.

В регламентуючих правилах та постановах також зафіксовано граничний норматив викиду шкідливих речовин у розрахунку грам на кілометр пробігу або грам на кВт×год, залежно від типу ТЗ, а також встановлюються контрольні процедури. Для дизелів регламентоване зниження допустимих обсягів викидів оксидів азоту з 0,18 до 0,08 г/км, порівняно з нормативом Євро-5.

Для вантажних автомобілів був розроблений поетапний план впровадження нормативів з:

- 31.12.12 р. всі нові автомобілі, що потрапляють на ринок транспортних засобів повинні відповідати нормативу Євро-6,
- 31.12.13 р. всі транспортні засоби (вантажні автомобілі та автобуси), які продаються на території ЄС повинні відповідати стандарту Євро-6.

На відміну від легкових автомобілів, для вантажних, показник емісії визначається не для автомобіля в цілому, а для двигуна. Перевірка здійснюється на стенді перевірки двигунів згідно із затвердженою програмою, яка включає в себе перевірку двигуна в різних умовах експлуатації:

- холодний пуск;
- розгін;
- крейсерський хід (англ. *cruise speed*) – рух з найменшою витратою палива на кілометр шляху.

З урахуванням цього, одиницею вимірювання токсичності є не г/км, а г/кВт×год.

Відмітимо наступні новації:

- зниження викиду оксиду азоту у 5 разів: з 2 до 0,4 г/кВт×год.
- зниження маси частинок сажі в 2 рази: з 0,02 до 0,01 г/кВт×год.
- введення нормативу за кількістю виділених часток сажі: $8,0 \times 10^{11}$ частинок на кВт×год потужності.

Починаючи з 2014 року Єврокомісія випускає звіт, в якому містяться рекомендації по досягненню даних цільових показників найбільш ефективними засобами або інноваціями.

За своїми вимогами стандарт Євро-6 близький до діючого з 2010 року екологічного стандарту агентства федерального уряду U.S. EPA 10 (англ. *United States Environmental Protection Agency* і японському Post NLT. Стандарти нормування викидів забруднюючих речовин автомобільним транспортом EPA10 і Post NLT за більшістю показників жорсткіше ніж стандарти Євросоюзу [1].

Останній європейський стандарт розроблявся з урахуванням того, щоб полегшити узгоджену розробку майбутніх єдиних світових норм тобто гармонізувати екологічних стандарти, які використовуються в Європі, Північній Америці та Японії.

Нові європейські правила обумовлюють застосовуваний для сертифікації так званий світовий гармонізований навантажувальний цикл – WHDC (*world harmonised duty cycle*).

Таким чином, в рамках Угоди про Асоціацію з ЄС Україна повинна привести своє законодавство у відповідність з європейськими нормами.

Література

1. Семененко М. В. Автомобілізація та довкілля. Київ. 2017. 805 с.

УДК 504.5:624.131

ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Семененко М. В., кандидат технічних наук, доцент
m.maryscorp@gmail.com

Постійне зростання виробництва автомобілів, обладнаних двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ), призводить до збільшення їх впливу на довкілля. Найбільш вагомим джерелом забруднення навколишнього середовища автомобілями є викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами (ВГ) двигунів. Людство вживає заходів щодо поліпшення природоохоронної ситуації на планеті, що знайшло відображення в документах, прийнятих ООН [3], в законодавствах більшості розвинутих країн.

Згідно Правил і Директив Європейської економічної комісії ООН (ЄЕК ООН) і Європейського Союзу (ЄС) прийнята така класифікація транспортних засобів:

1. *Категорія М* – механічні транспортні засоби, призначені для перевезення пасажирів і мають або не менше чотирьох коліс, або три колеса і максимальну масу більше 1 тонни;

2. *Категорія N* – механічні транспортні засоби, призначені для перевезення вантажів і мають або не менше чотирьох коліс, або три колеса і максимальну масу більше 1 тонни.

Виходячи з цієї класифікації і встановлюються методи випробування і вимоги до транспортних засобів щодо викидів забруднюючих речовин та шуму. Перевірка автотransпортних засобів на токсичність відпрацьованих газів та їх димність передбачається не тільки на стадії виробництва, а і в процесі експлуатації.

Положення про захист довкілля викладені й в Основному Законі нашої держави – Конституції України.

В розвинених країнах світу діє більш ніж 90 нормативно-технічних документів (НТД), національних і міжнародних стандартів, які регламентують допустимі межі шкідливих викидів автомобілів та їх двигунів. Сучасними стандартами більшості країн, проводять оцінку токсичності ВГ за оксидом вуглецю (CO), вуглеводнями (C_nH_m), «твердими частками», або сажею (C) та оксидами азоту (NO_x).

За цими показниками, зокрема, визначають відповідність автомобіля вимогам екологічної безпеки згідно з Правилами ЄЕК ООН. Для оцінювання екологічних показників ДВЗ і автомобіля використовують питомі показники:

- викиди і-го компонента на одиницю потужності двигуна ³g;
- викиди і-го компонента на одиницю пройденого автомобілем шляху ³g.

Питомі та шляхові викиди шкідливих компонентів використовуються для оцінювання екологічних характеристик автомобіля та їх нормування правилами ЄЕК ООН. Згідно з Правилами ЄЕК ООН № 49 екологічні показники автомобільного дизеля визначають за викидами CO, C_nH_m, NO_x, «твердих

часток» та димності шляхом проведення випробувань за випробувальними ступінчастими циклами.

В Україні існує два види стандартів, що стосуються норм і методів визначення шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів автомобілів:

1 – *державні стандарти*, що розповсюджуються на автомобілі, що експлуатуються, тобто на весь автопарк;

2 – *галузеві стандарти* на нову продукцію, що передбачають перевірку токсичності відпрацьованих газів автомобілів з іскровим запалюванням масою від 400 до 3500 кг, двигунів вантажних автомобілів і автобусів.

Якість спалювання паливної суміші в двигунах визначається експериментальними методами за допомогою повного аналізу складу відпрацьованих газів. Ті методи, що використовують в наш час, дозволяють здійснювати досить точну оцінку компонентів, що містяться у відпрацьованих газах, в тому числі і токсичних.

На базі даних про *кількісний склад відпрацьованих газів* можна одержати ряд цінної інформації про процес роботи двигуна, а саме:

- визначити кінцеві підсумки процесу спалювання, а також встановити ступінь

повноти спалювання, що обумовлена фізичними та хімічними факторами;

- оцінити якість процесів утворення суміші та газообміну;
- встановити вплив різних факторів на хід процесу спалювання з метою ефективного керування його окремими стадіями.

Якщо маєш кількісний склад продуктів спалювання, можеш визначити:

- коефіцієнт надлишку повітря;
- кількісну та якісну різницю суміші в окремих циліндрах багаточиліндрового двигуна;
- характер проходження процесу спалювання;
- де губиться енергія в разі неповного спалювання або неякісного спалювання;
- токсичність відпрацьованих газів.

Наявність у відпрацьованих газах сполук CO_2 , CH_4 , H_2 , C_mH_n , C (у вигляді сажі) є свідомством неповного спалювання.

Таким чином, В наш час існує безліч методів аналізу, що дозволяють кількісно оцінювати склад газових сумішей. Ці методи базуються на використанні фізичних та хімічних властивостей окремих сполук та речовин, що містяться в газових сумішах. Зменшення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах оптимізацією процесу згоряння є найперспективнішим заходом, тому що продуктів неповного згоряння CO , C_mH_n і легше позбутися на стадії їх утворення. Проте уникнути вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах нажаль неможливо.

Література

1. Семененко М. В. Автомобілізація та довкілля. Київ. 2017. 805 с.

УДК 631.3:636

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ СИСТЕМИ МАШИН

Ребенко В. І., кандидат технічних наук, доцент
vicnb@ukr.net

Для здійснення комплексної механізації тваринницьких ферм передбачається застосування не випадкового набору машин і устаткування, а науково-обґрунтованої системи різномірних, але взаємно доповнюючих одна одну робочих машин, що дозволяють організувати виробничий процес на основі безперервного потоку.

Під системою машин розуміють такий рівень розвитку техніки, коли у виробництві застосовується не одна будь-яка самостійна або кілька однойменних робочих машин, а одночасно діють ряд різних робочих органів або машин, кожна з яких виконує свою особливу операцію, а в цілому здійснюється процес виробництва.

Система машин представляє сукупність (комплексний набір) взаємопов'язаних за технологічним процесом і продуктивності різномірних машин і транспортних засобів, що забезпечують комплексну механізацію всіх виробничих процесів.

Кожна з машин, що включається в систему повинна відповідати ряду вимог:

1. Відповідність всім технологічним і зооветеринарним вимогам, як до предмету так і результату праці (наприклад, не травмувати корову і забезпечувати високу кількість, якість молока).
2. Узгодженість всіх машин по продуктивності, джерел енергії.
3. Можливість потокової організації виконання всіх технологічних операцій, при яких одна машина дає роботу іншого.
4. Мінімальні витрати ручної праці і коштів.

В даний час закінченою системою машин для механізації всіх галузей тваринництва ще немає, однак промисловістю випускаються комплекти машин і обладнання, застосування яких механізуються більшість найбільш трудомістких технологічних процесів.

Систему машин необхідно розробляти з урахуванням завершення комплексної механізації на нових або реконструйованих фермах, комплексах і птахофабриках. Особлива увага при розробці системних машин повинна бути приділена на створення: 1) ефективних технологій і комплектів технологічних засобів для переробки та утилізації відходів в уникненні забруднення навколишнього середовища; 2) технічних засобів і технологій, що сприяють підвищенню продуктивності тварин і птахів; 3) поліпшення якості продукції та умов праці; 4) скорочення витрат кормів та інших матеріалів; 5) нових прийомів і технологічних засобів для раціонального використання електричної енергії.

В цілому система машин повинна забезпечувати зниження трудомісткості виробництва продукції, суттєве скорочення експлуатаційних витрат, приведених витрат, а також вирішити важливі соціальні завдання щодо поліпшення умов праці та перетворенню її в різновид індустріальної.

Перспективна система машин для тваринництва передбачає два напрямки механізації тваринництва і птахівництва:

а) для нових великих ферм і комплексів – високий рівень механізації і автоматизації комплектами спеціальних машин по кожному технологічному процесу;

б) для існуючих ферм – завершення механізації з використанням більш простих машин, що вписуються в будівельні конструкції.

УДК 631.3:636

РОБОТИЗАЦІЯ МОЛОЧНОЇ ФЕРМИ

*Ребенко В. І., кандидат технічних наук, доцент
vicnb@ukr.net*

Повністю уникнути ручної праці в сільському господарстві, напевно, не вдасться найближчі 20-30 років. І це стосується не тільки нашої країни. Виробництво продуктів харчування як було важкою фізичною працею, так і залишиться. Ми можемо максимально полегшити цю працю, але в будь-якому випадку фізичний вплив людини на природу все одно зберігається.

Виникає питання, що ми можемо в цьому ланцюжку автоматизувати?

Заготівлю кормів автоматизувати досить складно. Є якийсь технологічний процес, що вимагає фізичної праці і спеціальної техніки. Звичайно, є заготівельні механізовані комплекси, що дозволяють максимально використовувати і супутникову навігацію, і планування посівів кормових і т.д. Але укочування, трамбування, вивезення з полів, закладку в траншеї поки це неможливо проводити без участі людини. А ось роздачу кормів можна автоматизувати. Раціон корів складається з двох основних частин: грубі і соковиті корми. Їх роздачу можна автоматизувати.

Друга частина – концентровані корми. Тут є два варіанти. Наприклад, поставити кормові станції безпосередньо в безприв'язному корівнику. Тварина підходить до кормостанції, ідентифікується і отримує свою норму. Тут можна дозувати, щоб не відразу висипати всю денну норму, а розділяти її на 4-5 підходів з певним інтервалом часу. Якщо та ж корова підійде другий раз протягом, скажімо, півгодини, звичайно, нічого їй не висипається, оскільки свою норму вона вже отримала.

На прив'язних фермах застосовуються кормовагон для роздачі концентрату. Така ж дозована роздача кілька разів на добу, яка коригується на основі продуктивності тварини. Автоматичне завантаження і роздача

концентратів до 8 разів на добу практично повністю виключає людський фактор.

Станції випоювання телят – теж важливе питання. Питання збереження телят - це питання вирощування повноцінного приплоду. Ми тут теж можемо виключити працю людини. А головне, аналізувати і приймати правильні рішення. Кожен теля підходить і отримує необхідну йому дозу молока або замінника.

Автоматизована годівля – кормозмішувачі і кормороздавачі, самохідні та причіпні. Дозволяють правильно подрібнювати і перемішувати, роздавати. Але людина тут все одно присутня. Тракторист під'їжджає до траншеї, до бункера, підвозить корм до корівника і роздає його по кормового столу і т.п.

Механізація доїння

На даний момент можна виділити три основні системи доїння:

1. Доїння в молокопровід. Це традиційна класична система доїння. Близько 80% всіх господарств її використовують.

Сьогодні ця конструкція зазнає значної модернізації, що дозволяє дояркам обслуговувати значно більшу кількість тварин, ніж з традиційними доїльними апаратами в 2,5 рази. Одна доярка може видоїти 80-100 корів. Є у нас господарства, в яких одна доярка доїть 6 апаратами 120 корів. При цьому вся інформація по удою, молоковіддачі, часу доїння відразу ж передається в комп'ютер.

Працю потрібно максимально полегшити, ми з цією системою комплектуємо ще транспортні рейки, щоб апарат зручно було переносити від однієї корови до іншої. Продуктивність праці підвищується не тільки за рахунок полегшення праці оператора, але і за рахунок впровадження індивідуальних налаштувань апарату по конкретну тварину. Він як і раніше залишається важким, але оператор може працювати з великим числом тварин і великим числом апаратів, тому що є наочний індикатор, автоматичні зняття підвісної частини, індивідуальні настройки апарату, а головне - не потрібно носити апарати на собі.

2. Доїння в доїльному залі. Це при безприв'язній системі утримання, коли корови приходять в доїльний зал і, проходячи через нього, доються. Тут, звичайно, і продуктивність вище і рівень використання техніки вище.

3. Робот-дояр. Це повністю автоматизована система, де людина до корови взагалі не торкається в плані доїння. Корова заходить в робот-дояр, він автоматично обробляє вим'я перед доїнням, висушує, здоює перші цівки, під'єднує їй доїльні стакани, корова здоюється, він їх від'єднав, обробив вим'я, а корова пішла собі далі.

Один робот може обслуговувати до 70 корів. Але тут дуже важливий момент – організація самого руху тварин в корівнику і процес управління.

Кваліфікація людини на роботизованих фермах перейшла вже на дещо інший рівень. Оператор вже не доїть корову, він організовує роботу або процес доїння таким чином, щоб тварини максимальне число раз подоїти в цьому роботі. Це досягається різними методиками, в тому числі і плануванням

годування, роздачі. Там є пристрій роздачі кормів, щоб корова сама хотіла зайти в цей робот подоїти.

Важливо організувати рух тварин таким чином, щоб корова, яка подоїлася годину назад, не заходила в робот і не займала доїльне місце.

Тут є серйозні вимоги до самих тварин. Але налаштування робота досить гнучкі. Якщо говорити про традиційній системі, ми стверджуємо, що, напевно, 70% корів підходять для доїння на роботі. Соски повинні бути вирівняні. Вим'я повинно бути типової форми, тому що там знаходиться маніпулятор. Чим рівніше вим'я і стандартнішими є соски, тим йому простіше їх знаходити і надягати доїльний стакан. Хоча, хочу підкреслити, що для робота абсолютно все одно, як соски розташовані, він їх знаходить все одно. Інше питання, скільки часу він на це витрачає.

Автоматизація нового покоління. Ми дивимося на роботизовану ферму саме з боку управління. Інше якісне управління вже настає і в плані селекції, в плані відтворення і роботи зі стадом. Але ми також активно пропагуємо і впроваджуємо поєднання двох систем: роботизованою ферми і доїння в молокопровід (або безприв'язному системи з доїльним залом).

Зараз є можливість зробити однаковий режим доїння і на молокопроводі і в роботі (сучасні автоматизовані системи це дозволяють). Фізіологічність доїння така ж, програма управління одна і та ж, отже, вся інформація по тварині також зберігається.

Буває так, що теличка, яку ми два роки вирощуємо, з якоїсь причини не підходить для доїння на роботі. Вибраковувати її на м'ясокомбінат шкода. Ми направляємо її на прив'язь, де вона проходить 2-3-5 лактацій. І аналогічно з роботом, якщо корова з якоїсь причини не може ходити до робота, ми можемо її поставити на прив'язь і отримати ще 1-2 лактації. Тобто ми збільшуємо завдяки автоматизації доїння на роботі-доярі і прив'язних фермах, продуктивне довголіття тварин.

УДК 631.363:728.1

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МІШАЛКИ З ЕЛІПТИЧНИМИ ЛОПАТЯМИ

*Краснолуцький П. П., кандидат технічних наук, доцент
kraspp@ukr.net*

У сільськогосподарському виробництві часто виникає потреба у змішуванні матеріалів, які істотно різняться вологістю, розмірами та іншими фізико-технологічними властивостями. Насамперед це стосується приготування вологих кормосумішок. Значний вклад у дослідження процесу змішування кормів внесли відомі вітчизняні і зарубіжні вчені Кукта Г.М., Ревенко І.І., Мельніков С.В., Сироватка В.І. та ін. Однак розробка нових і удосконалення серійних змішувачів кормів залишається актуальною задачею. Зауважимо, що

аналогічне важливе завдання має місце і при розробці біогазових установок, оскільки від якості перемішування субстрату залежить перебіг і результат метанового бродіння [1, 2].

Відомо, що масообмін потоків компонентів суміші посилюється за рахунок нарощування частоти зіткнень і більш складних траєкторій їх руху, ніж у традиційних змішувачах [3, 4]. У зв'язку з цим доцільно виконати мішалку у вигляді горизонтально розташованого валу з встановленими на ньому під деяким кутом стойками з еліптичними сегментами. Ефективність подібного робочого органу для обробки ґрунту підтверджена дослідженнями [5], в результаті яких встановлено, що інтенсивність рихлення і змішування частинок ґрунту, а також рівномірність їх розподілення значно вище, ніж при використанні серійних розпушувачів. З огляду на це, нами був проведений теоретичний аналіз такої мішалки для змішувача СКО – Ф – 3 (рис. 1).

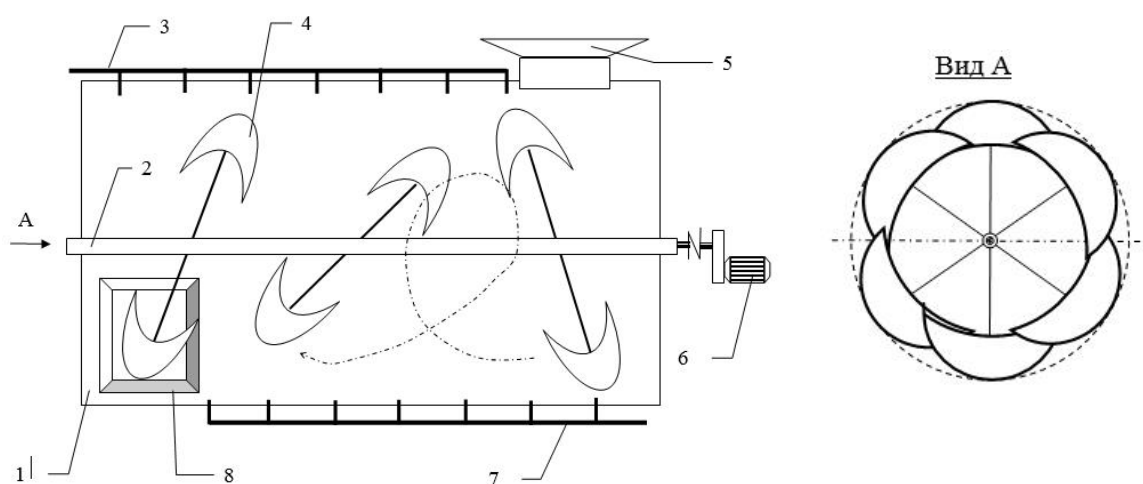


Рис. 1. Схема принципова змішувача-запарника: 1 – корпус; 2 – вал; 3 – трубопровід подачі меляси; 4 – лопать; 5 – горловина завантажувальна; 6 – привод; 7 – паропровід; 8 – горловина вивантажувальна.

У результаті проведеного кінематичного аналізу отримана система рівнянь для визначення абсолютної швидкості точки лопаті та її складових.

$$v_x = -\omega R \sin \alpha \cos \omega t$$

$$v_y = -\omega R \sin \omega t$$

$$v_z = -\omega R \cos \alpha \cos \omega t$$

$$v_a = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \omega R \sqrt{\sin^2 \alpha \cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t + \cos^2 \alpha \cos^2 \omega t} = \quad (1)$$

$$= \omega R \sqrt{\cos^2 \omega t \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \omega t} = \omega R$$

де α – кут нахилу лопаті.

Очевидно, що інтенсивність змішування визначається в цілому осьовою v_x і вертикальною $\overline{v_y}$, які є складовими абсолютної швидкості $\overline{v_a}$. Як видно з графіків, побудованих по розрахункових даним (рис. 2), із збільшенням кута нахилу лопаті α від 15° до 45° значення $\overline{v_x}$ зростає майже в три рази, що не

тільки сприяє більш якісному змішуванню, але й прискорює розвантаження змішувача. Елемент $\overline{v_z}$ при цьому незначно зменшується – в 1,25 рази.

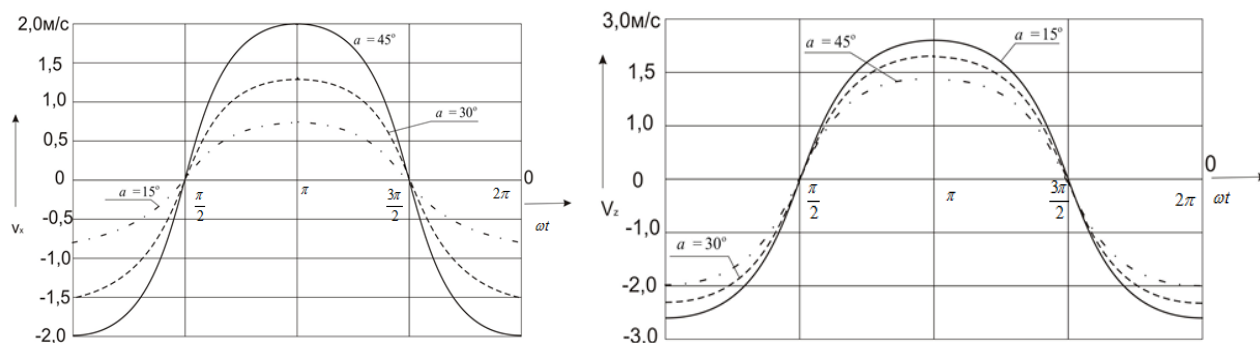


Рис. 2. Зміна складових v_x і v_z абсолютної швидкості точки лопатки.

Звідси можна зробити висновок, що найбільш вигідний кут нахилу лопаті $\alpha=45^\circ$.

Література

1. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обортовими реакторами. За ред. Голуба Г. А. Київ. НУБіП України. 2014. 106 с.
2. Ратушняк Г., Джеджула В., Анохіна К. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання. Вінниця. ВНТУ. 2010. 170 с.
3. Хмельовський В. С. Інтенсифікація технологічного процесу подрібнювача-змішувача кормів: автореф. дис. ... канд. техн. наук. 05.20.01. НАУ. Київ. 2000. 20 с.
4. Черновол М. І., Свіренєв М. О., Кісільов Р. В. Приготування кормових сумішей комбінованим змішувачем. *Вісник аграрної науки*. 2018. №2 (779). С. 54–59.
5. Герук С. Н. Технологический процесс и основные параметры машин с активными рабочими органами для поверхностей обработки почвы: дис. ... канд. техн. наук. 05.20.01. БАТУ. Минск. 1988. 229 с.

УДК 631

ОГЛЯД ЗАХОДІВ, ФАКТОРІВ ТА ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ЯКІСТЬ ТЕХНІКИ

Дев'ятко О. С., кандидат технічних наук
helene06@ukr.net

Використання технічних засобів та ефективність їх роботи залежать від якості. Адже саме вона визначає ступінь придатності машини до виконання заданих функцій при використанні за призначенням. Одним показником, який

визначає якість продукції скористатися досить важко, тому її визначають комплексно [1].

Як критерії оцінки ефективності використовуються з урахуванням рівня рішень наступні показники та заходи:

1. Якість техніки при проектуванні і виготовленні.
2. Якість техніки при постачанні.
3. Якість послуг при постачанні, реалізації, гарантійному обслуговуванні і післягарантійному періоді експлуатації.
4. Ефективність технологічних процесів виробництва продукції при експлуатації.

Під час виготовлення сільськогосподарської техніки основними показниками, які визначають її якість є три групи: конструкційні, технологічні та показники виготовлення [2].

Перед постачанням техніки виконують її підготовку. Для цього перевіряють техніку, її консервацію та укомплектовують необхідною технічною документацією. Під час постачання та реалізації застосовуються роботи по її розконсервації та перевірці на придатність, проводиться демонстрування даної техніки та знову її консервують і передають споживачеві. У гарантійний період перед застосуванням проводять навчання працівників правильній експлуатації, виконують спостереження за станом технічного засобу в експлуатації, здійснюють запропоновані технічні обслуговування, здійснюють (при необхідності) ремонт та постачання запасних частин.

У післягарантійний період експлуатації спостерігають за виробом, забезпечують постачання запасними частинами, при необхідності надають технічну допомогу [3].

При експлуатації якість і роботоздатність залежить від таких експлуатаційних факторів: дотримання вимог правил експлуатації; своєчасне і регламентоване виконання технічного обслуговування; стан, технічне і нормативне забезпечення діагностики машин і обладнання та їх складових частин; умови роботи; стабільність властивостей оброблюваного матеріалу і середовища; підготовка техніки до зберігання; умови і забезпечення зберігання; стан і виконання системи планово-запобіжних ремонтів; кваліфікація обслуговуючого персоналу; підготовка і стан паливно-мастильних матеріалів [2]. Таким чином в залежності від рівня оцінки ефективності застосовують заходи, визначають фактори та показники які забезпечують якість і роботоздатність техніки.

Література

1. Саржанов О. А. Технічне обслуговування машин для рослинництва: конспект лекцій. Суми. Сумський національний аграрний університет. 2012. 88 с.
2. Рубльов В. І., Войтюк В. Д., Михайлович Я. М., Денисенко М. І., Дев'ятко О. С. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки: посібник. Полтава. ФОП Крюков Ю. С. 2014. 288 с.

З. Науменко О. А., Войтюк В. Д., Денисенко М. І. Технічний сервіс машин у тваринництві. Київ-Харків. НАУ-ХНТУСГ. 2007. 280 с.

УДК 658:005.5

АНАЛІЗ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Ігнат'єв М. М., кандидат технічних наук
INN75@i.ua

Планування функціонування та розвитку підприємств агропромислового комплексу (АПК) передбачає: розробку змісту, послідовності, способів і строків виконання задач, що на них покладені, їх взаємодії, усіх видів забезпечення їх функціонування і управління. Результатом планування функціонування та розвитку підприємств АПК є план на визначений період часу. Щоб план функціонування та розвитку підприємств АПК був якісним, йому повинен передувати прогноз потреби у продукції АПК. Прогноз може охоплювати в принципі будь-який відрізок часу. Але у даному випадку він скоріше за все є короткостроковим, тому що розрахований на перспективу, впродовж якої очікуються тільки кількісні та якісні зміни об'єкту дослідження, а саме продукції АПК. Прогноз взагалі визначається як імовірнісна науково обґрунтована думка про перспективи, можливих станах того або іншого явища в майбутньому і (або) про альтернативні шляхи і терміни їх здійснення.

На практиці частіше за інші використовуються такі три основні методи розробки прогнозів, які доповнюють один одного:

- експертна оцінка (метод Дельфі) – досвід експертів з метою упорядкування, об'єктивізування суб'єктивних оцінок прогнозного характеру про очікуваний попит на продукцію АПК;

- екстраполявання і інтерполяція (виявлення проміжного значення між двома відомими моментами процесу) – побудова динамічних рядів розвитку показників попиту на продукцію АПК впродовж періодів підстави прогнозу у минулому і попередження прогнозу в майбутньому (ретроспекції і проспекції прогнозних розробок);

- моделювання – побудова пошукових моделей з урахуванням ймовірної зміни функціонування підприємств АПК на період попередження прогнозу по наявних прямих або непрямих даних про зміни попиту на їх продукцію.

На основі викладеного можна зробити такі висновки:

1. Якість плану функціонування та розвитку підприємств АПК залежить від якості прогнозування потреби у їхньої продукції.

2. За типом прогноз функціонування та розвитку підприємств АПК належить до пошукового, за об'єктом дослідження до суспільствознавчого прогнозу.

3. До основних методів прогнозу належать методи експертної оцінки, метод екстраполяції та інтерполяції і метод моделювання.

4. Найбільш прийнятним для прогнозу функціонування та розвитку підприємств АПК є метод моделювання, що полягає у використанні імітаційної моделі, яка найбільш детально враховує показники функціонування підприємств АПК та тенденції зміни попиту на їх продукцію.

УДК 378.147:631.3

НАДІЙНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ В СИСТЕМІ ВАДС

Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
kolosoc@online.ua

Мета роботи. Проаналізувати основні критерії експлуатаційної надійності автомобільної дороги, що безпосередньо пов'язані з безпекою системи ВАДС.

Результати роботи. Специфічні особливості і проблеми дорожнього руху обумовлені насамперед системою “водій – автомобіль – дорога – середовище” (ВАДС).

Взаємодія і взаємозв'язок підсистем та компонентів системи наведено на рис. 1 (схема Дерта).

Взаємодію дороги, водія і транспортного засобу можна розглядати як контур, де водій – регулятор – керує безпечним рухом свого транспортного засобу за допомогою тієї інформації, яку він отримує через органи чуття про керуючий параметр “дорога”, про “навколишнє середовище” а також про стан транспортного засобу.

Безпека дорожнього руху залежить від надійності компонентів, що входять у систему ВАДС. Надійність автомобільної дороги – властивість, одним з показників якої є вірогідність безвідмовної роботи автомобільної дороги. При цьому безвідмовність може характеризуватися з точки зору міцності дорожнього одягу, пропускної здатності дороги, розрахункової швидкості руху тощо.

Надійність автомобільної дороги закладається під час проектування, реалізується при будівництві, виявляється і підтримується у процесі експлуатації. Основними критеріями її експлуатаційної надійності є такі [1, 2]:

- безперервний безпечний і зручний рух транспортних засобів з відповідними швидкостями в умовах вільного руху;
- працездатність, фактична у порівнянні з тією, що вимагається, нормована, у першу чергу за двома показниками – граничною інтенсивністю

руху та найбільшою розрахунковою швидкістю;

- строк служби (фактичний у порівнянні з тим, що вимагається згідно ДБН);

- ступінь резервування за пропускнуою здатністю і за міцністю дорожнього одягу; цей критерій набуває особливого значення у зв'язку зі значним строком служби дороги – вона повинна служити і тим транспортним засобам, які прийдуть на заміну і будуть володіти більшою вантажністю, підвищеними швидкостями та тяговими властивостями;

- ремонтопридатність.

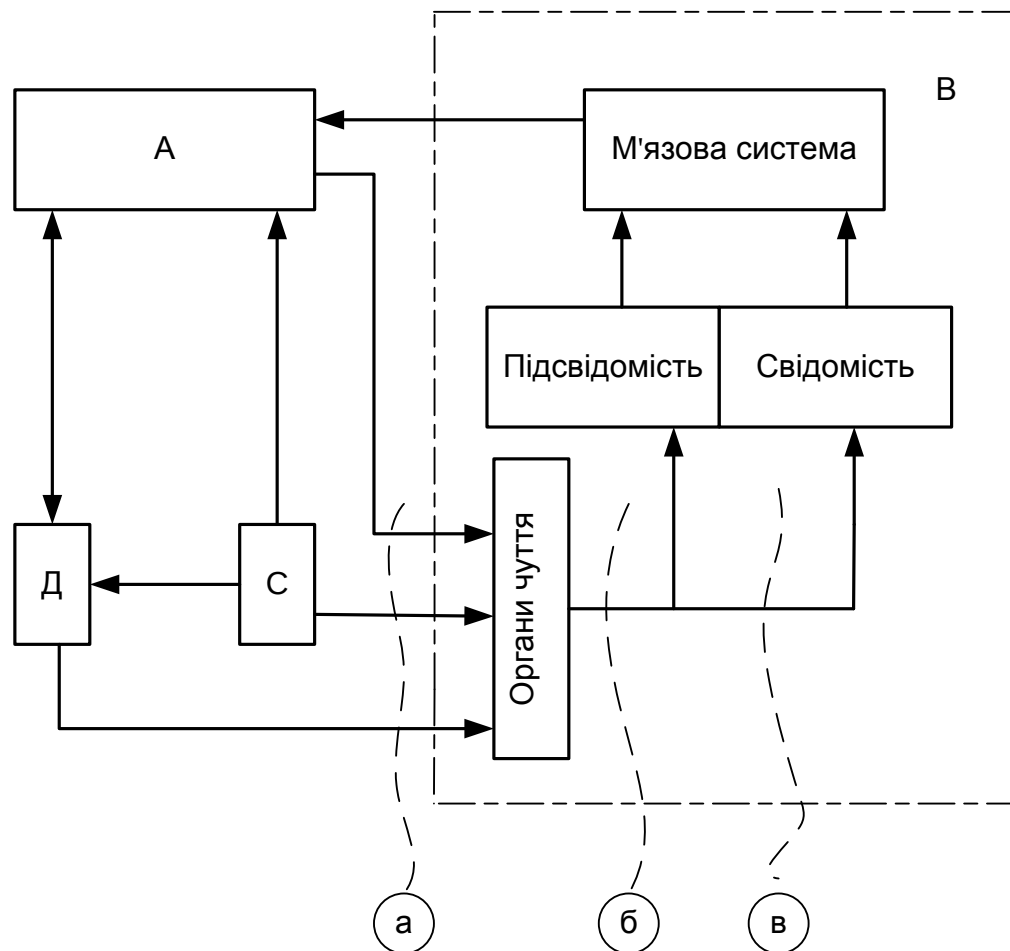


Рис. 1. Взаємодія компонентів системи ВАДС (структурна схема динамічної системи ВАДС).

Висновок. На автомобільних дорогах виникають стани, що відповідають різним видам відмов: частковим або загальним, поступовим або раптовим. Збиток від відмови буде визначатися зниженням швидкості руху, зменшенням пропускнуої здатності дороги. Для підвищення безпеки дорожнього руху необхідно домагатися підвищення надійності кожного із складових системи ВАДС.

Література

1. Ротенберг Р. В. Основы надёжности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. Москва. Машиностроение. 1986. 216 с.
2. Сильянов В. В., Домке Э. Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учебник. Москва. Издательский центр «Академия». 2009. 352 с.

УДК 629.113

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ КОЛЕСА ТА ОПОРНОЇ ПОВЕРХНІ

*Чуба В. В., кандидат технічних наук
Шеремет Д. О., студент бакалавратури
vvchuba@ukr.net*

Привідні колеса енергозасобу виконують функцію утворення тягової сили МТА і повинні забезпечувати зчеплення з ґрунтом при мінімальному тиску на нього та забезпечувати мінімальне значення буксування. Для визначення тих чи інших параметрів роботи колеса використовують різноманітні методи та обладнання для моделювання відповідних робочих умов.

Багато праць присвячених вивченню подовжніх та поперечних напружень в зоні контакту шини з опорною поверхнею виконані на барабанних стендах різноманітної конструкції. Одним із недоліків барабанних стендів є кривизна поверхні барабану, що вносить похибки в результати експериментів. Також слід зазначити, що суттєвим недоліком стендів з біговими барабанами є неспроможність моделювання ними умов створення тягової сили ведучими колесами або моделювання тягового опору.

В роботі [1] автори для визначення тягового опору перекочування на різному агрофоні автори використовували метод буксирування, горизонтальне навантаження задавалося вагою самого енергозасобу.

При дослідженні впливу тиску в шині на ґрунт при різному вертикальному навантаженні та швидкості руху автори [2] використовували закріплене в каретці, за допомогою тензодатчиків, колесо, яке рухалося по ґрунтовому каналу (рис. 1). Тиск на ґрунт моделювався за допомогою зміни тиску вертикального гвинта на закріплене колесо, швидкість руху варіювалася за допомогою зміни обертів електродвигуна, який буксирував каретку по ґрунтовому каналу.

Слід зазначити, що даний метод використаний в роботі [1, 2] дозволяє визначити опір перекочування та вплив на ґрунт веденого колеса, а не привідного. Це відбувається при реалізації енергозасобом необхідної потужності. При проведенні цифрової фотограмметрії сільськогосподарських шин для формування 3-d відбитка шини [3] використовувалася сервопривідна

гідравлічна машина, яка дозволяє моделювати вертикальне навантаження на колесо в бункері наповненому ґрунтом (рис. 2).

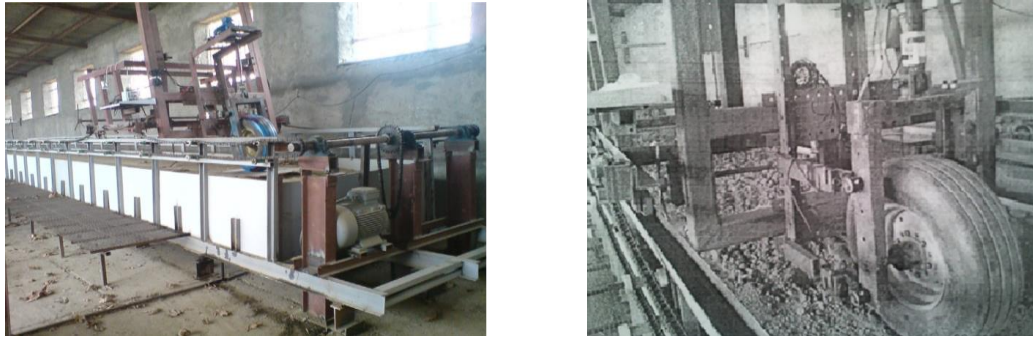


Рис. 1. Дослідження впливу тиску в шині на ґрунт.



Рис. 2. Система статичного навантаження колеса.

В роботі [4], при визначенні зміни тягової сили в залежності від тиску в шині, від вертикального навантаження та вологості ґрунту, застосовано експериментальний стенд (рис. 3). Реалізація наведеної схеми дала можливість виконати навантаження пневматичного колеса горизонтальним зусиллям і прикласти до вісі колеса відповідний крутний момент.

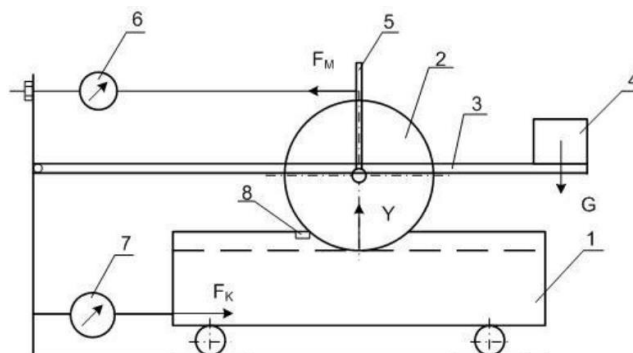


Рис. 3. Принципова схема стенда з ґрунтовим каналом для визначення тягових параметрів ведучих коліс: 1 – ґрунтовий канал; 2 – колесо, що випробується; 3 – навантажувальна рамка; 4 – баластна вага; 5 – важіль крутного моменту; 6 – тензометрична рамка вимірювання крутного моменту; 7 – тензометрична ланка вимірювання тягової сили; 8-датчик лінійних переміщень.

Застосування даної принципової схеми надає можливість виконати дослідження впливу тиску в колесі та вертикального навантаження на зміну максимальної тягової сили, при якій починає відбуватися повне буксування колеса. Слід зазначити, що застосування даної принципової схеми не дає змогу оцінити опір перекочуванню колеса та змодельовати рух із різним ступенем буксування крім повного.

Враховуючи при взаємодії колеса з опорною поверхнею в робочому режимі на нього одночасно діють параметри тягової сили, вертикального зусилля, опір перекочування та буксування привідного колеса, що пов'язані між собою пов'язані між собою, то виконаний аналіз вказує на необхідність розроблення стенду для проведення досліджень, з можливістю імітування складних навантажень яких зазнає колесо і ґрунт в реальних умовах експлуатації.

Література

1. Botta, G.F.; Tolon-Becerra, A.; Tourn, M.; Lastra-Bravo, X.; Rivero, D. Agricultural traffic: Motion resistance and soil compaction in relation to tractor design and different soil conditions. *Soil Till. Res.* 2012, 120, 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.11.008>.
2. Taghavifar, H., & Mardani, A. (2013). Investigating the effect of velocity, inflation pressure, and vertical load on rolling resistance of a radial ply tire. *Journal of Terramechanics*, 50, 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2013.01.005>.
3. Kenarsar, A.; Vitton, S.; Beard, J. Creating 3D models of tractor tire footprints using close-range digital photogrammetry. *Journal of Terramechanics*, 74, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2017.06.001>.
4. Овсянников С. И. Тяговые параметры пневматических шин мотоагротехники. *Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства*. Харків. 2014. Вип. 2. С. 102–107.

УДК 620.95

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

Чуба В. В., кандидат технічних наук
Меланченко Я. О., студент бакалавратури
vvchuba@ukr.net

Україна відноситься до енергодефіцитних країн і може забезпечити свої потреби за рахунок власних енергоносіїв лише на 50 %, а в нафті – на 10-12 %, в природному газі – до 30 %, що створює загрозу енергетичній безпеці країни.

Використання біологічних видів палива, які за своєю природою є поновлюваними ресурсами акумульованої сонячної енергії – одне з актуальних завдань сьогодення. Підвищення рівня енергетичної автономності

агроекосистем дасть змогу зменшити використання викопних не поновлюваних джерел енергії, забруднення природного середовища токсичними речовинами та парниковими газами.

В процесі роботи на дизельному біопаливі з рослинних олій, порівняно з дизельним паливом, істотно зменшуються викиди в атмосферу токсичних речовин: оксиду вуглецю (СО) на 15-98 %, вуглеводнів – на 38-92 %, сажі – на 31%, майже зовсім відсутні викиди діоксиду сірки, що як відомо є причиною кислотних дощів.

Проте поряд з перевагами слід зазначити ряд відмінностей, що перешкоджають використанню дизельного біопалива для роботи машинно-тракторного парку, до яких слід віднести:

- в'язкість більша ніж в'язкість дизельного палива, що погіршує процес сумішоутворення та призводить до неповного його згоряння, а також підвищення інтенсивності нагароутворення на деталях циліндро-поршневої групи двигуна;

- теплота згоряння нижча ніж дизельного палива, що спричиняє збільшення витрати дизельного палива;

- ускладнення використання дизельного біопалива при температурі меншій за 10°C.

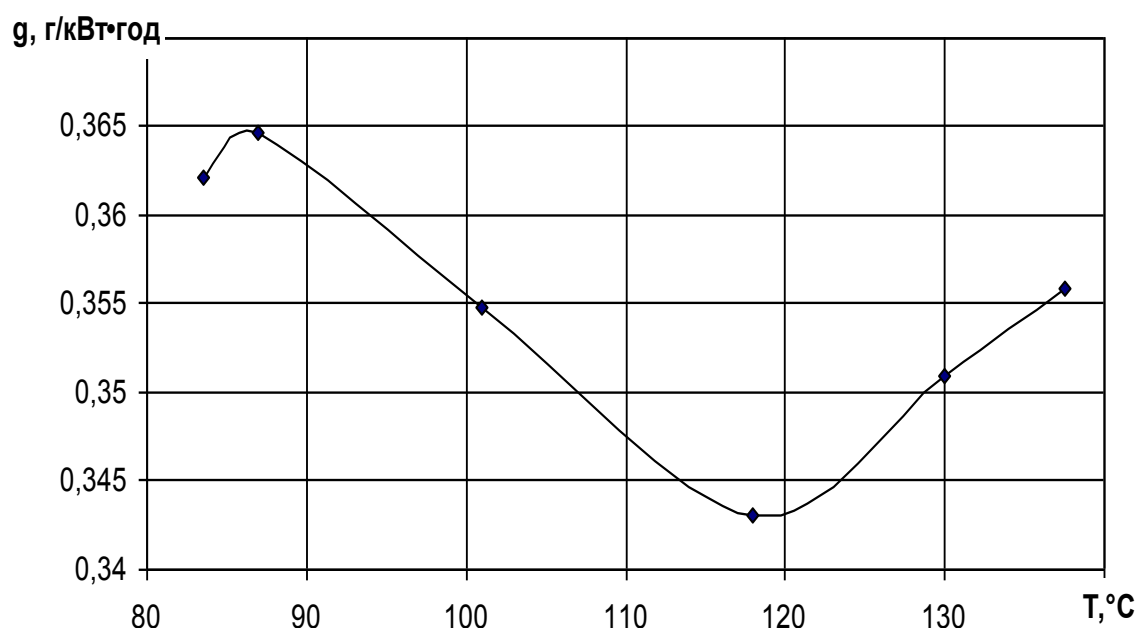


Рис. Зміна питомої витрати палива дизельного біопалива від температури нагріву палива перед впорском в циліндр.

З метою оптимізації фільтрування палива та забезпечення проходження палива по паливопроводам низького тиску доцільно здійснювати попередній нагрів палива в паливному баку. Найкращі властивості, з точки зору забезпечення фільтрування дизельне паливо має при в'язкості 2,5-4,0 мм²/с, для дизельного біопалива дана в'язкість може бути досягнута в температурних межах від 20 до 35°C, тому на ділянці бак – паливний насос високого тиску доцільно здійснювати підігрів палива саме в даних температурних межах.

Підігрів палива на ділянці паливний насос високого тиску – форсунка з метою забезпечення кращого його розпилення та підвищення швидкості і повноти згоряння. Температура, до якої можливо здійснювати нагрівання, лежить в межах від 140 до 270°C і залежить від конструкційної особливості дизельного двигуна та будови застосованих форсунок.

Аналіз отриманої експериментальної залежності зміни питомої витрати дизельного біопалива двигуном Д-65Н від температури його нагріву показує, що оптимальний діапазон нагріву дизельного біопалива знаходиться в межах від 115°C до 125°C, дані межі були перевірені при польових експериментах (табл.).

Таблиця. Результати порівняльних виробничих випробувань роботи МТА на дизельному та біопаливі із застосуванням системи підігріву.

Вид операції	Температурний діапазон нагріву палива, °C	Витрата палива, кг/га	
		Дизельне паливо	Дизельне біопаливо
Суцільна культивування КПС-4	60-70		6,12
	80-90	5,61	6,07
	90-100		6,06
	100-110	5,58	6,02
	110-125		5,69
	130-135	5,55	6,09

Експериментальні дослідження роботи двигуна Д-65Н обладнаного системою двохступеневого підігріву палива на дизельному біопаливі показали, що оптимальна температура нагріву дизельного біопалива перед впорском в циліндр знаходиться в межах від 115°C до 125°C, та підтвердили доцільність використання системи підігріву при роботі на біопаливі.

УДК 378.147:631.3

ПОНЯТТЯ “НАДІЙНІСТЬ” ВОДІЯ

Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
kolosoc@online.ua

Мета роботи. Дослідити основні властивості водія, що розкривають його надійність.

Результати роботи. Поняття “надійність” водія можна визначити по-різному. При визначенні цього поняття в інженерній психології виходять з надійності людини-оператора. Психологи розуміють під надійністю водія здатність безпомилково керувати автомобілем. При цьому, основним фактором,

що визначає надійність, вважається придатність водія до управління автомобілем, підготовленість та працездатність [1].

Надійність водія – це властивість зберігати параметри функціонування у межах, що забезпечують безпеку руху і відповідних режимах руху і вимогам використання автомобіля. Надійність водія – це складна властивість, що визначається більш простими: безвідмовністю, відновлюваністю, збереженістю, довговічністю.

Безвідмовність водія – це властивість зберігати працездатність у межах встановлених норм робочого часу і визначається в годинах. За психологічною оцінкою стану водіїв у перші 1,5-2,5 год роботи відбувається пристосування організму до роботи, після чого настає період найвищої працездатності. У початковий період вірогідність безвідмовної роботи водіїв занижена. Водії можуть неправильно оцінювати рівень своєї працездатності, здійснювати ризиковані маневри. Перші ознаки зниження працездатності з'являються через 4-5 год і стають значними після 6-8 год роботи. За рахунок компенсаторних механізмів організму певний рівень працездатності підтримується до 9-10 год. Після чого відбувається швидке зниження працездатності до рівня недопустимого з точки зору безпеки руху.

Під час керування автомобілем протягом 7-12 год водії здійснюють ДТП (внаслідок засипання) приблизно у 2 рази частіше, ніж за тривалістю роботи до 7 год. Під час перебування за кермом більше 12 год число ДТП збільшується у 9 разів.

Відновлюваність – властивість водія відновлювати свою працездатність після встановлених перерв у діяльності. Недостатнє відновлювання працездатності відбивається на вірогідності безвідмовної роботи водія: число ДТП у водіїв, які не відпочили повноцінно у вихідний день виявилось на 41 % вище, ніж у водіїв, які відчували себе добре після відпочинку. Наслідки недостатнього відпочинку підтверджуються статистичними даними: 60 % водіїв з залишковою втомою засинають під час керування автомобілем вже через 3,5 год.

Професійна довговічність – властивість водія зберігати працездатність до моменту, коли настає граничний стан (вихід на пенсію, перехід на іншу роботу) з необхідними перервами, що обумовлені умовами відпочинку, трудової діяльності.

Показники професійної довговічності водіїв становлять значний практичний інтерес: чим вище професійна довговічність водія, тим краще забезпечене АТП (або інша транспортна організація) водійськими кадрами, тим менше число випадків простоїв автомобілів внаслідок відсутності водіїв. Крім того, низька професійна довговічність водіїв – ознака значної плинності кадрів, сигнал про те, що організація експлуатації на АТП і праці водіїв потребує покращення.

Збереженість – властивість водія зберігати параметри функціонування після тривалих перерв у трудовій діяльності. Добра збереженість водійських якостей важлива для власників індивідуальних автомобілів, які мають в середньому незначні (до 10-12 тис. км) середньорічні пробіги і значні перерви

в керуванні.

Висновок. Наведені властивості надійності водія потребують подальшого дослідження в умовах зміни конструкції сучасних автомобілів, умов праці водіїв (час перебування за кермом, дорожні умови) та станом їхнього здоров'я.

Література

1. Ротенберг Р. В. Основы надёжности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. Москва. Машиностроение. 1986. 216 с.

УДК 631.3:62-192

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ДУГОВОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЛАНЦЮГІВ КОНВЕЄРА ТСН-3,0Б

*Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
Войтюк В. Д., доктор технічних наук, професор
denysenko.o.n@gmail.com*

Поряд з віссю конструктивною деталлю ланцюга транспортера типу ТСН є ланка, котра виготовляється зі сталі 45 перерізом 40х6 мм, що поставляється заводом виготовлювачем транспортерів ТСН в нормалізованому стані. Після холодного штампування на пресі дана деталь поступає на збірку ланцюга транспортера без зміцнення. В теперішній час зроблено ряд спроб підвищення якості ланок як за рахунок зміцнення їх термічною обробкою, так і шляхом усування штампувальних скосів, спроба відновлення спрацьованих отворів ланок повторним штампуванням на більший крок ланцюга.

Проектна тривалість роботи скребкових транспортерів ТСН-3,0Б, що використовуються на тваринницьких фермах, визначена в 5000 годин, що відповідає 8-10 рокам експлуатації у виробничих умовах (з розрахунку чотири разового запуску на добу з загальною тривалістю роботи 80-90 хвилин). Практикою встановлено, що дійсний термін служби транспортера ТСН-3,0Б визначається зносостійкістю деталей тягового ланцюга і складає всього лише 2-2,5 року. Для підвищення зносостійкості з'єднувальні вісі зазнають поверхневого гартування на твердість 48 HRC з глибиною загартованого шару не менше 1,5 мм. Планки тягового ланцюга заводами-виготовлювачами не зміцнюються.

Руйнування деталей ланцюга є не типовим пошкодженням, і відбувається, як за рахунок порушення технології їх виготовлення, так і по причині значних перевантажень в процесі експлуатації транспортерів. В нормальних умовах експлуатації деталі ланцюга транспортера зазнають механокорозійного зношування в процесі впливу агресивного середовища та сприяє корозійному розтріскуванню та інтенсифікації зношування. Вплив агресивного середовища

виражається постійним утворенням оксидних плівок в місцях контактування поверхонь, руйнування котрих відбувається в процесі тертя. Зношування тертям відбувається головним чином на ділянках деталей ланцюга (рис. 1, 2, 3), де метал зазнає багатократної пружної і пластичної деформації.

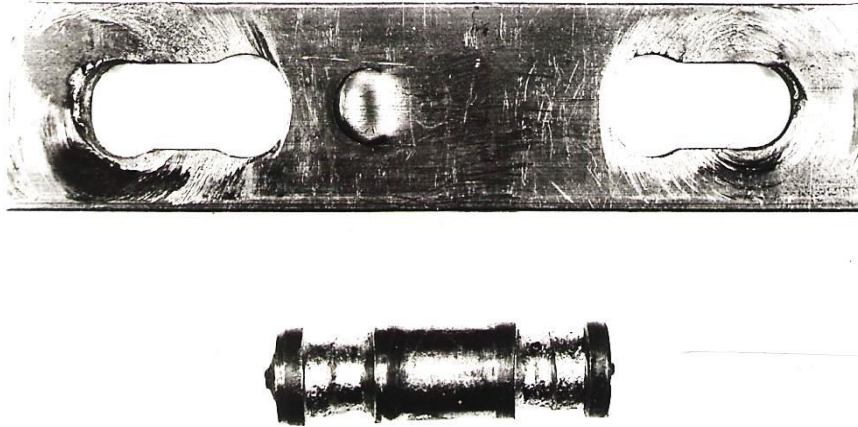


Рис. 1. Величина і характер зношування ланки і осі ланцюга транспортера ТСН-3,0Б.



Рис. 2. Дільниця ланцюга транспортера ТСН-3,0Б.

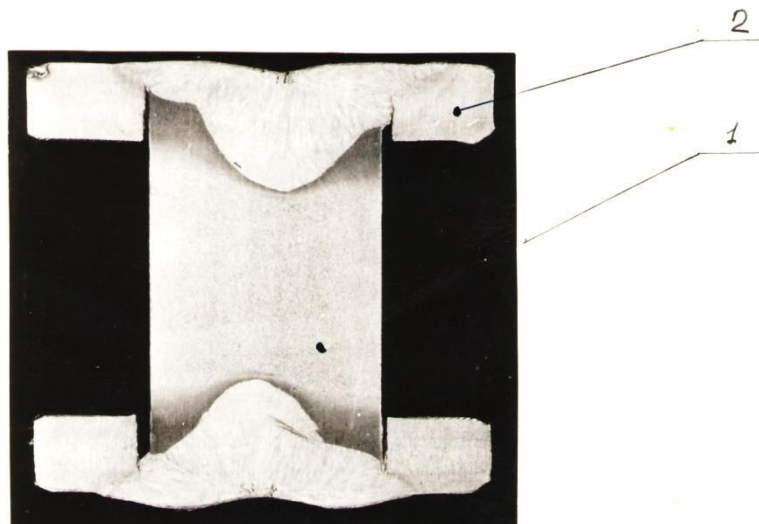


Рис. 3. Зварне з'єднання бічної планки 2 з пальцем 1 ланки ланцюга ТСН-3,0Б, виконане ДТЗ плавким електродом порошковим дротом.

Зносостійкість ланок ланцюга транспортера ТСН-3,0Б досліджували при сухому терті пари «вісь-планка» на стенді, конструкція якого дозволяє

здійснювати реальні зміни навантажень і швидкостей відносного переміщення деталей шарнірів ланцюга. Випробовування ланок ланцюгів на зношування проводили при швидкості переміщення шарнірів 0,016 м/с зі змінним робочим натягуванням ланцюга в межах 1000-2350 Н. Деталі ланцюга в процесі випробувань охолоджувались повітрям, яке подавалося вентилятором. По кожному режиму зміцнення досліджували на зношування по 10 ланок. З'єднувальні вісі були оброблені на твердість 52-58 HRC. Величину зношування ланок ланцюга визначали за формулою:

$$\Delta L = L_2 - L_1, \quad (1)$$

де L_1 – відстань між робочими поверхнями отворів планки до випробування, мм; L_2 – відстань між робочими поверхнями отворів планки після 15000 обертів з'єднувальних осей, мм.

Випробувались на знос серійні планки, а також планки, які пройшли термічну обробку (загартування, відпуск при 400°C) та зміцненні порошковим дротом плавким електродом ПП-АН 170 (ПП – АН 170М).

Результати випробування дозволяють заключити, що зносостійкість ланок, виготовлених зі сталі 45 з точковим зміцненням 3,6 рази вище у порівнянні з серійними ланками і в 1,4 рази вище у порівнянні з загартованими ланками.

Завдяки різним розмірам за товщиною ланок для порівняльної оцінки величини зношування по методам зміцнення введений масштабний коефіцієнт (К), що визначає ступень зменшення дійсної товщини планки по відношенню до серійної:

$$K = \frac{b_c}{b_d}, \quad (2)$$

де b_c – товщина серійної планки, що дорівнює 6 мм; b_d – дійсна товщина ланки, мм.

В цьому випадку величина зносу у перерахунку на стандартну товщину планки визначається співвідношенням:

$$\Delta L_c = \frac{\Delta L}{K}. \quad (3)$$

Оптимальні режими (ДТЗ дугового точкового зварювання забезпечують отримання хороших результатів по стабільності збурення дуги, найменшому розбризкуванню і форми точкового з'єднання.

Висновок. Трудомісткість при виготовленні та збиранні пальців з бічною планкою за новою технологією (ДТЗ – плавким електродом) менше на 20% у порівнянні з існуючою технологією (холодне розклепування осей).

УДК 631.363:636

ВИКОРИСТАННЯ РОЗКИДУВАЧІВ СОЛОМ'ЯНОЇ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Сорокин В. М.

Заболотько О. О., кандидат технічних наук, доцент

zaboleg07@ukr.net

При розроблені і впроваджені на фермах великої рогатої худоби промислових технологій, а також підвищенні рівня механізації, важливе значення має створення машин для механізації найбільш трудомістких допоміжних процесів, і в першу чергу розкидання підстилки, яка на більшості ферм розкидається ручним способом на кінний тязі. Для механізованої доставки і розкидання підстилки у сучасний час використовують, як правило, спеціальні машини – причіпні розкидачі підстилки, які можуть бути як універсальними машинами (кормороздавачі, кормороздавачі-змішувачі), так і спеціалізованими.

До того ж кожний вид машини для розкидання підстилки має як свої переваги, так і свої недоліки. Наприклад досить поширені розкидачі підстилки (переважно зарубіжних виробників), з робочим органом для розкидання підстилки вентиляторного типу, мають можливість її розкидання на значні відстані (15–20 м) і розкидання великими площами (вигульні майданчики, загони та ін.), але у той же час мають досить суттєві зоотехнічні недоліки, основними з яких є наявність пиловидної фракції, яка негативно впливає на тварину.

Сучасні тваринницькі об'єкти, де використовуються роздавачі підстилки це або легкозбірні тваринницькі приміщення павільйонної забудови, або старі тваринницькі приміщення (корівники) за типовими проектами реконструюють під безприв'язний спосіб утримання ВРХ.

Існуюче обладнання для роздавання солом'яної підстилки можна класифікувати за основними технологічними признаками:

- за способом розкидання матеріалу;
- за технологічною зоною внесення підстилки;
- за використанням у тваринницьких приміщеннях;
- за виконанням технологічних операцій;
- за способом завантаження.

За способом розкидання матеріалу наявне обладнання можна поділити на два основних класи: перший – роздавання солом'яної маси за допомогою пневматичної подачі – повітряним потоком, який утворюється видувачами вентиляторного типу, другий – механічною подачею солом'яної маси за допомогою стрічкових поперечних вивантажувальних транспортерів, або ротора з прутковими пальцями, який встановлений у вивантажувальному вікні.

Для запобігання утворенню пилової фракції при роздаванні підстилки, деякі виробники пропонують пристрої для зволоження повітряно-зволоженої

маси, що в свою чергу призводить до зволоження солом'яної підстилки, зниження її рівня комфортності, зменшення періоду відпочинку тварин та розмножуванню мікроорганізмів і бактерій. До того ж ці механічні пристрої мають значну енергоємність процесу роздавання.

За виконанням технологічних операцій обладнання можна поділити на:

- кормороздавачі-змішувачі (типу ИСРК-12 «Хазяїн», СРК-14В) – приготування кормосумішей з декількох кормових компонентів, подрібнення тюків та рулонів соломи, роздавання кормосуміші, розкидання солом'яної підстилки;

- тюковози-подрібнювачі, які забезпечують подрібнення рулонів соломи (діаметром 1–2 м. і діаметром 1,5–1,8 м), роздавання силосу або солом'яної підстилки);

- роздавачі кормів – роздавання стеблової кормової маси та роздавання солом'яної підстилки.

За способом завантаження роздавачі підстилки можна поділити на машини без самозавантаження (більшість машин), до яких відносяться кормороздавачі-змішувачі та кормороздавачі, машини з самозавантаженням – тюковози-подрібнювачі, які мають для самозавантаження самовідкідний борт (відкідний клапан), який приводиться в дію гідроциліндрами.

Отже, на основі аналізу та класифікації роздавачів солом'яної підстилки за технологічними признаками та конструктивно-технологічними схемами з точки зору відповідності зоотехнічним та технологічним вимогам, а також враховуючи енергоємність процесу роздавання підстилки для використання у безприв'язного способу технології утримання ВРХ є актуальні роздавачі підстилки з механічною подачею.

УДК 631.22:637.112:636.034

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ «РОЗУМНА ФЕРМА» НА ПРИКЛАДІ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Осипова Т. Ю., кандидат педагогічних наук, доцент

Заболотько О. О., кандидат технічних наук, доцент

zaboleg07@ukr.net

Незважаючи на величезну різноманітність різних систем, що реалізують функції так званого «розумної ферми», єдиних стандартів для побудови таких систем не існує до теперішнього часу. Аналіз різних реалізацій різних проектів, було прийнято рішення створити узагальнюючу систему управління з використанням широко поширених інтерфейсів і протоколів. Це дозволяє отримати повну незалежність від стороннього розробника і дозволяє в подальшому модернізувати систему виходячи зі технологічних запитів та потреб, а використання стандартних рішень дозволяє відносно просто

інтегрувати їх в розроблювану систему управління технологічними процесами на тваринницькій фермі для утримання ВРХ.



Рис. Основні елементи системи керування «розумна ферма».

«Розумна ферма» це значить що керуюча програма приймає відповідальні рішення в тій чи іншій ситуації не тільки за певним заданим алгоритмом, а й в залежності від цілого ряду інших факторів (динамічних чинників технологічних ліній у виробництві заданої продукції), які не завжди можливо передбачити в певному алгоритмі.

У більшості випадків існуючі системи працюють на «інформаційно - керуючому рівні» – керування мікрокліматом (освітленням, клімат-контроль, загазованість), включення певного технологічного навантаження (кормороздавання, прибирання гною, внесення підстилки, доїння корів, первинна обробка молока та його охолодження).

При побудові подібних систем, обов'язково повинен бути використаний принцип «розумної достатності».

Отже, «розумна ферма» повинен передбачати – системи енергопостачання, контролю різних параметрів і управління виконавчими пристроями, пов'язаними в єдину мережу, керовану центральним контролером і можливістю безпосереднього та віддаленого доступу користувача до цієї мережі. Система повинна бути багаторівневою. Це означає, що дані з певної групи датчиків і команди для виконавчих пристроїв концентруються на окремих модулях, які по загальній мережі пов'язані з центральним (керуючим) контролером. Як інтерфейс зв'язку пропонується використовувати надійний і перевірений інтерфейс RS-485, який дуже широко використовується у промисловій автоматизації а також мережа «Ethernet».

УДК 631.2.15

ТАЙМІНГОВІСТЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук
titovall@ukr.net

Лісова техніка експлуатується в суворих умовах. Тому для лісової спецтехніки, як ні для якої іншої, особливо важливе обслуговування та кваліфіковані консультації спеціалістів безпосередньо на місці проведення лісозаготівельних робіт.

Однак існують індивідуальні відмінності в стані через зношування, наприклад, навколишнє середовище, в якому використовується машина для лісотехнічних робіт, характер приведення в дію оператором, відносна вага вантажу, і так далі. Відповідно, просте визначення термінів обслуговування тільки відповідно до величини сукупного періоду експлуатації не є економічним. Таким чином, запропонована методика для визначення часової прив'язки завдань обслуговування шляхом моніторингу кількості навантаження, яка накладається на машину для лісотехнічних робіт.

Загальна величина навантаження, яка накладається на двигун машини для лісотехнічних робіт розраховується для кожної ступені швидкості обертання двигуна, а термін служби такого двигуна передбачаються в порівнянні з терміном служби характерним даної машини.

Відповідно, важко передбачити термін служби машини для лісотехнічних робіт на основі загальної суми навантаження. Через розбіжності в індивідуальному середовищі, які відбуваються між окремими машинами для лісотехнічних робіт в конкретних умовах, в той час як є деякі машини для лісотехнічних робіт, в яких збій відбувається раніше в період експлуатації, що були прогнозовані з їх сукупних сум навантаження, і машини для лісотехнічних робіт, які працюють довше ніж їх прогнозований термін служби.

Якщо точність прогнозування терміну служби є низькою, то неможливо встановити таймінги технічного обслуговування для основних компонентів відповідним чином. Більш того, коли точність прогнозування терміну служби є низькою, то іноді таймінг технічного обслуговування великої кількості машин для лісотехнічних робіт відбувається разом, так що трудомісткість до проведення технічного обслуговування перевищена; і все це сприяє нестачі робочих кадрів і т.п., в цьому випадку періоди часу, які необхідні для виконання завдань технічного обслуговування є довготривалими.

Завданням методики є створення системи технічного обслуговування управління роботою машин для лісотехнічних робіт, за розрахунками прогнозування множини типів на основі параметрів множини типів, щоб мати можливість прогнозувати індивідуальний термін служби для робочої машини, і, таким чином, щоб мати можливість встановити час обслуговування більш точно. І другий момент створення системи технічного обслуговування

управління роботою машин для лісотехнічних робіт, щоб відобразити конкретні відмінності в реальному середовищі індивідуальної машини для лісотехнічних робіт у відповідних розрахунках прогнозування з множини типів, і, таким чином, щоб мати можливість підвищити точність прогнозування терміну служби.

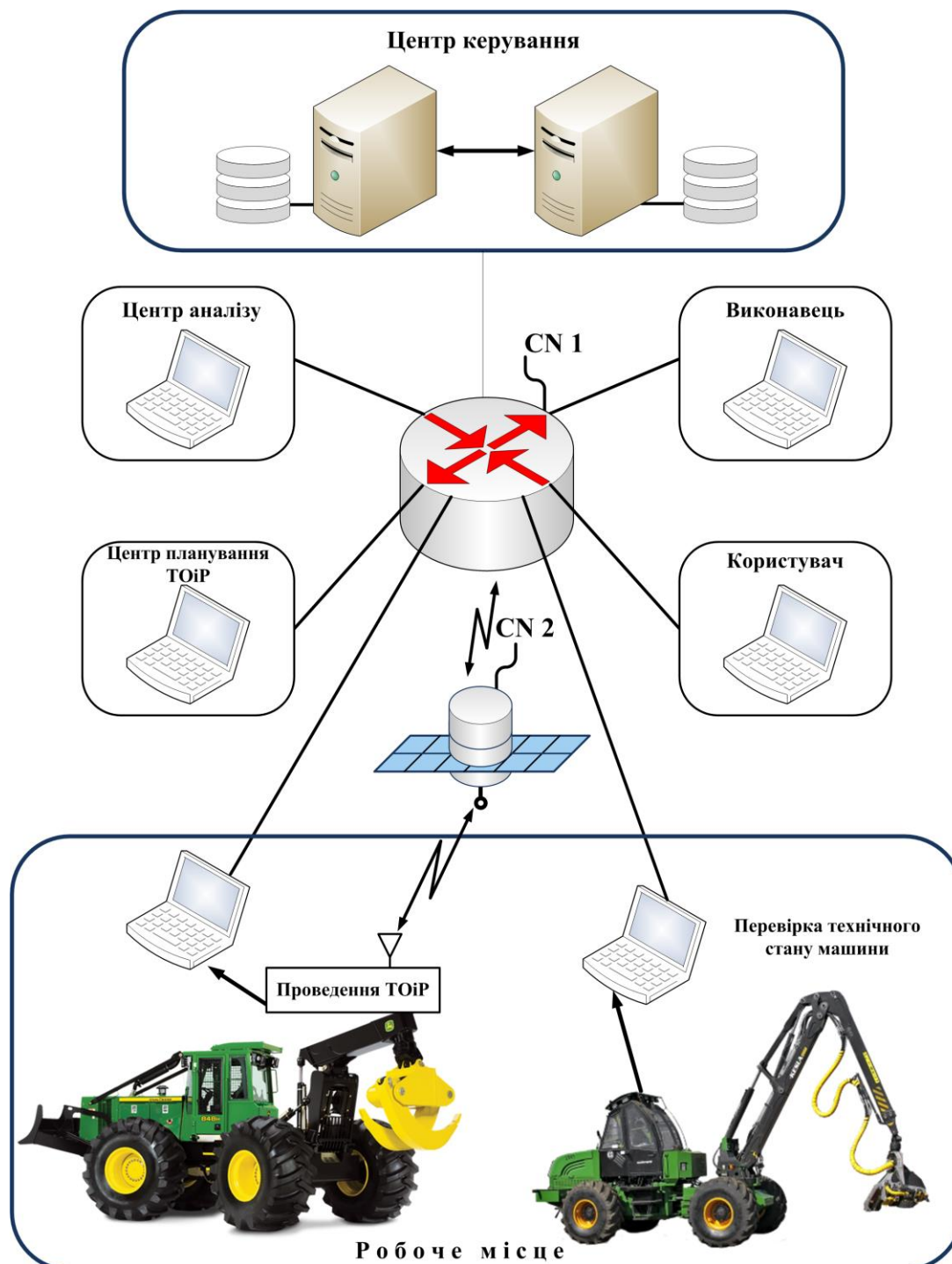


Рис. Система технічного обслуговування машин для лісотехнічних робіт.

Головним аспектом системи, яка управляє, між множиною робочих машин, роботи з технічного обслуговування для заміни компонентів, встановлених на робочих машинах, включає в себе: перший блок

прогнозування терміну служби, яка передбачає перші терміни служби зазначених компонентів, на основі при зміні перших параметрів, в яких відбувається стан зносу зазначених компонентів; другий блок прогнозування терміну служби, який передбачає інші терміни служби зазначених компонентів, ґрунтуючись на інші параметри, в яких сумарні кількості навантаження зазначених компонентів відображаються і довічні сумарні кількості навантаження, які встановлюються заздалегідь; і блок настройки, який встановлює порядок замовлення на завдання обслуговування між множиною робочих машин шляхом вибору, як періоду служби зазначених компонентів.

Крім того, може бути додатково включений блок генерації графіка технічного обслуговування, який генерує графік технічного обслуговування для згаданої множини робочих машин для лісотехнічних робіт, на основі згаданого порядку пріоритету, який був встановлений.

Додатково включений блок корекції, який коригує графік технічного обслуговування за рахунком отримання, з блоку управління даних, стану компонентів, необхідних для виконання завдань технічного обслуговування для згаданої множини робочих машин для лісотехнічних робіт, з трудомісткості, і часу, необхідних для виконання завдань.

Проте, в подальшому, може бути додатково включений блок створення плану, який, передбачає відсутність запасу деяких компонентів, зазначених графіком технічного обслуговування, коригує технічний сервіс і прогнозує зміни умов експлуатації зазначених для машини і створює план завдань та задачі обслуговування.

І, відповідно до іншого аспекту система для керування завданнями технічного обслуговування для обміну компонентів з множиною робочих машин включає в себе: центр керування, який здатний здійснювати зв'язок через мережу зв'язку з кожною множиною робочої машини, безпосередньо або побічно; ПК для технічного обслуговування, який передбачений в обслуговуванні об'єкта для виконання завдань обслуговування для кожної зі згаданої множини робочих машин, і який з'єднаний із зазначеним центром управління через згадану мережу зв'язку з тим, щоб мати можливість здійснювати зв'язок з ним; ПК для аналізу, який передбачений в аналізі об'єкта для проведення аналізу стану кожної множини робочих машин, і який з'єднаний із зазначеним центром управління через мережу зв'язку з тим, щоб мати можливість здійснювати зв'язок з ним; і пристрій детектування стану, який виявляє стан щонайменше однієї робочої машини серед множини робочих машин, і передає стан до центру управління.

Шляхом прогнозування відповідних термінів служби компонентів з безлічі різних точок зору в цій манері, і за рахунок використання, що термін служби, який є мінімальним, можна зменшити ймовірність того, що компонент може прибути в кінці його терміну служби до передбачуваного терміну служби. Роблячи це, можна скласти відповідний план завдань технічного обслуговування, а також для організації необхідних компонентів і персоналу швидко, і, таким чином, можна реалізувати плавне управління.

УДК 631.62

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ КОРМОДРОБАРОК

*Нікітюк А. І., студент магістратури
Новицький А. В., кандидат технічних наук, доцент
novitskiyav@ukr.net*

Для забезпечення надійності та підтримання роботоздатності машин для кормодробарок на протязі всього періоду експлуатації, а це в середньому 8-10 років, доцільно мати 4-6 комплектів найменш надійних деталей. Разом з тим, заводи-виробники кормодробарок поставляють лише тільки один - два комплекти молотків, дек, решіт, підшипників [2, 4]. Інші, найменш надійні деталі та ті, що швидко зношуються в процесі експлуатації, взагалі не входять в комплект запасних частин (ЗЧ). В результаті цього господарства та комбикормові заводи повинні або ж передчасно списувати ці машини, або ж постійно контролювати потребу в дефіцитних вузлах, деталях, ремонтних матеріалах. Безвідмовність і довговічність сільськогосподарських машин та обладнання залежить не лише від конструктивно - технологічних параметрів їх елементів, а й від прийнятої системи та періодичності проведення технічного обслуговування і ремонту [1]. Одним із шляхів підвищення експлуатаційної надійності машин, під час усунення відмов, є заміна нероботоздатних елементів новими, запасними.

З метою підвищення показників надійності кормороздавачів та обладнання кормоцехів в роботі пропонується провести оптимізацію періодичності та кількості необхідних операцій з технічного обслуговування і ремонту. За основу взято критерій мінімуму затрат і збитків у зв'язку з виникненням несправностей і відмов машин [1, 4].

Відомо, що рівень надійності фермського обладнання, в значній мірі, залежить від рівня проведення ремонтно-профілактичних робіт. Тому в роботах наукових статтях встановлено вплив кваліфікації виїзних бригад району з проведення технічного обслуговування на показники надійності машин. Вибрано оптимальну структуру і склад підрозділів по усуненню відмов та проведенню технічного обслуговування. Важливою є оцінка професійно важливих якостей не тільки операторів машин, але й працівників ремонтної служби [4, 5]. У зв'язку з виникненням складних відмов, що вимагають проведення ремонтних та відновлювальних робіт як окремих агрегатів, так і машин в цілому наукові дослідження [3] присвячено оптимізації спеціалізованої ремонтної бази для підтримання машин та обладнання ферм в роботоздатному стані. Як зазначається і в [3], доцільно було б в кожній області або районі створити типові дільниці, цехи або майстерні по ремонту обладнання комбикормових заводів та окремих робочих органів, таких як шнеки, транспортери, повітропроводи. Аналіз робіт зарубіжних фірм та наукових установ, вказує на їх постійну увагу до вивчення експлуатаційної

надійності машин та обладнання сільського господарства, обґрунтуванню та впровадженню методів та заходів з технічного обслуговування та ремонту техніки. Такі відома фірма-виробник техніки для тваринництва, як «Альфа – Лаваль» (Швеція), крім виготовлення та постачання, розробляє питання створення та розширення послуг із проведення сервісу техніки. В сьогоденних умовах ремонтно-обслуговуюче виробництво перетворюється в розширену галузь надання фермерам різноманітних послуг, включаючи постачання запасних частин.

Таким чином, для забезпечення роботоздатності кормодробарок необхідне виконання наступних умов: ефективне використання існуючих способів забезпечення роботоздатності машин та обладнання; обґрунтування періодичності технічного обслуговування та ремонту; розробка рекомендацій з ремонту та сервісного обслуговування техніки вторинного ринку.

Література

1. Бойко А. І., Новицький А. В., Морозовська З. А. Аналіз конструктивних рішень решіт зернодробарок, направлених на підвищення їх довговічності. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2014. Вип. 196, ч. 2. С. 165–171.
2. Карабиньш С. С., Ружило З. В., Мельник В. І. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської техніки: монографія. Київ. 2016. 324 с.
3. Моисеев А. А. Кормодробилки служат дольше. Техника в сельском хозяйстве. 1980. № 3. С. 28–29.
4. Новицкий А. В. Исследование вероятности безотказной работы средств для приготовления и раздачи кормов как систем «Человек-Машина». Motrol. Lublin. 2015. Vol. 17, № 3. P. 335–341.
5. Новицкий А. В., Мельник В. И., Билоус М. С. Формирование профессионально важных качеств инженерно-технического персонала при обслуживании сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов SWorld. Технические науки. Иваново. 2014. Т. 3. С. 63–67.

УДК 631.621.2.082.18

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН, ЯК ТРИБОСИСТЕМИ

*Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
Опальчук А. С., доктор технічних наук, професор
denysenko.o.n@gmail.com*

Будь-яке рухоме спряження деталей агрегатів сільськогосподарської техніки можна уявити як сукупність окремих елементів, котрі є у складі

триботехнічної системи з певними співвідношеннями серед них, що показують її структуру.

Як бачимо зі схематично наведеної триботехнічної системи на рис. 1 вхідні характеристики, якими як правило, є зовнішні впливи, перетворюються в системі з ціллю реалізації свого функціонального призначення. Відрізняють наступні види зовнішнього впливу: динамічне (механічна сила, тиск і т.п.); теплове (температура, тепловий потік, градієнт температур і т. інше.).

Ефективність будь-якої триботехнічної системи можна оцінити величиною втрат, які доцільно розділити на дві групи:

1. Втрати енергії на тертя, котрі приблизно можна оцінити коефіцієнтом тертя:

$$f_{mp} = \frac{F_{mp}}{N}. \quad (1)$$

2. Втрати матеріалу в результаті структурних змін і руйнування поверхонь тертя, величину яких можна охарактеризувати інтенсивністю зношування.

$$J = \frac{\Delta h}{\Delta S}, \quad (2)$$

де Δh – лінійний знос трибоелементів спряження, мкм; ΔS – шлях тертя, м.

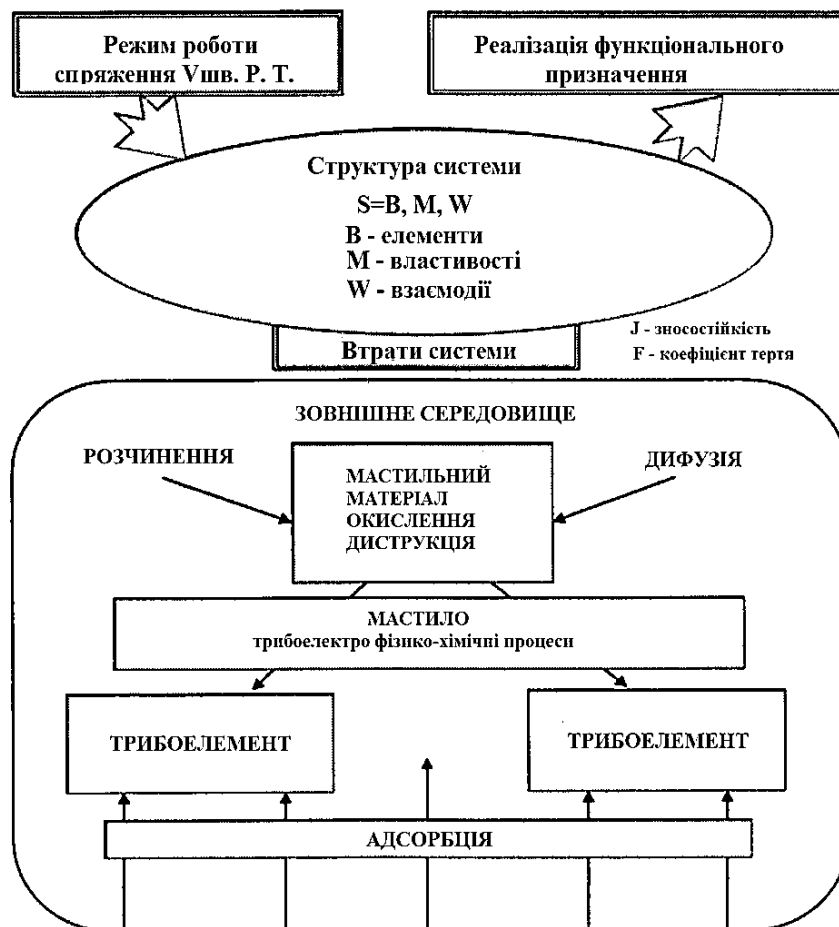


Рис. 1. Структура триботехнічної системи.

Елементами триботехнічної системи є: поверхня тертьових деталей (трибоелементи); змащувальний матеріал; зовнішнє середовище.

Кожен елемент системи характеризується певними індивідуальними властивостями, які чинять вплив на її структуру і формують властивості самої триботехнічної системи (агрегатні властивості).

Формування агрегатних властивостей триботехнічної системи складаються з індивідуальних властивостей матеріалів її елементів. У результаті контактування тертьових поверхонь вихідні характеристики, які сформовані в процесі виготовлення деталей і змащувального середовища, зазнають змін. Одночасно з зміненням індивідуальних властивостей на межі розділу елементів проявляються властивості, характерні тільки для даного сполучення матеріалів і умов взаємодії. Ці властивості є визначними в формуванні чинних характеристик триботехнічної системи: антифрикційності і зносостійкості.

Таким чином, критерії ефективності роботи трибосистеми $f_{тр}$ і J , які розглядаються, є агрегатними властивостями, тобто властивостями, які визначаються взаємодією всіх елементів, які входять в триботехнічну систему при конкретних умовах зовнішнього впливу.

Головним елементом триботехнічної системи є поверхневі шари тертьових деталей. Згідно основним положенням молекулярно-механічної теорії і теорії втоми зношування в процесі тертя спряжених в їх поверхневих шарах відбувається три взаємно впливових процеси: взаємодія поверхонь при терті; змінення властивостей поверхонь в результаті взаємодії і впливу зовнішнього середовища; руйнування поверхонь внаслідок двох попередніх процесів, тобто зношування.

Для закритих триботехнічних систем, де вірогідність надходження мастильного матеріалу на контактні поверхонь тертя вище, за елементів зовнішнього середовища, основною вимогою високої зносостійкості спряження є правило позитивного градієнта механічних властивостей. Згідно цьому правилу міцність поверхневих шарів збільшується по мірі просування усередину деталі, що забезпечує локалізацію пластичних деформацій і всіх структурних змінень в тонкому пограничному шарі.

Суттєвими технологічними методами можна забезпечити позитивний градієнт механічних властивостей при відновлюванні деталей, однак складність полягає в тому, щоби забезпечити його постійність в процесі експлуатації, так як під впливом багатократних пластичних деформацій здійснюється зміцнення поверхневих шарів (наклеп). Формування на поверхні тертя вторинних є структур є одним з умов високої зносостійкості спряження.

Основним функціональним призначенням мастильного матеріалу є розділення поверхонь тертя. Враховуючи різні умови змащування, що визначаються, в основному, конструкцією рухомого спряження і умов його роботи у мастильному матеріалу, можливо виділити дві групи властивостей: об'ємні і поверхневі. Об'ємні властивості мастильного матеріалу характеризують умови роботи деталей машин при гідродинамічному змащенні, і не дають можливості оцінити взаємодію трибоелементів при граничному режимі тертя. Так як робота спряження в режимі гідро динамічного змащення вважається практично без зношування, то зносостійкість його буде залежати від

міцності адсорбованих або хемосорбованих шарів, котра в свою чергу, залежить від хімічної активності метала і поверхневої активності мастильного матеріалу. Для закритих триботехнічних систем вплив зовнішнього середовища на процеси тертя призводить до зміни властивостей мастильного матеріалу в результаті розчинення у ньому елементів зовнішнього середовища. Найбільший вплив чинять кисень і волога, які містяться у повітрі, що призводить до окислювання і утворенню корозійно-активних речовин.

УДК 631:62

ТЕХНОЛОГІЧНЕ РЕФОРМУВАННЯ І МОДЕРНІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

*Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
Войтюк В. Д., доктор технічних наук, професор
denysenko.o.n@gmail.com*

В цілях забезпечення виробництва сільськогосподарської техніки сучасного технічного рівня і якості, підвищення ефективності виробничого потенціалу, що гнучко реагує на вимоги по своєчасному оновленню що випускається, в залежності від запиту необхідно здійснити кардинальні зрушення в технічному перетворенні заводів на основі сучасного швидко переналаджованого технологічного обладнання і використання нових матеріалів. Інвестиційну політику підприємств сільськогосподарського машинобудування треба орієнтувати на прискорену модернізацію виробничо-технологічного потенціалу:

- оснащення підприємств гнучкими виробничими системами і комплектами автоматизованого обладнання, що дозволяють значно скоротити терміни і витрати праці при підготовці виробництва нової техніки;
- проведення послідовних заходів по повній заміні морально застарілого і спрацьованого обладнання (в середньому до 15% на рік), досягнення раціонального співвідношення у технологічній структурі верстатного парку між високопродуктивними універсальними і спеціальними верстатами;
- заміна традиційних технологій обробки металів прогресивними методами обробки і зварення (лазерні, електрофізичні, електрохімічні, плазмові, електронно променеві та інші);
- перехід на виготовлення точних заготовок прецизійними металозберігаючими методами;
- використання процесів лазерного, індивідуального і газотермічного зміцнення деталей, наплавлення зносостійких покриттів пучком релятивістських електронів з ціллю підвищення ресурсу робочих органів сільськогосподарської техніки, її надійності і безвідмовності у роботі, зменшення витрат запасних

частин; 100% зміцнення деталей робочих органів ґрунтообробних машин (лемеші, лапи культиваторів, ножі, диски борін, копачі, долота та інше) дозволить збільшити їх зносостійкість у 2-3 рази;

- використання автоматизованих ліній у зварному виробництві забезпечить виконання вимог до якості зварних з'єднань (імпульсна дугова, контактна точкова, рельєфна, тертям, дугова контактна, електронно-променева і лазерна зварка);

- впровадження високошвидкісної і над прецизійної обробки традиційних і нових матеріалів на основі нанотехнологій для забезпечення підвищених вимог до точності і якості деталей двигунів, паливної апаратури, гідравліки і т. ін.;

- автоматизація збірних робіт на базі гнучких виробничих модулів для виконання декількох операцій збірки та випробування вузлів і виробів;

- втілення високопродуктивних методів фарбування: струменеве обливання і занурення з витримкою в парах розчинника, електроосадження, забарвлення в електростатичному полі високої напруги і безповітряний розпил. Вживання порошкових фарб, особливо на поліуретановій основі, яка здатна твердіти при низьких температурах (180-265°C) за короткий час (15-20 хв.) і дозволяє підвищити корозійну стійкість виробів у 3-4 рази, зменшити витрату енергії і потреби в виробничих площах у 2 рази;

- розробка, впровадження і сертифікація системи якості підприємства у відповідності з вимогами міжнародних стандартів ISO серії 9000:2000.

Таблиця. Ефект вживання деяких нанотехнологій при створенні нової сільськогосподарської техніки.

Технологія виробництва	Ознака нанотехнології	Ефект нанотехнології
Деталі двигуна: клапана, сідла, поршні	Використання нанопорошкових матеріалів	Підвищення жаро- і зносостійкості
Деталі обприскувачів і поливної техніки: насадки, розпилювачі	Використання металокерамічних нанопорошків	Підвищення стійкості до гідроабразивного зношування
Кожухи кормозбиральних комбайнів	Нанесення нанощару з оксиду алюмінію	Збільшення терміну служби в декілька разів
Зміцнення ріжучих елементів ґрунтообробної техніки	Використання наночасток з металокераміки	Підвищення довговічності в 3-3,5 разів
Антифрикційні вкладиші	Використання нанокompозитів з вуглецю	Зниження коефіцієнта тертя в декілька разів
Виробництво автомобільних фар і дзеркал	Використання наноплівки	Самоочищення поверхні

Особлива увага повинна бути звернена на розвиток індустрії високоякісних компонентів тракторної і сільськогосподарської техніки (двигуни, трансмісії, гідравліка, паливна апаратура, циліндро-поршневі групи, турбокомпресори, системи управління і контролю машино-тракторних агрегатів), покращення сервісного обслуговування продукції в період всього життєвого циклу до її утилізації.

Для прискорення рішень і завдань, що постають перед сільгоспмашинобудуванням необхідно засвоїти технології комп'ютерного супроводу продукції на всьому її життєвому циклі – (CALS-технології) CAD/CAM/CAE/ROM.

У світовому сільськогосподарському машинобудуванні відбувається активний процес інтеграції, об'єднання і злиття фірм.

Це свідчить про те, що виграти в конкурентній боротьбі зможуть тільки великі виробники, які випускають широку номенклатуру машин високої надійності, з якісним гарантійним обслуговуванням і які мають програми підвищення доступності продукції на ринку – пільгове кредитування, знижка на вартість машин і обладнання, після продажне обслуговування і сервіс.

УДК 621.891

СТРУКТУРНО-ТЕРМОДИНАМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ І ЗНОШУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ТРИБОСИСТЕМ

Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
denysenko.o.n@gmail.com

Зношування деталей і робочих органів машин є неминучим та закономірним процесом, що супроводжує роботу багатьох машин, механізмів і технологічного обладнання. Зношування призводить до зміни геометричної форми і розмірів деталей, змінюється стан їх робочих поверхонь, що призводить до поступового зниження функціональних якостей деталей і продуктивності машин у цілому.

Зовнішнє тертя є процес перетворення зовнішньої механічної енергії в енергію внутрішню. Закономірності цього перетворення визначаються властивостями і структурою конструкційних матеріалів, характером дії та складом зовнішнього середовища. Термодинамічному аналізу процесів тертя і зношування, а також вивченню і розробці енергетичних моделей були присвячені роботи А. Д. Дубініна, Б. І. Костецького, В. С. Попова, І. І. Новікова, Ю. І. Лінника, Л. І. Бершадського, Ю. К. Машкова, В. В. Федорова, Г. Польцера, Г. Пурше, Г. Фляйшера, Ю. Н. Дроздова та інших дослідників.

Основна концепція, що сформульована Флайшером полягає в тому, що для відокремлення частинок зношування необхідно, щоби деякий об'єм матеріалу накопичив певний критичний запас внутрішньої енергії. Відомо, що

більша частина роботи сил тертя розсіюється у вигляді тепла, але мала її частка, яка оцінюється за даними роботи в 9-16%, накопичується у матеріалі в вигляді внутрішньої потенціальної енергії.

Відомо, що основні явища при терті концентруються в тонкому поверхневому шарі матеріалу. В цьому випадку, зі спливанням часу, напруження утворюються в кожному елементі поверхневого об'єму, незалежно від його вихідної структури, дефектів і орієнтації. При цьому поверхневий шар матеріалу змінює свою структуру і переходить в активований стан. З такого термодинамічно нерівноважного стану матеріал миттєво може перейти у пасивний стан шляхом адсорбційної, дифузійної або хімічної взаємодії зі зовнішнім середовищем.

Аналізуючи процес самоорганізації трибосистем, Л. І. Бершадський вбачає, що при русі у трибосистемі утворюється дисипативна неоднорідність визначальних параметрів, наприклад щільність дислокації, точкові дефекти, градієнти температури, електрохімічного потенціалу. У процесі припрацювання за певного критичного значення потоку енергії – ентропії зовнішнього впливу (навантаження і середовища) утворюються нові, дисипативні структури, котрі є не рівноважними, а сталими.

Ентропія – міра розсіяння енергії. Вона залежить від характеру проведеного процесу, оскільки від нього залежить як кількість тепла, що розсіюється внаслідок прямого теплообміну трибосистеми зі зовнішнім середовищем, так і кількість тепла, яка виділяється і розсіюється внаслідок тертя. В дійсності отримувана робота також залежить від характеру процесу і ніколи не буває рівною максимальній, тобто зміни енергії системи.

Так, вся енергія спаленого бензину, що перетворюється в автомобільному двигуні у тепло, а потім у механічну енергію, у підсумку розсіюється в атмосфері, в результаті тертя кузова по повітрю, і колеса по повітрю і землі.

Рівняння балансу ентропії, записане для локальної ділянки, в якому використаний принцип термодинамічної рівноваги, має вигляд:

$$\rho \frac{dS}{dt} + \text{div}S = \sigma[S], \quad (1)$$

де $\rho \frac{dS}{dt}$ – швидкість приросту ентропії в даній ділянці; $\text{div}S$ – швидкість стікання ентропії з даної ділянки у зовнішнє середовище; $\sigma[S]$ – швидкість утворення або виробництво ентропії всередині даної ділянки.

Специфічні умови роботи матеріалу пар тертя і робочих органів машин, зв'язані з багатократною взаємодією матеріалу на дискретних плямах контакту при тангенціальному переміщенні, та супроводжується витратами механічної енергії і перетворенням її в інші види енергії. При цьому проявляються процеси самоорганізації, котрі підпорядковуються законам термодинаміки безповоротних процесів, і виражаються в тому, що матеріал поверхні тертя «внутрішньо чинить опір» зношуванню, і пристосовується таким чином, щоби зменшити енергетичні витрати і знос. Для відкритих систем, котрими є пари і дедалі тертя, другий закон термодинаміки може бути записаний, відповідно Пригожину, як:

$$dS = d_i S + d_e S, \quad (2)$$

де $d_i S \geq 0$ змінення ентропії всередині системи, $d_e S \geq 0$ – змінення ентропії за рахунок обміну з зовнішнім середовищем.

Пари і деталі тертя можливо розглядати як пасивні дисипативні структуроутворюючі системи, взаємозв'язані з зовнішнім середовищем і діють в умовах зростання ентропії. Звідси руйнування трибосистеми визначаємо як дисипативний фазовий перехід, при якому відбувається зворотний перехід від дисипативних структур до рівноважних, що супроводжується зростанням їх акумульованої ентропії.

Завдяки умовам термодинамічної рівноваги, теоретично або експериментально означені фактори, що визначають утворення твердих розчинів в одних трибосистемах і хімічних з'єднань в інших. Найважливішими факторами, які визначають у зрівноважених умовах характер взаємодії металів між собою і з неметалами, являються: розміри атомних радіусів металів, валентність і іонізаційний потенціал атомів.

Утворення вторинних структур відбувається у край нерівноважних умовах. Структурно-термічна активація визиває різке підвищення ентропії і ентальпії у поверхневих об'ємах металу, що суттєво змінює константи рівноваги реакцій. В цих умовах відбувається суттєве відхилення від законів рівноважної розчинності та утворення хімічних з'єднань.

УДК 621.891

УНІВЕРСАЛЬНЕ ЯВИЩЕ СТРУКТУРНОГО ПРИСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ

*Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
Войтюк В. Д., доктор технічних наук, професор
denysenko.o.n@gmail.com*

Узагальнення основних результатів досліджень дозволило авторам [1, 2, 3] встановити фундаментальну закономірність зовнішнього тертя і універсальне явище структурного пристосування матеріалів при терті (СП) та дослідити його закономірності і механізми. Явище СП проявляється в існуванні для всіх матеріалів і середовищ діапазону мінімального тертя та зношування, обумовленого утворенням дисипативної структури з мінімальним розсіянням енергії і виробництва ентропії.

Воно полягає у локалізації ефективного об'єму взаємодії твердих тіл і середовища у мікроскопічних плівках вторинних структур (ВС) порядку десятків нанометрів, які екранують вихідні матеріали від механічної і фізико-хімічної деструкції. Основні ознаки явища структурного пристосування матеріалів при терті є: відсутність любых видів руйнування основного металу; локалізація пластичної деформації і руйнування у поверхневих шарах

вторинних структур, які утворюються при терті; динамічна рівновага механо-хімічних процесів утворення і руйнування вторинних структур.

Результати проведених досліджень показали, що в загальному випадку більша частина роботи зовнішнього тертя [1, 2, 3, 4] перетворюється в теплоту, а менша частина витрачається на зміну внутрішньої енергії поверхневих шарів металу. Було встановлено, що від умов тертя залежить не тільки сумарна величина роботи тертя, але і співвідношення між основними її складовими, тобто між кількістю поглиненої енергії і кількістю тепла, що виділяється.

Співвідношення між складовими енергетичного балансу ΔE і Q залежить від властивостей матеріалів пари тертя, зовнішнього навантаження і фізико-хімічних характеристик робочого середовища. Для заданого сполучення контактуючих матеріалів і середовища існує деякий діапазон навантажень і швидкостей ковзання, в якому відношення $\Delta E/A$ практично незмінне, і мінімальне у порівнянні з його значеннями поза діапазону, що розглядається.

Схема зміни величини $\Delta E/A$ показана на рис. 1. Тут ділянка I відповідає перехідній області малих значень p і v ; II – процесу нормального тертя і зношування; III – утворенню пошкодження; IV – розвитку пошкодження.

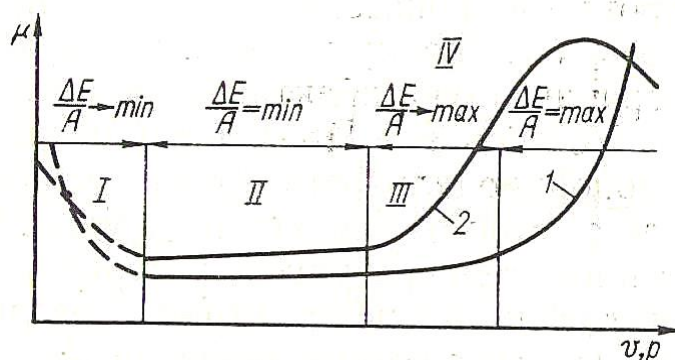


Рис. 1. Енергетичні співвідношення для різних областей тертя: 1 – при зміні питомого навантаження p ; 2 – при зміні швидкості руху (за даними Б. І. Костецького).

Процеси, що відбуваються у тонких поверхневих шарах, умовно може бути поділений на три етапи: 1) деформування і активація; 2) утворення вторинних структур; 3) руйнування вторинних структур. Характер руйнування вторинних структур абразивними частками показано на (рис. 2, а, б).

Самоорганізація структур найбільш розповсюджені при технічній експлуатації машин різного призначення в режимі граничного тертя. Самоорганізація в цьому режимі, названа структурним пристосуванням (СП), проявляється в утворенні захисних вторинних структур (ВС), що екранують основний матеріал деталей від безпосереднього контакту, схоплювання та інтенсивного руйнування.

Вторинні структури, які мають екстремальні фрикційні і міцнісні властивості, це тонко-плівковий об'єкт ($h_{\text{вс}} = 20-80$ нм), характеристики якого визначають механізми формування сил тертя і зношування. Мінімальні принципи зовнішнього тертя при явищі структурного пристосування також

проявляються і у відповідній зміні геометрії поверхні розділення контактуючих тіл. Для досягнення високої зносостійкості в рамках явища структурного пристосування необхідно використовувати засоби зменшення активації (здеформованості) поверхневих шарів (технологічні методи зміцнення, високоміцні матеріали, спеціальні сплави, зносостійкі покриття), засоби, що зменшують роботу тертя (антифрикційні матеріали, мастильні середовища), засоби регулювання пасивації (модифікуючі присадки до мастильного середовища) і управління температурою.

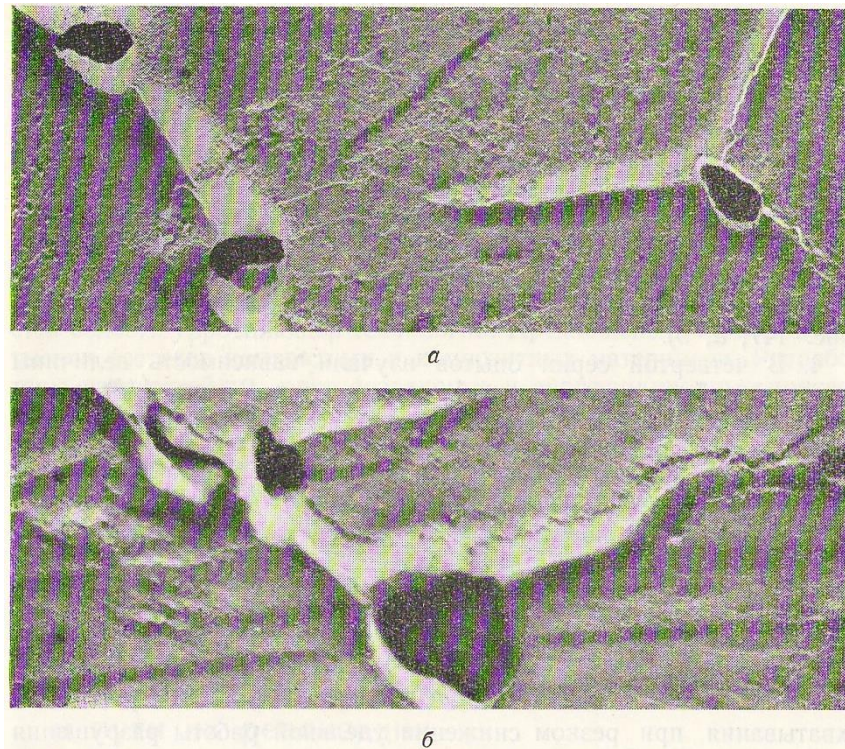


Рис. 2. Електронні фотографії руйнування вторинних структур частинками абразиву: а – $\times 10000$; б – $\times 30000$.

Обґрунтований вибір легуючих елементів у сплавах для вузлів тертя машин, механізмів і технологічного обладнання чинить вирішальний вплив на закономірності явища структурного пристосування і є одним із головних шляхів досягнення оптимальних показників тертя і поверхневої міцності.

Література

1. Костецкий Б. И. Поверхностная прочность материалов при трении. Київ. Техніка. 1976. 296 с.
2. Костецкий Б. И. Задачи трибологии в машиностроении. Вестник машиностроения. 1989. С. 9–15.
3. Костецкий Б. И. Эволюция структурного и фазового состояния и механизмы самоорганизации материалов при внешнем трении. Трение и износ. 1993. № 4. С. 773–783.
4. Бершадский Л. И. Структурная термодинамика. Киев. Знание. 1990. 253 с.

УДК 631.3-049.7:620.3

НАНОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент

Ігнатенко М. О., студент магістратури

denysenko.o.n@gmail.com

Один з проривних напрямів підвищення надійності сільськогосподарської техніки є використання наноматеріалів. Основні типи наноматеріалів представлені на рис. 1.



Рис. 1. Основні типи наноматеріалів.

Нанотехнологія – це технологія, в якій задіяні структури або компоненти, які виготовлені в наномасштабі, і мають розміри у діапазоні 1 - 100 нм, щонайменше в одному із вимірів. За геометричними параметрами наноматеріали поділяють на три групи:

- тривимірні (об’ємні), у яких всі три розміри (довжина, ширина і товщина) знаходяться в наноінтервалі;
- двовимірні, в яких поперечні розміри знаходяться в наноінтервалі, а довжина може бути скільки завгодно велика;
- одновимірні, у яких тільки один розмір (товщина) знаходиться в наноінтервалі, а два інших (довжина і ширина) можуть бути скільки завгодно великими.

До першої групи відносяться:

- наночастки, які мають форму сфери многогранника, лусочок, стрижнів, кілець і різних їх комбінацій, їх отримують способом штучного синтезу, використовуючи фізичні, хімічні і біологічні методи, вони найбільш прості і продуктивні – методи розпилювання струменю розплаву рідиною або газом, випарювання - конденсації або вакуум – сублімаційної технології;

- нанопорошки, які отримують методом механічного подрібнення твердих тіл у млинах.

Деякі особливості властивостей наночасток і нанопорошків:

- велика (до 10^3 м²/г) питома площа поверхні, що зумовлює їх хімічну і каталітичну активність, у зв'язку з цим нанопорошки використовують не тільки як сировину для виробництва наноструктурованих об'ємних матеріалів, але і як високоефективні каталізatori і реагенти в хімічних реакціях;

- невеликі розміри наночасток, які призводять до змінення умов для їх фазових і структурних перетворень, намагнічення і розмагнічення явищ переносу теплоти, заряду, що пропускає і віддзеркалення світла та ін., при цьому змінюються всі фундаментальні характеристики речовини: параметри решітки, електронний спектр, вихід електронів, температура плавлення і т. ін.; так, зменшення розмірів наночасток в межах < 10 нм призводить до падіння температури плавлення на десятки відсотків.

До другої групи відносяться:

- вуглецеві нанотрубки, властивості, яких можна управляти змінюючи скрученість решітки відносно подовжньої вісі;

- нанотрубки з регульованим внутрішнім діаметром, є основою ідеальних молекулярних сит високої селективності і газопроникності, контейнерів для зберігання газоподібного палива, каталізаторів і т. .

- нанотрубки, як сенсори, атомарно гострі голки, елементи екранів дисплеїв надвисокого дозволу і т. ін.;

- ниткоподібні кристали вуглецевих, борних скляних, кремнеземних і карбідо-кремнієвих волокон, які застосовуються в якості конструкційних, теплоізолюючих, екрануючих від різних впливів та фрикційних матеріалів.

До третьої групи відносяться тонкі рідкі плівки, адсорбційні моно- і полішари, а також тверді покриття.

Основні методи створення тонкоплівкових наносистем (підкладка – тонка плівка) базується на фізичному і хімічному осадженню; поверхня набуває антикорозійні, антиадгезійні, гідрофобні, протизношувальні і інші властивості.

При захисті поверхонь від корозії і зносу велику увагу представляють наноплівки. До них відносяться поверхово-активні речовини (ПАР), які можна поділити на два типи: органічні з'єднання, які володіють здатністю адсорбуватися на поверхні поділу фаз, які знижують міжфазне натягнення і фторорганічні ПАР.

Дуже бурхливо розвивається (13%) застосування НП у енергетиці і для дисперсійного зміцнення. На їх основі створені високоефективні автомобільні каталізatori, керамічні мембрани, паливні вічка, високоміцні покриття і структурна кераміка, термостійкі покриття та ін. Основним типом НП на

світовому ринку є тугоплавкі оксиди. Загальний об'єм виробництва склав 55000 т, вартість – 4,3 млрд. дол. США.

При цьому ціна 1 кг НП поки значно вища, ніж тих же грубозернистих порошків і коливається в широкому діапазоні від 60 дол. США (кремнезем, оксид заліза) до 100000–200000 дол. (золото, платина). З розвитком методів виготовлення і зростанням виробництва НП їх ціна знижується. За деякими оцінками, до 2020 р. світовий ринок наноматеріалів досягне 1000 млрд. дол.

УДК 631.173.636:62-11

КОМПЛЕКТАЦІЯ ТА ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ КОРМОЗМІШУВАЧІВ PENTA

Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент
Оржехівський В. Б., студент магістратури
denysenko.o.n@gmail.com

Канадські кормозмішувачі PENTA вже більше 3-х років успішно працюють в Україні. До основних переваг кормозмішувачів PENTA можна віднести їх високу надійність, простоту в експлуатації, а також відмінну маневреність, навіть в умовах тісних тваринницьких приміщень.

Кормороздавачі – змішувачі з горизонтальним розташуванням шнеків, як правило відрізняє більш висока ціна, а також вага і габарити, відповідно втрачається маневреність, треба трактори великої потужності, відбувається перевитрати ПММ. Комплектація кормозмішувачів PENTA унікальна за своїми техніко-економічними характеристиками. Основним робочим органом міксерів PENTA є шнек системи Торнадо, що дозволяє забезпечувати не тільки швидке і ефективне подрібнення будь-яких видів пресованого фуражу, а й виконувати ідеальне змішування різних за своєю структурою і питомою вагою частинок корму.

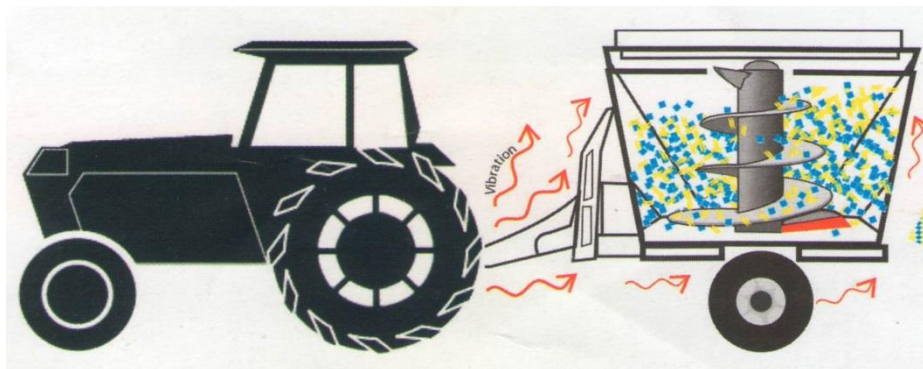


Рис. 1. Технологічна діаграма роботи міксера PENTA оснащеного шнеком «Торнадо».

Це сприяє стабілізації складу кормових раціонів, а також повністю виключає системний харчовий стрес, нормалізує обмін речовин, і в кінцевому підсумку сприяє збільшенню м'ясної та молочної продуктивності тварин від 7 до 10 %. Такі параметри міксерів PENTA забезпечують високу ефективність і швидку окупність. Особливістю шнека PENTA Tornado є виключно інноваційний механізм, що представляє собою рухливий скребок нижньої напрямної площини шнека (рис. 1).

Це високоміцний пластиковий повзунок, котрий працює у парі з піднятим напрямним краєм, що зменшує тертя і дозволяє досягти високої швидкості, потужності і потрібної консистенції суміші.

На відміну від конструкції змішувачів зі скребком типу «метал по металу, рухливий контур пластикового скребка нижньої лопаті шнека PENTA Tornado саморегулюється під час змішування, точно повторюючи контур підлоги. В результаті ми маємо високоефективний вертикальний змішувач, що забезпечує ідеальну гомогенізацію кормових інгредієнтів, що не властиво поки що ні одному змішувачу на ринку.

Основні найбільш популярні в Україні моделі кормозмішувачів – це PENTA 3020 SD (12 м³), PENTA 4420 SD (17 м³) і PENTA 6020 SD (20 м³). Унікальною особливістю кормозмішувачів PENTA є те, що вони легко агрегатуються з вітчизняними тракторами. Так, для моделі 3020SD і 4420 SD основним робочим трактором є МТЗ 82, а для моделі 6020SD основним робочим трактором є МТЗ 1221.

Унікальними характеристиками кормозмішувачів PENTA є:

1. Шнек системи Торнадо з нижнім плаваючим лезом (патент PENTA TMR Canada) забезпечує високу гомогенність кормової суміші та підвищення продуктивності на 5-10% і скорочує час перемішування корму;

2. Використання високолегованої корабельної сталі для виробництва кормозмішувачів PENTA підвищує термін його експлуатації, високу зносостійкість корпусу та захист від корозії;

3. Обов'язкова комплектація двошвидкісною індустріальною коробкою передач, кормозмішувачам PENTA потрібно на 30-40% менше потужність трактора на ВВП, ніж у аналогів;

4. Самі низько профільні кормозмішувачі у світі (висота 20 – кубової моделі 255 см, висота 17 – кубової моделі 265 см), що дає можливість завантаження кормозмішувача низько профільними навантажувачами і використання у корівниках з низькими в'їзними воротами;

5. Обов'язкова комплектація механічним кабелем для перемикання двошвидкісної коробки передач за допомогою важеля управління з кабіни трактора, що дозволяє забезпечити більш комфортні умови для оператора, тим більше в зимових умовах;

6. Наявність автоматичних картриджів змащування підшипників планетарного редуктора забезпечує підвищену захищеність від поломок та зниження витрат на технічне обслуговування;

7. Можливість виготовлення нестандартних кормозмішувачів по технічним вимогам замовника; важка серія – 5 років гарантії на корпус, 3 роки

на планетарний редуктор і двошвидкісну коробку передач, і 1 рік на швидкозношувані деталі. Стандартна серія – 3 роки гарантія на корпус, і 1 рік на планетарний редуктор, коробку передач і швидкозношувані деталі;

8. Наявність в асортименті унікальних самохідних кормозмішувачів на базі повнопривідних шасі позашляховиків International (США), що дає можливість доставляти приготовані повноцінно змішані раціони на будь які відстані.

Шнекова система PENTA TMR Tornado швидко і ефективно подрібнює сіно та сінаж зі круглих і квадратних пресованих тюків, незалежно від вологості кормового продукту, швидко розбиваючи великі об'єми матеріалу, що рухається з боків і знизу шнека. Вдосконалена технологія системи Tornado дозволяє з легкістю змінювати процес різання шляхом регулювання положення унікальних надтонких ножів, які мають різноманітну геометрію леза.

УДК 631.173.636:62-11

РОБОЧИЙ ОРГАН КУЛЬТИВАТОРІВ СЕРІЇ КПГ ВИРОБНИЦТВА VELES AGRO

Денисенко М. І., кандидат технічних наук, доцент

Богун Р. Ю., студент магістратури

denysenko.o.n@gmail.com

Основний показник якості роботи культиваторів – розпушування ґрунту на задану глибину з утворенням мульчованого шару, що перешкоджає випаровуванню вологи.

Рамні конструкції виробляються з високосортних сталевих труб іноземного виробництва, сталь марки S355. Труби мають високоякісні показники фактору конструкції меншої маси без втрати жорсткості.

Зварювання секцій рамних конструкцій здійснюються в кондукторах, що виключає поведку металу й забезпечує збереження правильної геометрії секцій.

Зварювання проводиться в середовищі інертних газів, обмідненим дротом іноземного виробництва на німецьких зварювальних апаратах.

Фарбування проводиться на автоматичній лінії німецького виробництва, що дозволяє забезпечити гарантію пофарбованих деталей до 10 років. Перед фарбуванням проводиться очищення дробометом, знежирення і фосфатизація.

Вітчизняні аналоги культиваторів для забезпечення показника «жорсткість-еластичність» захаращують культиватори трубами 100x100, 120x120 мм, тим самим обтяжують загальну масу машини.

Деякі виробники проводять зварювальні роботи на робочих столах, що призводить до неправильної геометрії виробів.

Ряд виробників проводять зварювання труб стик-труба, де не завжди можна покласти правильний зварний шов.

Робочий орган культиватора КПГ (рис. 1) ряд особливостей, його виготовляють конкурентоздатним у порівнянні з іноземними аналогами, а саме: лапа робочого органу культиватора КПГ зі змінною шириною захвату стріли (260 мм) має оптимальний кут розпушування ґрунту й підрізання поживних решток. Виготовлена зі зносостійкої борвмісткої сталі. Ріжуча кромка лапи кована, що робить метал більш зносостійким у цій його частині.

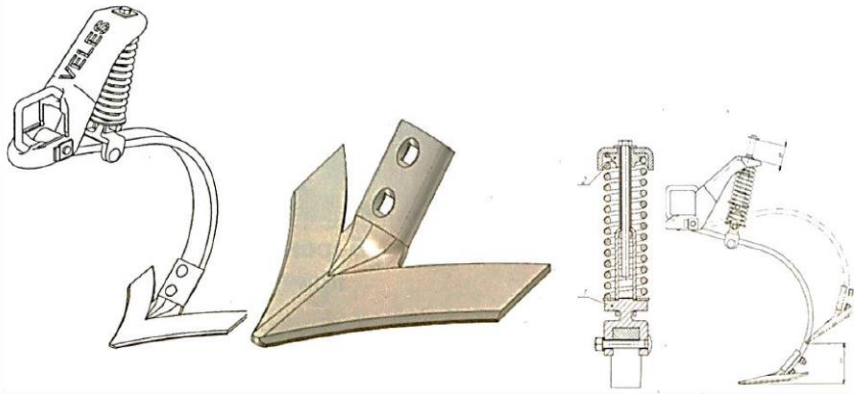


Рис. 1. Загальний вигляд робочого органу КПГ.

Інші виробники не завжди встановлюють лапи, що відповідають вітчизняним ґрунтам і умовам експлуатації.

Стійка робочого органу виготовлена з пружної борвмісткої полоси, має високі характеристики міцності й пружинні характеристики. У стійку вмонтована швидкозмінна втулка, яка запобігає зношуванню місця кріплення стійки, тим самим підвищуючи ресурс експлуатації всього агрегату.

Палець кріплення стійки гартований, а поєднання гартованого пальця й розрізної опрацьовуваної втулки робить цю пару надійним вузлом. Палець має фіксацію від провертання. Кронштейн кріплення робочого органу до рами агрегату виконаний у вигляді литої сталевих деталі, що охоплює раму з двох боків. Кріпиться кронштейн за допомогою скоби М16. Широка площа прилягання кронштейна до рами виключає люфт кронштейна на рамі.

Відновлені культиватори не завжди комплектуються оригінальними стійками, що спричиняє їх деформацію при роботі по твердих фонах. Не всі аналогічні культиватори мають змінну втулку кріплення стійки – при зношенні посадочного місця необхідна заміна всієї стійки.

Неправильно підібрані пари спричиняють зношування й подальшу заміну обох деталей агрегату.

На аналогічних агрегатах часто використовуються штамповані або зварні конструкції кронштейнів – менш міцних і стійких проти деформаційних навантажень.

Вузол амортизації і безпеки суміщений у загальній компоновці. За допомогою даного вузла проводиться установка точного горизонтального положення лапи. При контакті з незначними перешкодами відбувається спрацьовування амортизаційної пружини. Кріплення робочого органу на балку рами 80х80 мм дозволяє вільно встановлювати його на будь-якій ділянці рами,

варіюючи шириною захвату лапи або кількістю робочих органів. На існуючих аналогах не завжди спрацьовує вузол безпеки, внаслідок чого виходить з ладу весь робочий орган. Не всі аналоги мають можливість вільної розстановки робочих органів на рамі агрегату.

УДК 637.125-83

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ВИВЕДЕННЯ МОЛОКА ДОЇЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

*Заболотько О. О., кандидат технічних наук, доцент
zaboleg07@ukr.net*

Одним із факторів, які впливають на якість молока та здоров'я корів є доїльний апарат. При цьому найбільший вплив на параметри роботи доїльного апарата має пульсатор – пристрій, який забезпечує зміну тиску в міжстінковій камері доїльних стаканів. Визначення раціональних конструктивних та технологічних параметрів пульсатора забезпечує можливість контролювати параметри та режимної характеристики доїльного апарата. Класифікація доїльних апаратів подано на рисунку.

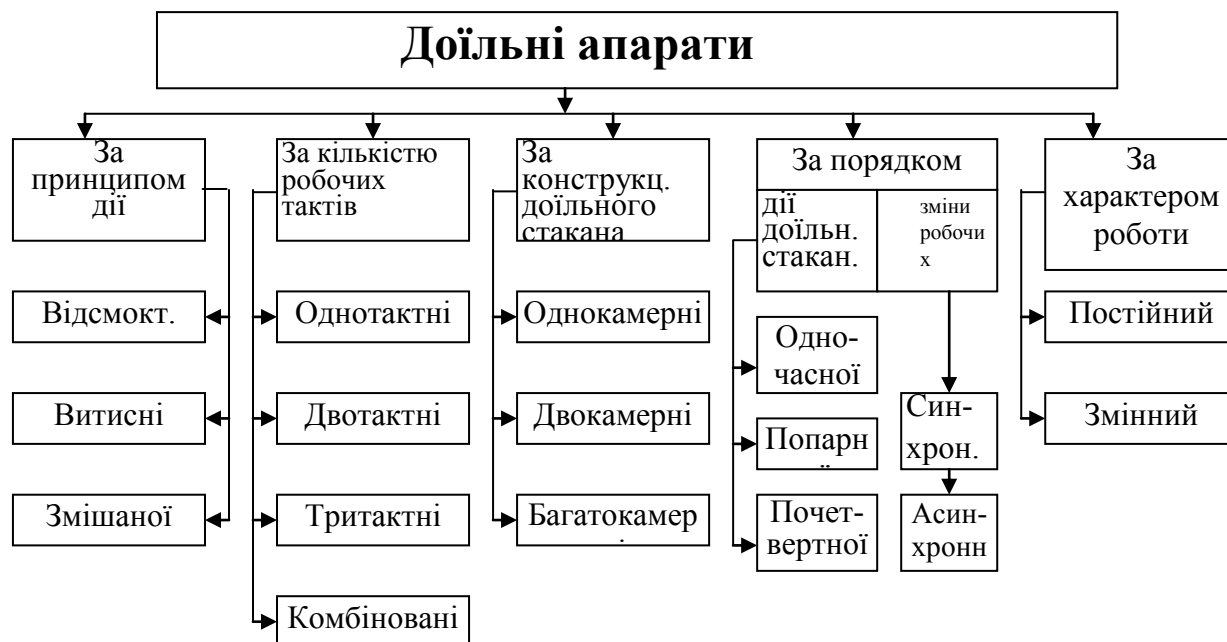


Рис. Класифікація доїльних апаратів.

Основні параметри, які характеризують роботу доїльного апарата є: величина вакуум метричного тиску (P_v); частота пульсації (n); тривалість тактів (t_c , t_{cm}); співвідношення тактів (λ).

Асинхронний (попарно-комбінований) режим роботи доїльного апарата попарної дії характеризується зміною вакуумметричного тиску в камерах пар стаканів за певним алгоритмом. Особливістю режиму роботи такого доїльного апарата є те, що при однаковому співвідношенні тактів частота пульсацій різна в кожній парі доїльних стаканів. Асинхронний режим визначається умовою $n_1 \neq n_2$ та $n_2 > n_1$, відповідно: $tn_1 \neq tn_2$. Різниця в тривалості першого пульсу між виконавчими пристроями буде складати: $\Delta t = tn_1 - tn_2$.

Взаємозв'язок між різницями тривалостей та частотою пульсації в парах доїльних стаканів визначається за формулою

$$\Delta n = \frac{1}{t_{n2}} - \frac{1}{t_{n1}} = \frac{t_{n1} - t_{n2}}{t_{n2} t_{n1}} = \frac{\Delta t}{t_{n1} t_{n2}}.$$

Тривалість циклу $T_{\text{ц}}$, в межах якого такти ссання чи стиску в обох парах доїльних стаканів починаються або закінчуються одночасно, визначається таким чином:

$$T_{\text{ц}} = \kappa_2 \cdot tn_1 = \kappa_1 \cdot tn_2,$$

де κ_1, κ_2 – кратність пульсів для першої та другої пар стаканів за час одного пульсу.

Таким чином загальний вираз тривалості циклу асинхронного режиму роботи прийме вираз:

$$T_{\text{ц}} = \frac{t_{n1} t_{n2}}{\Delta t}$$

Отже тривалість циклу залежить від величини різниці частоти пульсації між парами доїльних стаканів і значно менша від тривалості пульсу в парі. В результаті досліджень найбільш характерних технологічно-конструктивних схем доїльних апаратів встановлено, що одним із шляхів вирішення проблеми покращення режиму доїння і транспортування молока є застосування пульсатора попарної дії з регульованою та нерегульованою частотою пульсації та різним співвідношенням тактів у парах доїльних стаканів.

УДК 620.18

ОПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ У МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯХ

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент
voynalov@bigmir.net

Методом кількісного оцінення мікро- і мезоструктурних змін поверхневого шару металоконструкцій є оптичний метод, що дозволяє вимірювати не тільки характеристики морфології структури поверхні, але й величину мікропластичних деформацій, які відіграють важливу роль у деградації структури металів та сплавів за статичного і втомного руйнування.

Оптичний метод, який використовують у техніці для відстеження та ідентифікації точних плоских і об'ємних вимірів змін на зображенні, відомий у науково-технічній літературі, як метод кореляції цифрових зображень DIC (англ. *Digital Image Correlation and Tracking*). Цей метод розроблено не тільки для лабораторних вимірювань деформацій, полів переміщень і оптичних потоків, а й широко використовується на потреби промисловості.

Техніка кореляції цифрових зображень (DIC) набула популярності, зокрема, через відносно просту реалізацію і можливості використання як для прецизійного вимірювання у фізичній мікромеханіці (виявлення полів механічних деформацій на нано- і макрорівнях), так і за промислових умов. Досягнення в комп'ютерних технологіях і цифрових камерах дозволило розвинути метод DIC майже у всі технології, пов'язані з кореляційним представленням механічних процесів у вигляді цифрового відображення.

Основна ідея методу, що складається з компаративного вимірювання зсувів набору статистичних ансамблів даних, була відома досить давно, а до отримання цифрових образів цей метод було застосовано після розвитку когерентних випромінювачів. Сучасні можливості технології DIC широко використовують у науці і промисловості для аналізу зображень, вимірювання швидкості об'єктів і потоків, вимірювання деформаційних полів у механіці і мікронеоднорідності поверхні в оптиці внаслідок розвитку лазерних і цифрових технологій.

Сучасний стан методу ґрунтується на максимізації коефіцієнта кореляції, який визначається інтенсивністю проаналізованого масиву пікселів. Для знаходження максимуму коефіцієнта кореляції можна використовувати ітеративні методи із застосуванням нелінійних оптимізаційних технологій, які є простішими, але досить часозатратними.

Метод DIC належить до ефективних методичних засобів для дослідження рельєфу деформованої поверхні, макроскопічні елементи якого забезпечують необхідний контраст для кореляції зображень. Виокремівність методу обмежена лінійним розміром довжини хвилі джерела когерентного випромінювання у вигляді твердотілого випромінювача. Виокремівність становить менше одного мікрометра, що можна порівняти з мінімальними розмірами деформаційних дефектів металевого полікристала. Внаслідок розроблення досить простих шляхів автоматизації технології DIC, даний метод може бути впроваджено для застосування у мобільній реалізації за умов роботи ремонтних підрозділів сільськогосподарських підприємств.

УДК 331.452

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДІВ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ В АПК

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент
voynalov@bigmir.net

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

Розроблення, впровадження та експлуатація нової техніки та технологій, інтенсивне розширення сфери автоматизації та комп'ютеризації виробничих процесів якісно змінюють характер та продуктивність праці, взаємовідносини людини та техніки у виробничому довкіллі. Це зумовлює пошук таких методів оцінення професійного ризику трактористів-машиністів (механізаторів) АПК під час експлуатації сільськогосподарської техніки, які б дали змогу об'єктивно описати процеси перебігу травмонебезпечних ситуацій і на цій основі розробити ефективні профілактичні заходи щодо запобігання виробничим травмам.

Актуальним є питання щодо способів та методів оцінення професійного ризику. Адже вирішення цього питання дасть змогу кількісно оцінити рівень ризику під час роботи на тому чи іншому МТА, що створить передумови для розроблення ефективних заходів для запобігання аваріям та травмам.

Однак, як і щодо визначення термінів «ризик» та «безпека», так і щодо методів і способів оцінення ризику, серед науковців поки що немає єдиного підходу щодо підбору найбільш оптимальних методів оцінення ризику, що підтверджують численні публікації та монографії на цю тему. Вибираючи метод оцінення професійного ризику, необхідно брати до уваги галузь та види діяльності підприємств, а також застосовувані технології та стан наявних технічних засобів виробництва.

Комплексний підхід щодо вибору та застосування адекватних методів оцінення ризиків подано в ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику», в якому представлені методики оцінення ризиків та їх порівняльний аналіз. Цей стандарт є основоположним для підбору відповідного методу оцінювання ризику і не обмежується лише галуззю техногенно-екологічної безпеки чи безпеки праці, а є загальним у сфері менеджменту ризику.

УДК 331.452

МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА-МАШИНА-ДОВКІЛЛЯ»

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент

voynalov@bigmir.net

У науково-технічній літературі з питань надійності та ризиків існує багато робіт із методології врахування грубих помилок оператора – виконавця окремих технологічних процесів, зокрема й у сільському господарстві.

Але спектр можливих помилок оператора у рамках системи «людина – машина – довкілля» дуже широкий, то ж, аналізуючи їх, доводиться вдаватися до спрощень. Запропоновані моделі недостатньо формалізовано, вони здебільшого не дозволяють отримати кількісні показники безпеки обладнання, а дають лише якісну картину причин створення небезпечної ситуації. Щодо об'єктів сільськогосподарського виробництва, то для них у логіко-імітаційних моделях ймовірності настання базових подій задають, як правило, без урахування статистики причин виробничого травматизму чи інших статистичних характеристик, що дозволяє обґрунтувати лише окремі працезохоронні заходи без поширення їх для інших об'єктів та технологій.

Більшість дійсно складних моделей розроблено для об'єктів високого аварійного ризику (атомні електростанції, хімічні реактори тощо) через те, що впроваджена них система обліку та аналізу порушень в роботі устаткування протягом тривалої попередньої експлуатації дозволяє закласти в розрахункові моделі обґрунтовані статистичні дані щодо ймовірності зруйнування окремих елементів складної системи. Тому в останній час для забезпечення безаварійної роботи потенційно небезпечних об'єктів, серед яких особливий увазі підлягають атомні електростанції, ракетно-космічні комплекси, літальні апарати, хімічні реактори та ін., запропоновано комплексні підходи, у яких намагаються врахувати якомога більше небезпек, що формуються на етапах проектування, виготовлення, випробовування та експлуатації об'єктів. Запропоновані стратегії керування безпекою складних технічних систем розроблено на основі системного аналізу, багатофакторного оцінення і багатокритеріального мінімізування ризиків аварійних режимів. У цих методологіях безпека об'єктів досягається шляхом своєчасного виявлення ситуацій суттєвого чи критичного ризику і запобігання їх наслідкам. В основі проаналізованих методологічних підходів закладено розуміння того, що виробнича аварійна ситуація, що призводить до нещасних випадків, – це випадкова величина, тому кількісне оцінення наслідків аварійних режимів повинно описуватися ймовірнісними математичними моделями. Щодо методів оцінення професійного ризику працівників АПК загалом та трактористів-машиністів зокрема, можна констатувати той факт, що всі вони знаходять своє підґрунтя у методах та підходах, які широко застосовуються в інших галузях виробництва, хоча обсяг та глибина цих досліджень в АПК набагато менші.

УДК 331.452

ЗАСТОСУВАННЯ ПІДХОДІВ ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

*Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент
voynalov@bigmir.net*

Дослідники виробничого травматизму в АПК насамперед звертають увагу на організаційні причини і поза увагою здебільшого залишають незадовільний технічний стан мобільних засобів виробництва АПК, який часто змушує механізаторів і допоміжних працівників виконувати роботи з підвищеним рівнем аварійності, що призводить до травмування.

Нині в АПК України на тлі високого амортизаційного зношення колісної техніки не в повній мірі вдається вирішити питання підвищення безпеки праці механізаторів та водіїв. Під час випробування сільськогосподарської техніки з метою контролю якості технічного обслуговування та ремонту, здебільшого звертають увагу на визначення технологічних і економічних показників роботи машини. Роботи щодо встановлення параметрів умов і безпеки праці на машинах і МТА як правило належать до другорядних.

Найбільш травмонебезпечним видом робіт є розбирально-складальні ремонтні операції, під час виконання яких зазнають травмування понад 40% від загальної кількості травмованих працівників.

Одним із напрямів дефектоскопічного контролю під час технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки є використання мобільних можливостей дефектоскопів, адаптованих для оперативного діагностування окремих деталей тракторів і ССМ. Застосування такого підходу має забезпечити не лише своєчасне діагностування експлуатаційних дефектів небезпечних розмірів у деталях вузлів сільськогосподарських агрегатів, а й створення карт обліку дефектності вузлів трактора чи ССМ з метою документалізації динаміки вичерпання їх експлуатаційного ресурсу та оцінювання ймовірності настання аварійних ситуацій внаслідок зруйнування деталей вузлів.

У більшості робіт, де розглядають питання функціонування математичної моделі системи людина-машина-довкілля (Л-М-Д) у сільськогосподарському виробництві, основний наголос зроблено на надійнісні аспекти мобільної техніки, не розглядаючи потенційні небезпеки для механізаторів та інших працівників, задіяних у виробничому процесі. Разом з тим такі напрямки сучасної методології аналізу системи Л-М-Д, як надійність техніки та охорона праці під час її експлуатації, базуються на однакових ймовірнісних моделях оцінювання ризику відмов чи ризику настання нещасних випадків. Тому для оцінювання ймовірності настання аварійних ситуацій необхідно залучати розвинені методології теорії надійності, що ґрунтуються на статистиці відмов машини чи устаткування, зокрема отримані за допомогою методів дефектоскопічного контролю, що особливо актуально для прогнозування показників надійності агрегатів тривалої експлуатації.

УДК 331.45

ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Войналович О. В., кандидат технічних наук, доцент

voynalov@bigmir.net

Прихід за останні два десятиріччя на поля й ферми сучасної високоенергетичної зарубіжної мобільної техніки не змінив ситуації, коли професія механізатора сільськогосподарського виробництва залишається вкрай ризиковою щодо отримання важких травм. Адже на механізованих роботах продовжують масово використовувати трактори і комбайни з високим ступенем спрацювання деталей і вузлів, з невиявленими експлуатаційними дефектами, без технічних засобів захисту.

Нову зарубіжну мобільну техніку мають змогу придбати здебільшого великі агрохолдинги, а на менших підприємствах і у фермерських господарствах продовжують використовувати трактори, комбайни та вантажні автомобілі, в яких термін експлуатації налічує 15-20 і більше років. На середніх і малих сільськогосподарських підприємствах занедбано систему інженерного відстеження належного стану та періодичного обслуговування мобільної техніки.

У більшості середніх і малих господарств відсутні працівники, які мали б виконувати функції інженера (спеціаліста) з охорони праці. У кращому випадку ці функції виконують інші працівники за сумісництвом, хоч це заборонено Законом України «Про охорону праці». На таких же засадах нині побудовано працезахоронну управлінсько-інформаційну вертикаль АПК. Так, в районних та обласних управліннях агропромислового розвитку держадміністрацій до функцій провідних і головних спеціалістів з охорони праці додано стільки обов'язків з інших напрямків сільського господарства, що безпека праці залишається практично поза увагою. Та ж сама ситуація у структурі Міністерства аграрної політики і продовольства України, де питання охорони праці в галузі не стоять на порядку денному. Ліквідовано Державну сільськогосподарську інспекцію України, яка мала відстежувати технічний стан тракторів і сільськогосподарських машин та контролювати стан охорони праці на всіх підприємствах галузі.

Нині практично відсутній працезахоронний контроль в аграрній галузі. А такий контроль необхідний, адже на сільськогосподарському підприємстві часто роботи підвищеної небезпеки виконують працівники без належної кваліфікації, без оформлення наряду-допуску, механізаторам доводиться в силу різних причин керувати по чергові різними сільськогосподарськими агрегатами, на робочих місцях наявні шкідливі та небезпечні виробничі чинники. І відносно невелику кількість працівників села, яким було в останні роки встановлено професійні хвороби (не більше ніж 0,5% від загальної щорічної кількості виявлених професійних хвороб в економіці України),

пояснюють не поліпшенням умов праці, а відсутністю належної системи виявлення професійної патології.

В організації охорони праці та дотриманні належних умов праці у великих сільськогосподарських підприємствах з одного боку, та всіх інших (середніх, малих, фермерських) нині існує суттєва різниця. Це виявляється у непроведенні атестації робочих місць за умовами праці, незабезпеченні працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту, відсутності технічних засобів безпеки на сільськогосподарських агрегатах. У малих і фермерських господарствах не розробляють інструкції з охорони праці для робочих місць, працезахоронні інструктажі здебільшого не проводять, а якщо й проводять, то вкрай формально.

Зрушень у стані охорони праці в АПК можна досягти насамперед формуванням працезахоронного світогляду керівників сільськогосподарських підприємств (директорів, головних спеціалістів, бригадирів, майстрів тощо).

УДК 662.763.3

ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ ВІД ЛУЖНОГО КАТАЛІЗАТОРА

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
polischuk.v.m@gmail.com

При застосуванні технології з надкритичним станом метанолу в зв'язку із відсутністю каталізатора очищення біодизеля від нього не потрібне. Відсутність необхідності очищення виробленого біодизеля характерна і при застосуванні традиційної технології із гетерогенним каталізатором, оскільки такий каталізатор не забруднює отриманий продукт. Проблема полягає в тому, що технологія з надкритичним станом метанолу в зв'язку із своєю складністю у нас ще не застосовується, а традиційна технологія із гетерогенним каталізатором в зв'язку із значною вартістю обладнання використовується при великих обсягах виробництва біодизеля. При дрібнотоварному виробництві біодизеля, що характерний для сільських біодизельних заводів і установок, раціональною є традиційна технологія виробництва біодизеля із використанням гомогенного каталізатора, який після реакції метанолізу залишається в виробленому біодизелі.

Оскільки в якості гомогенного каталізатора застосовуються КОН і NaOH, тобто речовини, що мають в своєму складі лужні метали калій і натрій, більшість стандартів на біодизель регламентують вміст саме цих металів. Згідно європейського стандарту EN 14214:2012 "Нафтопродукти рідкі. Метиллові ефіри жирних кислот (FAME) для дизельних двигунів і опалення. Вимоги та методи випробувань", вміст лужних металів в біодизелі не повинен перевищувати 5 мг/кг. Аналогічні значення лужних металів в біодизелі

зафіксовані і в вітчизняному стандарті ДСТУ 6081:2009 "Ефіри метилові жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги", американському ASTM D 6751 "Паливо біодизельне (B100) як компонент змішування для дистильованих палив. Технічні умови" та німецькому DIN 51606.

Вміст натрію і калію відповідно до європейських EN 14108:2003 [465], EN 14109:2003 [466] і EN 14538:2006 [468] та вітчизняних ДСТУ EN 14108:2009 [463] і ДСТУ EN 14109:2009 [464] стандартів визначають атомною абсорбційною спектрометрією за довжини хвилі 766,5 і 589 нм відповідно.

Американська компанія Agilent Technologies, яка виробляє прилади для електронних та аналітичних вимірювань, для аналізу якості біодизельного палива рекомендує використовувати оптико-емісійні спектрометри з індуктивно-зв'язаною плазмою. При цьому для роботи на таких приладах оператор повинен мати досить високі навички.

Разом із тим, визначення вмісту лужних металів за допомогою атомної полуменевої абсорбційної спектрометрії досить дороге. Наприклад, із сайту <https://prodaga.com.ua> відомо, що вартість оптико-емісійного спектрометра виробництва США марки Agilent 725 ICP-OES становить 2 340 000 грн. (\$63000). На сайті Zakupki.ua повідомляється, що ДП Київський обласний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації придбало через систему тендерних закупівель Prozorro оптико-емісійний спектрометр з індуктивно зв'язаною плазмою виробництва США марки PerkinElmer Avio 200 за 4 709 011 грн. Крім цього, для роботи на такому обладнанні необхідно підготувати оператора з високою кваліфікацією.

Такі затрати собі можуть дозволити лише підприємства, які постійно займаються виготовленням біодизеля і яким необхідно контролювати якість виготовленого пального для його продажу згідно сучасних стандартів. Перелік таких підприємств в Україні обмежений.

А для проведення наукових досліджень впливу факторів на якість біодизеля згідно наукової теми за договором № 110/444-пр з фінансуванням на загальну суму 1,14 млн. грн. придбати таке дороге обладнання і оплачувати навчання а потім і роботу висококваліфікованого обслуговуючого персоналу до цього обладнання є недозволеною розкішшю. Тим більше, що згідно завдання на дослідження за даним договором, роботи повинні були проводитись не тільки по вивченню параметрів очищення біодизеля, але й по виробництву біогазу, твердого біопалива, шляхів зменшення матеріалоємності обладнання для виробництва біопалив.

Можливим виходом із ситуації було б проведення досліджень в лабораторії університету, а визначати вміст лужних металів на підприємстві, що має в своєму розпорядженні оптико-емісійний спектрометр з індуктивно-зв'язаною плазмою, за окремим договором. Однак кількість вимірювань була досить значна. Оплата за всі ці вимірювання була б теж дуже високою. Крім того, згідно методики деяких досліджень, вимірювання необхідно було проводити зразу, а не чекати певний час, поки зразки будуть доставлені на вимірювання згідно можливого договору. Тому було вирішено шукати іншу методику дослідження якості біодизеля, навіть якщо вона і не відповідала

вимогам сучасних стандартів. Тим більше, що біодизель виготовлявся і очищався не на продаж, а для визначення залежності його якості від заданих факторів.

Згідно аналізу сучасних стандартів на біодизель, і стандартів, які використовувались раніше, нами було встановлено, що згідно сучасних стандартів на біодизель EN 14214:2012-11 і ДСТУ 6081:2009, масова частка лужних металів не повинна перевищувати 5 мг/кг, або 0,005 мг/г. В той же час в стандартах на біодизель, які діяли до впровадження нині діючих стандартів, наприклад, в німецькому стандарті DIN 51606-1994 "Паливо дизельне з метилових ефірів рослинних олій. Мінімальні технічні вимоги", поняття масової частки лужних металів взагалі відсутнє, а замість нього введений показник лужності, значення якого не повинне перевищувати 5 мг/кг.

Висновки. Для дослідження якості очищення біодизеля від лужного каталізатора вирішено оперувати показником лужності біодизеля, значення якого не повинне перевищувати 5 мг/кг.

УДК 662.763.3

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЛУЖНОСТІ БІОДИЗЕЛЯ

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
polischuk.v.m@gmail.com

Лужністю (лужним числом) називається кількість лугу, виражене в міліграмах гідроксиду калію (KOH) на 1 г зразка, необхідна для потенціометричного титрування маси, що досліджується, в певній кількості розчинника від початкового показника вимірювального приладу до показника свіжоприготовленого лужного неводного розчину або чіткої точки перегину, як зазначено в стандарті.

Суть методу полягає в тому, що масу для випробування розчиняють а певному розчиннику і титрують потенціометрично спиртовим розчином гідроксиду калію або соляної кислоти при використанні скляного, каломельного або хлорсрібного електродів.

Титруванням (титриметричним аналізом) називається сукупність методів кількісного аналізу в аналітичній хімії, в основі яких лежить вимірювання об'єму розчину реактиву відомої концентрації, що витрачається на реакцію з розчином речовини, концентрація якої визначається. Під час титрування визначається титр досліджуваної речовини. Титром є концентрація розчину, яка виражається відношенням маси розчиненої речовини до об'єму розчину. Титрування здійснюють за допомогою бюреток, заповнених титрантом до нульової відмітки. Титрувати, починаючи від інших відміток, не рекомендується, оскільки шкала бюретки може бути нерівномірною. Показання вимірювального приладу наносять на графік вручну або автоматично відносно

відповідних об'ємів титруючого розчину. Беруть тільки чіткі точки перегину на кривій титрування. У разі, коли на кривій немає чіткої точки перегину, кінцеві точки беруть за показаннями вимірювального приладу, відповідними показниками для наведених буферних розчинів.

Для проведення дослідження збирається установка потенціометричного титрування у складі скляного стакана, кришки з отворами для електродів і бюретки, двох електродів – робочого (скляний) та порівняння (хлорсрібний), які з'єднуються із рН-метром (в нашому випадку – аналізатором іонів AI-123), скляної бюретки. Установка встановлюється на магнітну мішалку.

Щоденно для кожної пари електродів визначаються показники приладу в неводному лужному розчині. Це необхідно для вибору кінцевої точки титрування у випадку, коли на кривій титрування будуть відсутні чіткі точки перегину. Для цього електроди занурюються у неводний лужний буферний розчин, який перемішують на протязі 5 хв., підтримуючи температуру у межах 2°C від температури, при якій буде виконуватись титрування. Реєструються показники потенціалу електродів, які приймають як кінцеві точки на кривих титрування, що не мають точок перегину.

Для приготування неводного буферного розчину до 100 мл розчинника (толуолу) додається 10 мл буферного розчину і перемішується впродовж години. Для приготування буферного розчину ретельно зважується 27,8 г м-нітрофенолу і переноситься в мірну колбу місткістю 1 л, яка містить 100 мл безводного ізопропанолу. Далі із мірного циліндра місткістю 500 мл при безперервному перемішуванні додається в колбу 25 мл 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду калію. Доливається до мітки 1 л ізопропанолом і ретельно перемішується.

Визначення лужності біодизеля відбувається наступним чином. У стакан для титрування місткістю 250 см³ відбирається маса зразка і розчиняється в 125 см³ розчинника для титрування, який готують шляхом змішування 500 см³ толуолу, 5 см³ води і 495 см³ ізопропанолу.

Електроди перед кожним титрування на 5 хв. поміщаються в дистильовану воду, після чого насухо протираються сухою тканиною. Стакан встановлюється на титрувальний стенд, регулюючи його положення так, щоб електроди наполовину були зануреними у розчин. Включається мішалка, її оберти регулюються так, щоб незважаючи на енергійне перемішування, розчин не розбризкувався і в ньому не утворювались повітряні бульбашки.

На штативі встановлюється бюретка. Штатив розміщується так, щоб кінець бюретки на 25 мм був опущений в рідину в стакані. Заповнюється бюретка порцією 0,1 моль/дм³ спиртового розчину соляної кислоти. Далі відбувається власне титрування. Титрант додається у невеликих порціях по 0,1 см³. Після кожної такої порції виконується вимірювання потенціалу, результати фіксуються. Після встановлення постійного потенціалу записується об'єм розчину, що додається із бюретки, і показання вимірювального приладу (якими є потенціал, що не змінюється протягом 1 хв. більше, ніж на 5 мВ). На початку титрування, а також у точках перегину кривої титрування, коли додавання 0,1 моль/дм³ спиртового розчину соляної кислоти викликає зміну

потенціалу більше, ніж на 30 мВ, додаються порції розчину по 0,05 см³. Титрування закінчується, коли потенціал після додавання 0,1 н. спиртового розчину соляної кислоти змінюється менше, ніж на 5 мВ.

Після цього видаляється розчин, що титрується, промиваються електроди й кінець бюретки толуолом, потім ізопропанолом, а закінчується промивання дистильованою водою. Перед наступним титруванням для відновлення водного гелевого шару скляного електрода він занурюється дистильовану воду не менш ніж 5 хв.

Після проведення досліду наносяться на графік об'єми 0,1 моль/дм³ спиртового розчину соляної кислоти, що додаються при титруванні, і ЕРС, визначена аналізатором іонів АІ-123.

Індикація точки еквівалентності проводиться за різкого стрибка величини вимірюваної ЕРС (найменше значення), яка змінюється завдяки зміні рівноважного потенціалу індикаторного (робочого) електрода ($E_{роб}$) в результаті хімічної реакції за участю зразка біодизеля.

Для кожної серії зразків проводиться контрольний дослід, при якому титрується 125 см³ розчинника порціями 0,05 см³ соляної кислоти. Фіксуються найменше значення ЕРС та об'єм титрувального розчину, що йому відповідає.

Знаючи концентрацію розчину соляної кислоти, яка для всіх дослідів становила 0,1%, і масу зразка біодизеля, його лужність визначається за формулою:

$$L = \frac{56,1 \cdot c \cdot (V_1 - V_0)}{m} \quad (1)$$

де L – лужність біодизеля, мг/г; c – концентрація розчину соляної кислоти, моль/л; V_1 – об'єм 0,1 моль/дм³ соляної кислоти, витраченої на титрування зразка до скачка потенціалу, мл; V_0 – об'єм 0,1 моль/дм³ соляної кислоти, витраченої на титрування контрольного зразка до значення ЕДС в буферному розчині або скачка потенціалу в цій області, мл; m – маса продукту, що аналізується, г.

Висновки. Суть методу полягає в тому, що масу для випробування розчиняють а певному розчиннику і титрують потенціометрично спиртовим розчином гідроксиду калію або соляної кислоти при використанні скляного, каломельного або хлорсрібного електродів. Знаючи концентрацію розчину соляної кислоти, яка для всіх дослідів становила 0,1%, і масу зразка біодизеля, його лужність визначається за формулою (1).

УДК 662.763.3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ ШЛЯХОМ ЙОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ З ВОДНИМ РОЗЧИНОМ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
polischuk.v.m@gmail.com

Метиловий ефір для дослідження виробляється із рижійової олії (83%), до якого додається метилат калію (17%). Метилат калію готується при співвідношенні метанолу до КОН як 10 до 0,6. Компоненти перемішуються на магнітній мішалці при температурі 40°C протягом 15 хв., після чого продукти реакції переливаються в ділильну лійку, де вони протягом двох годин розділяються на метиловий ефір і сирий гліцерин.

В результаті отримується 82% метилового ефіру і 18% сирого гліцерину. Сирий гліцерин зливається, а з метиловий ефір шляхом дистиляції при температурі 65°C при постійній аерації повітрям видаляється надлишок метанолу (0,9% від об'єму метилового ефіру).

Визначення впливу параметрів мішалки на лужність метилового ефіру при його очищенні проводиться на лабораторній установці, яка складається із рідинного термостата ТЖ-ТС-01/16 і верхньоприводної мішалки EUROSTAR digital.

Досліджуваний зразок очищеного від метанолу метилового ефіру об'ємом 300 мл наливається лабораторний стакан місткістю 0,5 л, який закріплюється на штативі, і поміщається в воду, налиту в рідинний термостат.

На тому ж штативі закріплюється верхньоприводна мішалка із чотирилопатевою мішалкою із похилими лопатями. За допомогою регулятора виставляється необхідна частота обертання валу мішалки.

До метилового ефіру доливається 1% водний розчин лимонної кислоти у співвідношенні 5,5 мл на 100 мл метилового ефіру. Тобто до 300 мл метилового ефіру доливається 16,5 мл 1% водний розчин лимонної кислоти.

Дослідження впливу параметрів мішалки на лужність метилового ефіру, що піддається нейтралізації, проводиться при температурах метилового ефіру 20°C, 40°C, 60°C і 80°C, і частотах обертання валу мішалки 200; 350; 500 і 650 об./хв. Час перемішування становить 5 хв.

Частота обертання валу мішалки 200 об./хв. не викликає збурень метилового ефіру, а його рух в стакані близький до ламінарного. При зростанні частоти обертання валу мішалки в метиловому ефірі з'являється воронка, глибина якої збільшується при зростанні частоти обертання валу мішалки, і при 650 об./хв. дно воронки майже сягає лопатей мішалки.

Метиловий ефір після нейтралізації переливається в ділильні лійки або поліетиленові пляшки і відстоюється протягом 2-3 діб (при збільшенні температури доквілля час відстоювання зменшується). Відстоювання метилового ефіру в поліетиленових пляшках здійснюється у випадку, якщо

кількості наявних ділильних ліжок і штативів, на які вони кріпляться, не вистачає для відстоювання всіх проб.

Під час відстоювання на дні пляшки чи лійки осідає соапсток – сіль (цитрат) калію, мило, утворене в результаті нейтралізації гідроксиду калію лимонною кислотою, а метиловий із мутного стає прозорим.

Освітлений метиловий ефір зливається. Зливання метилового ефіру із ділильної лійки здійснюється наступним чином. Під ділильну лійку підставляється посудина, відкривається кран на ділильній лійці і з неї зливається цитрат калію. Повнота зливання цитрату калію контролюється візуально. При відсутності цитрату калію в ділильній лійці кран на ній закривається. Посудина з цитратом калію з-під ділильної лійки забирається і під неї підставляється чиста посудина. Кран на ділильній лійці відкривається і з неї зливається в посудину весь метиловий ефір.

Зливання відстояного метилового ефіру із поліетиленової пляшки здійснюється через її горловину шляхом перехиляння пляшки, не допускаючи при цьому потрапляння в метиловий ефір цитрату калію, який накопичився на дні пляшки.

В отриманих зразках нейтралізованого метилового ефіру визначається його лужність.

Початкова лужність метилового ефіру становила 37,9 мг/кг. Як видно із зниження лужності метилового ефіру спостерігається при підвищенні температури, за якої проходить процес нейтралізації. При температурі нейтралізації 20°C не вдається досягти лужності метилового ефіру нижче 5 мг/кг (згідно стандарту DIN 51606) при будь-яких значеннях частоти обертання валу мішалки.

При температурі нейтралізації 40°C оптимальною частотою обертання валу мішалки, при якій лужність метилового ефіру стає нижче 5 мг/кг (а саме 3,7 мг/кг), становить 350 об./хв. Допустима частота обертання мішалки знаходиться в межах 300-400 об./хв.

При збільшенні температури нейтралізації точка оптимізації зміщується до більших частот обертання валу мішалки. Так, при температурах 60°C і 80°C лужність біодизеля нижче 5 мг/кг спостерігається вже при частоті обертання валу мішалки 550 об./хв. При збільшенні частоти обертання валу мішалки лужність нейтралізованого біодизеля знижується. Встановити крайню праву точку раціонального діапазону нейтралізації не є можливим, оскільки досліди з частотою обертання валу мішалки понад 650 об./хв. не проводились.

В дослідях також спостерігалось певне збільшення лужності біодизеля при частоті обертання валу мішалки 500 об./хв., що характерно для температури нейтралізації 40°C. Однак при температурі нейтралізації 60°C і 80°C лужність нейтралізованого біодизеля при частоті обертання валу мішалки 500 об./хв. близька до значення, вказаного в стандарті.

Висновки. При нейтралізації метилового ефіру шляхом його перемішуванні з водним розчином лимонної кислоти задовільні показники лужності метилового ефіру спостерігаються для частот обертання валу мішалки

в 250-400 об./хв. при температурі 40°C і 550°C і вище при температурах 60°C і 80°C.

УДК 662.763.3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ ШЛЯХОМ РОЗПИЛЕННЯ НА НЬОГО ВОДНОГО РОЗЧИНУ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
polischuk.v.m@gmail.com

Визначення впливу параметрів розпилювача на лужність біодизеля визначається на експериментальній установці, яка складається із гідравлічного насоса, сконструйованого із бака садового обприскувача, компресора "Атлант" від холодильника для підтримання заданого тиску і розпилювача "Disc and Core", встановленого в корпусі з відсікачем. Тиск рідини контролюється манометром.

Вплив параметрів розпилювача на лужність метилового ефіру визначається шляхом розпилювання 6 мл водного розчину 1% лимонної кислоти на 100 мл метилового ефіру через відцентровий повноконусний розпилювач "Disc and Core" фірми TeeJet в складі корпусу з одною насадкою QJ17560A-NJB, байонетного ковпачка CP 26277-1-NY, сердечника-турбулізатора DC-CER, керамічного диска з отвором DCER-2 та гумового ущільнювача CP-18999.

Досліджуваний зразок очищеного від метанолу метилового ефіру об'ємом 300 мл наливається в лабораторний стакан місткістю 500 мл, який закріплюється на штатив, і помішається в воду, налиту в рідинний термостат ТЖ-ТС-01/16. В досліджуваний зразок метилового ефіру розпилюється 18 мл водного розчину 1% лимонної кислоти за допомогою розпилювача, закріпленого на тому ж штативі.

Час розпилювання визначається експериментально шляхом вимірювання об'єму розпиленої рідини, яка збирається в лабораторному стакані протягом певного проміжку часу, що фіксується за допомогою секундоміра "Агат".

Час розпилення становить 1,5 с при тиску 0,25 ат, 2 с при тиску 0,2 ат, 2,5 с при тиску 0,15 ат і 3 с при тиску 0,1 ат.

При заданому тиску протягом фіксованого часу проводиться розпилення 1% лимонної кислоти в досліджуваний зразок метилового ефіру.

Початкова лужність метилового ефіру при досліді становила 37,9 мг/кг. При збільшенні тиску в розпилювачі і зростанні температури досліджуваного зразка лужність метилового ефіру знижується, однак на всьому діапазоні досліджуваних тисків і температур не опускається нижче 5 мг/кг згідно стандарту DIN 51606. Тому застосування розпилення рідини для нейтралізації

метилового ефіру не є ефективним.

Висновки. Нейтралізації метилового ефіру шляхом розпилення на нього водного розчину лимонної кислоти не є ефективною у всьому діапазоні досліджуваних температур.

УДК 662.763.3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМНОГО ПРОМИВАННЯ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ

Поліщук В. М., кандидат технічних наук, доцент
polischuk.v.m@gmail.com

Для експериментального дослідження об'ємного промивання метиловий ефір готується з використанням метилату калію, отриманого при співвідношенні метанолу до КОН як 1 до 0,6.

Реагентами для виробництва метилового ефіру є жир, метанол і каталізатор, в якості якого використовуємо гідроксид калію. За допомогою мірної пробірки відміряється 20 мл метанолу. На електронних вагах зважується 3 г гідроксиду калію КОН.

Метанол переливається в колбу об'ємом 50 мл, туди ж засипається КОН. Реагенти перемішуються під витяжкою за допомогою магнітної мішалки до утворення метилату калію. Реакція проходить з виділенням теплоти.

У стакан місткістю 250 мл заливається 100 мл рослинної олії, туди ж переливається метилат калію. Стакан поміщається в термостат ТМ-100, на якому задається певна фіксована температура. Під витяжкою проводиться перемішування реагентів за допомогою верхньоприводної мішалки ІКА EUROSTAR digital 2551100 в протягом 15 хв.. Під час перемішування проходять реакції металізу і переетерифікації з утворенням метилового ефіру і сирого гліцерину.

Готувати метиловий ефір в лабораторних умовах можливо також за допомогою магнітної мішалки, однак в цьому випадку важко задати необхідний температурний режим.

Вміст стакану переливається в ділильну лійку і залишається для відстоювання. Під час відстоювання відбувається гравітаційне розділення суміші на метиловий ефір (залишається у верхній частині) і сирий гліцерин (опускається вниз). Час повного відстоювання становить не менше 2 годин.

Сирий гліцерин після відкривання крана в ділильній лійці зливається у спеціальну місткість. В іншу місткість зливається метиловий ефір.

В рідинний термостат ТЖ-ТС-01 опускається колба місткістю 400 мл з метиловим ефіром. Температура в термостаті становить 65°C і повинна підтримуватися протягом всього часу видалення метанолу. В колбу опускається трубка для продування повітрям для кращого видалення метанолу. Продування

здійснюється акваріумним компресором. Колба щільно закривається корком, що з'єднаний за допомогою трубок з холодильником, до якого із водопровідної системи підводиться вода. Вихідний носик холодильника опущений в мірний стакан, куди в результаті дистиляції буде скапувати метанол. Час дистиляції становить 30 хв.

Після цього отриманий біодизель очищається від метанолу і нейтралізується 1% водним розчином лимонної кислоти при нормі нейтралізації 5,5 мл на 100 мл метилового ефіру.

В стакан об'ємом 300 мл вливається 1/3 метилового ефіру після нейтралізації і 2/3 води. Стакан за допомогою штатива поміщається в термостат ТЖ-ТС-01/16, на якому встановлюється температура 40°C. Перемішування здійснюється за допомогою лопатевої мішалки з трьома лопатями на валу і чотирилопатевої мішалки з похилими лопатями. Привод мішалок здійснюється від перемішуючого пристрою EUROSTAR digital.

Частота обертання валу лопатевої мішалки становить 100, 200, 300 і 400 об./хв. (при більших частотах обертання утворена воронка досягає дна стакану), чотирилопатевої мішалки з похилими лопатями: 200, 350, 500, 650 об./хв.

Час проведення досліду становить 4 год. Відбір проб метилового ефіру для визначення його лужності здійснюється через кожну годину. Також через кожну годину відбувається заміна забрудненої води на чисту.

При об'ємному промиванні за допомогою лопатевих мішалок лужність біодизеля з часом зростає, що можна пояснити розбиванням пластинок цитрату калію на більш дрібні в результаті механічного перемішування та поганого їх переходу від шару біодизеля до шару води.

При цьому при використанні стандартної лопатевої мішалки різке зростання лужності біодизеля спостерігається вже протягом першої години промивання, в подальшому лужність також дещо зростає або стабілізується на досягнутому рівні, який значно перевищує рівень лужності відразу після нейтралізації метилового ефіру.

При використанні лопатевої мішалки з похилими лопатями лужність метилового ефіру зростає не різко, а поступово і протягом досліджуваного часу промивання перевищує рівень лужності відразу після нейтралізації метилового ефіру.

Висновок. Отже, об'ємне промивання протягом чотирьох годин незадовільно звільняє метиловий ефір від цитрату калію.

УДК 331.45

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК У ПРАЦІВНИКІВ ПТАХОФАБРИК

Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com

Птахівнича галузь протягом останніх 20 років зазнала феноменального зростання, що стало можливим завдяки безперервній самовідданій праці людей, які працюють на різних птахопідприємствах, включаючи фабрики, ферми, інкубатори, переробні підприємства та комбікормові заводи. Ці люди щоденно піддаються професійній та екологічній небезпеці. Серед основних категорій небезпек для здоров'я працівників є шкідливі чинники у повітрі робочої зони, травмування та зоонозні інфекції. Крім того, ті люди, що живуть поруч із птахофабриками, інкубаторами та переробними підприємствами, також можуть зазнати небезпеки для здоров'я через повітря, воду та ґрунт.

У дослідженні, проведеному у США багато років тому, 55,1% осіб від тих, що брали участь у опитуванні, не були стурбовані відходами птахофабрик (гній, пір'я, мертві птахи тощо). Лише 35,5% респондентів відповіли, що відходи птахівництва погіршували якість життя. Однак, зараз люди починають усвідомлювати щодо значного негативного впливу птахофабрик через проблеми зі здоров'ям, пов'язані з пташиним середовищем.

Основна мета публікації полягає у тому, щоб ще раз підкреслити виняткову важливість мінімізації небезпек для здоров'я працівників, які займаються виробництвом продукції птахівництва. Працівники та роботодавці повинні знати про короткострокові та довгострокові наслідки професійних небезпек. Загальні професійні ризики у різних галузях птахівництва включають пил, гази, травматичні м'язово-скелетні ураження, інфекційні захворювання та вплив хімічних, біологічних і фізичних чинників. Виробники продукції птахівництва частіше зацікавлені у здоров'ї та продуктивності поголів'я птиці, ніж у небезпеках для здоров'я працівників.

Як зазначає Міжнародна організація праці (МОП), небезпеки для здоров'я працівників птахофабрик, класифікуються на випадкові, фізичні, хімічні та біологічні. Ось лише декілька прикладів для кожної категорії, наведених МОП.

Випадкові небезпеки це раптові вибухи та деформації устаткування; падіння під час перенесення чи перевезення важких вантажів; подразнення очей та шкіри внаслідок контакту з дезінфектантами, вакцинами та ліками; ушкодження внаслідок подряпання, клювання птицею; опіки від гарячих поверхонь.

Фізичні небезпеки це наявність високих рівнів шуму, вібрації; тривалий вплив спеки та холоду під час роботи на відкритому повітрі; проблеми із м'язово-скелетною системою працівників внаслідок підймання та переміщення вантажів (птахів, кормових контейнерів, мішків, яєць).

Хімічні небезпеки це проблеми дихальних шляхів, що виникають унаслідок негативного впливу пилу, в склад якого входить пір'я, лупа, мікроорганізми тощо; захворювання шкіри, очей та астматичні прояви, внаслідок впливу газів, що містять NH_3 , H_2S , CO_2 , CO та CH_4 ; вплив дезінфікуючих засобів, миючих засобів, формальдегіду та пестицидів.

Біологічні небезпеки це зоонозні інфекції, що передаються від птахів до людей; антибіотикорезистентні бактерії.

Дослідження показали, що працівники птахофабрик мають більший ризик розвитку проблем з органами дихання, ніж люди інших професій. На кожному птахокомбінаті є власна комплексна суміш пилу і газів. Природа цієї суміші залежить від численних чинників, включаючи тип вентиляції, вид птиці, систему годівлі та поводження з відходами. Рівні пилу та газів, як правило, найбільші взимку. Органічний пил це поєднання пилу з бактеріями або спорами грибків є найпоширенішою респіраторною проблемою. Аміак є одним з подразнюючих газів на птахофабриках. Професійний поріг для аміаку становить 20 мг/м^3 . Концентрація аміаку 300 мг/м^3 дуже небезпечна для життя людей. Люди, які протягом багатьох років працюють на птахофабриках, часто не можуть визначити рівень газу нижче 50 мг/м^3 . Шкідливі гази на птахофабриках не обмежуються аміаком. H_2S , CO_2 , CO , CH_4 та пари пестицидів, дезінфікуючих засобів також присутні і можуть спричинити проблеми зі здоров'ям. Вплив пилу і газів призводить до негативних реакцій у дихальній системі. Дослідження стану здоров'я працівників вказують на гострий або хронічний бронхіт, підвищену реакційну здатність дихальних шляхів, астму та хронічну непрохідність дихальних шляхів.

Типовий комбінат з переробки птиці може обробляти десятки тисяч курей за день. Звичайні скарги працівників включають інфекційні ураження шкіри та висипи через використання води з хлором (для миття туш, забруднених послідом), появу новоутворень. Працівникам під час переробки птиці доводиться робити багато швидких і повторюваних рухів руками. Вони часто страждають від травм, спричинених ножами, пилами та машинами. Порізи та розриви є постійними небезпеками для працівників, які для оброблення туш використовують ці інструменти. Є також багато інших травм. За даними досліджень Департаменту гігієни та безпеки праці США (OSHA), мускульно-скелетні ушкодження спини складають 40% від усіх професійних захворювань у працівників, що переробляють птицю. Працівники, які відділяють м'ясо від кісток з туш використовують швидкоповторювані рухи, що призводить до хронічних хвороб зап'ястя та рук. Ця ситуація робить цих людей вразливими до виснажливих станів нервової, мускульної систем та ушкодження сухожилля. Синдром тунельного зап'ястя є найважчим типом таких розладів. Сухожилля, що проходять через вузький канал у зап'ясті (зап'ястний тунель), при надмірній роботі запалюються, розбухають та натискають на нерви, які контролюють чутливість рук. Згідно з доповіддю, опублікованою в Американському журналі незалежної медицини (American Journal of Independent Medicine), 50% працівників птахофабрик повідомляли про наявність трьох і більше проблем,

пов'язаних з верхніми кінцівками, включаючи зниження вібраційної чутливості на кінчиках пальців, порушення сили щіпка (пінча) та оніміння.

Зоонозні захворювання передаються від тварин до людей та включають бактеріальні, вірусні, грибкові та паразитарні хвороби. Сальмонельоз, кампілобактеріоз, хламідіоз, туберкульоз, хвороба Ньюкасла та пташиний грип є найпоширенішими зоонозними захворюваннями, що передаються від домашньої птиці до людей. Працівники птахопідприємств мають значний ризик заразитися цими захворюваннями. Ці та інші небезпеки для здоров'я працівників птахофабрик повинні бути вирішені шляхом удосконалення умов праці на робочих місцях. За досягнення цієї дуже важливої мети відповідальність покладається на роботодавців та працівників. Тренінги працівників відіграють важливу роль у зниженні виникнення цих проблем. Працівники повинні знати про джерела небезпек у робочій зоні, забруднюючі речовини у виробничому середовищі та потенційні загрози для життя та здоров'я. Дотримання безпеки праці працівників завжди повинно займати першочергове значення на підприємствах.

УДК 331.45

АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ, ЩО СТАЛИСЯ У 2017 РОЦІ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com*

Надзвичайна ситуація (НС) – обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості постраждалих, до значних матеріальних збитків, а також неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Упродовж 2017 року в Україні зареєстровано 166 надзвичайних ситуацій, що відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019:2010 розподілилися на:

- техногенного характеру – 50;
- природного характеру – 107;
- соціального характеру – 9.

За масштабами надзвичайні ситуації, що виникли у 2017 році, віднесені до:

- державного рівня – 2;

- регіонального рівня – 8;
- місцевого рівня – 69;
- об'єктового рівня – 87.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 172 особи, з них 29 дітей та постраждало 892 особи, з них 417 дітей (табл. 1).

Таблиця 1. Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС.

НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	11	16	33	67	128	33
НС унаслідок пожеж, вибухів в т.ч. у будівлях житлового призначення	36	22	116	61	35	42
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	0	1	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	4	4	3	6	2	10
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	4	7	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах нафтогазового промислового комплексу	1	0	0	0	0	0
Всього НС техногенного характеру	56	50	152	134	165	85
Геологічні НС	1	1	0	0	0	0
Метеорологічні НС	6	7	4	0	13	54
Гідрологічні НС поверхневих вод	0	2	0	1	0	0
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	4	11	0	0	1	0
Медико-біологічні НС	78	86	15	12	1626	747
Всього НС природного характеру	89	107	19	13	1640	801
Встановлення вибухового пристрою у багатолюдному місці, установі (організації, підприємстві), житловому секторі, транспорті	1	2	2	3	0	5

НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
НС, пов'язані з нещасними випадками з людьми	3	7	10	22	0	1
Всього НС соціального характеру	4	9	12	25	0	6
Всього НС	149	166	183	172	1805	892

Порівняно з 2016 роком загальна кількість НС у 2017 році збільшилась на 11,4 %, при цьому кількість НС техногенного характеру зменшилась на 10,7 %, а кількість НС природного та соціального характеру збільшилась на 20,2 % та 12,5% відповідно. Також, у 2017 році спостерігалось зменшення кількості загиблих і постраждалих у НС – на 6 % та 50,6 % відповідно.

Збільшення кількості НС природного характеру сталося через зростання на 43 % частки НС, пов'язаних із особливо небезпечними інфекційними захворюваннями сільськогосподарських тварин (африканська чума свиней), натомість на 13 % зменшилась кількість НС, пов'язаних із інфекційними захворюваннями та отруєнням людей. У 2017 році зафіксовано зростання кількості НС, пов'язаних із пожежами у природних екосистемах (більше у 2,7 разів) та метеорологічних НС (на 17 %).

Збільшення кількості НС соціального характеру, загиблих та постраждалих в них людей пояснюється збільшенням кількості нещасних випадків з людьми, у тому числі внаслідок дії небезпечних природних явищ (блискавки) та нехтування правилами безпеки на водних об'єктах.

Водночас у 2017 році зареєстровано зменшення майже на 39 % кількості НС, пов'язаних із пожежами та вибухами. Серед інших НС техногенного характеру у 2017 році на 45,5 % збільшилась кількість НС унаслідок аварій на транспорті (16 НС у 2017 році проти 11 НС у 2016 році) та на 75 % – НС внаслідок аварій на системах життєзабезпечення (7 НС у 2017 році проти 4 НС у 2016 році).

У регіональному розрізі найбільшу кількість НС, що виникли упродовж 2017 року, зафіксовано у Донецькій (24 НС) та Одеській (13 НС) областях. У м. Києві зареєстровано 12 НС, у Харківській та Рівненській областях зареєстровано по 10 НС, у Херсонській та Черкаській областях – 9 НС. Найменшу кількість НС зареєстровано у Хмельницькій області (2 НС), по 3 НС зареєстровано у Запорізькій, Кіровоградській, Львівській, Сумській, Тернопільській та Чернігівській областях.

Надзвичайні ситуації державного рівня, що виникли упродовж 2017 року були пов'язані із загрозою припинення функціонування об'єктів паливно-енергетичного та промислового комплексів (у тому числі об'єктів житлово-комунального господарства) з причини дефіциту ресурсу газу для споживачів України. Стала тенденція до зменшення кількості НС техногенного характеру спостерігається з 2000 р. (з 276 до 50 у 2017 р.), а зменшення кількості загиблих – з 2007 р. (з 640 осіб до 172 – у 2016 р.).

Разом із тим рівні ризиків виникнення НС природного та техногенного характеру і ризиків збитків від них залишаються практично незмінними та досить високими для більшості регіонів України.

Основними причинами виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру в Україні у 2017 р. були:

- недотримання правил пожежної безпеки та ігнорування вимог правил дорожнього руху;
- порушення санітарно-гігієнічних норм та низький рівень контролю за виконанням протиепізоотичних та протиепідемічних заходів;
- застарілість (зношеність) основних фондів та аварійний стан значної частини мереж комунального господарства;
- аномальні прояви атмосферних процесів тощо.

Аналіз динаміки НС показав, що в цілому, за винятком НС медико-біологічного характеру, кількість надзвичайних ситуацій має тенденцію до зниження, зокрема у 2017 році зареєстровано найменшу кількість загиблих у НС та найменшу кількість НС техногенного характеру за період спостережень 1997-2017 років.

УДК 331.45

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ВООЗ)

Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com

Активні в економічному відношенні люди проводять на роботі в середньому приблизно третину свого часу. Достойні умови праці можуть створювати соціальний захист і статус, а також можливості для особистого розвитку працівників. Такі умови дозволяють поліпшувати соціальні відносини і самоствердження працівників і позитивно впливають на їх здоров'я.

Здоров'я працівників є важливою передумовою сімейного доходу, продуктивності та економічного розвитку. Тому відновлення і підтримання здатності до праці є важливою функцією служб охорони та гігієни праці. Ризики для здоров'я на робочому місці, такі як підвищена або знижена температура, шум, пил, небезпечні хімічні речовини, чинники біологічного походження, небезпечне обладнання, важкість праці та психологічний стрес, викликають професійні захворювання, які можуть ускладнити життя працівників. Умови зайнятості, вид роботи і місце у трудовій ієрархії також впливають на здоров'я. Люди, що працюють в умовах стресу або в обстановці нестабільності, схильні більше палити, робити менше фізичних вправ і дотримуватись нездорового харчування. Крім медичної допомоги загального характеру, всі працівники, і особливо ті, що працюють в умовах значного

ризик, потребують служб охорони праці та гігієни на підприємствах, які зможуть оцінювати і знижувати рівень схильності до професійних ризиків, а також проводити медичні спостереження з метою раннього виявлення професійних захворювань і травм. Хронічні респіраторні захворювання, скелетно-м'язові порушення, втрата слуху, пов'язана з шумом та проблеми з шкірою відносяться до найчастіших професійних захворювань. При цьому лише одна третина країн світу мають у себе програми з цих питань.

Неінфекційні захворювання (НІЗ), пов'язані з роботою, а також серцево-судинні хвороби і депресія, обумовлені професійним стресом, призводять до зростання показників тривалості непрацездатності та відсутності працівників на робочому місці. До професійних НІЗ відносять професійний рак, хронічний бронхіт та астму, викликані забрудненням повітря робочої зони та радіоактивним забрудненням. Незважаючи на наявність цих захворювань, в більшості країн лікарі не мають належної підготовки з питань професійних патологій, пов'язаних з роботою, а в багатьох країнах світу відсутня післядипломна підготовка спеціалістів.

У багатьох країнах більше половини працівників зайняті в неформальному секторі, де вони не забезпечені соціальним захистом, відсутній нагляд з боку регулюючих органів за дотриманням норм гігієни праці та безпеки. Служби гігієни праці, з якими роботодавці консультуються з питань поліпшення умов роботи та стежать за станом здоров'я працівників, є у складі більшості великих компаній в офіційному секторі. Понад 80% працівників на дрібних підприємствах, у неформальному секторі, у сільському господарстві, а також мігранти у всіх країнах світу не мають доступу до системи гігієни праці.

На деякі види ризиків, пов'язаних з професійною діяльністю, таких як травми, шум, канцерогенні агенти, пил, гази у повітрі робочої зони та ергономічні ризики, – припадає значна частина хронічних захворювань: 37% усіх випадків хвороб хребта та спини, 16% втрати слуху, 13 % хронічних обструктивних легеневих захворювань, 11% астми, 8% травм, 9% раку легенів, 2% лейкемії та 8% депресій. Щорічно 12,2 мільйонів осіб, переважно у країнах, що розвиваються, вмирають від неінфекційних захворювань ще будучи в активному працездатному віці. Більшість країн втрачають від 4% до 6% ВВП внаслідок проблем із здоров'ям працівників, пов'язаних з роботою. Служби гігієни праці, завдання яких полягає у запобіганні професійних і пов'язаних з роботою захворювань, обходяться в середньому від 18 до 60 доларів США на одного працівника. Близько 70% працівників не мають ніяких гарантій, що компенсувало б їх втрати у разі професійних захворювань і травм. Дослідження показали, що заходи з охорони здоров'я на робочих місцях допомагають скоротити на 27% тривалість перебування у відпустці через хворобу і на 26% витрати компаній на медико-санітарне обслуговування.

Пункти первинного медико-санітарного обслуговування могли б здійснювати деякі найважливіші заходи захисту здоров'я працівників, наприклад консультування щодо поліпшення умов праці, виявлення професійних захворювань і спостереження за здоров'ям працівників, основна увага повинна приділятися профілактиці, а не лікуванню професійних хвороб.

Працівники, що піддаються ризику, повинні проходити регулярні медогляди для раннього виявлення будь-якої проблеми зі здоров'ям.

УДК 331.45

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ ТА ЗАСОБИ СПРИЯННЯ БЕЗПЕЧНИЙ ПОВЕДІНЦІ ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com*

У 2017 році на виробництві в Україні травмувалось 4313 працівників, з них – 366 загинуло. Серед причин травматизму названі технічні, організаційні та психофізіологічні. Психофізіологічні причини виробничого травматизму розглядають на трьох рівнях :

- на рівні особистості за спадковими та набутими психофізіологічними особливостями працівника;
- на рівні найближчого оточення за взаємовідносинами у колективі, відносинами з керівництвом, рівнем вимог до результатів праці, наявністю санітарно-побутових умов та потребами культурного і фізичного відпочинку;
- на рівні суспільства за наявністю безпечних технологій, загальним рівнем медичного, матеріального та соціального забезпечення, рівнем інформованості про небезпечність виробництва, стан травматизму в різних галузях господарювання, професійний ризик та вимоги щодо збереження життя та здоров'я працівників, які законодавчо закріплені в нормативних актах з питань охорони праці.

Більшість сучасних теорій травматизму мають різні підходи, але всі вони не заперечують впливу психічного і психофізіологічного стану на можливість отримання травм.

До головних психофізіологічних чинників, які найчастіше призводять до нещасних випадків, належать: втома, хвороба, недоліки освіти та відсутність професійних навиків, відсутність належного рівня безпеки праці та погані психологічні відносини у колективі, матеріально-фінансові проблеми, невідповідність психічних та психофізіологічних характеристик умовам праці, стрес, зниження професійної здатності в екстремальних умовах після попереднього емоційного шоку, вживання наркотиків, алкоголю, ліків.

Серед психологічних причин свідомого порушення правил безпеки праці можна назвати такі: економія сил, економія часу, звичка до небезпеки або її недооцінювання, орієнтування на ідеали, тенденція до копіювання норм групової поведінки, звичка працювати з порушеннями, переоцінка власного досвіду та майстерності, бажання самоствердитись, стресові стани, схильність до ризику, невмотивований ризик. Загальний аналіз закономірностей розвитку і життя людини свідчить, що обставини, які зумовлюють виникнення нещасних

випадків, мають об'єктивні причини. Аналіз еволюційного розвитку людини довів, що з розвитком науково-технічного прогресу та знарядь праці суттєво збільшився вплив людини на довкілля за різноманітністю та інтенсивністю, який викликав відповідну реакцію зовнішнього середовища на людину. Якщо первісна людина за своїми індивідуальними фізичними можливостями була здатна протистояти загрозам під час трудової діяльності, то сучасна людина за цими показниками суттєво відстає від рівня збільшеної техногенної загрози.

Умови праці стають дедалі загрозливішими через зростання ціни помилки людини. Коли первісна людина помилялася під час роботи, то розплата за це була невеликою (подряпини, переломи кінцівок тощо). Помилки сучасної людини є відповідальнішими, бо призводять до загибелі багатьох людей (транспортні аварії, вибухи, пожежі).

Люди адаптуються до тих загроз, які приносить сучасна техніка. Адже використовуючи її людина, недооцінює те, що вона є джерелом багатьох небезпек.

Психологічні засоби сприяння безпечній поведінці працівників у професійній діяльності передбачають два шляхи у вирішенні цієї проблеми:

- зниження рівня небезпеки шляхом створення безпечніших знарядь, устаткування та умов праці;
- підвищення рівня індивідуального захисту працівників через стимулювання їхньої безпечної діяльності.

Поведінку людини, її дії у будь-якій ситуації, навіть у найнебезпечнішій, опосередковано через складний психологічний процес мотивації визначають її потреби згідно з моделлю мотиваційної поведінки. Сьогодні є декілька теорій задоволення потреб людини: найпоширеніша із них – теорія Маслоу, яка визначає пріоритет задоволення п'яти головних потреб людини: фізіологічні (матеріальні) потреби → потреби у безпеці → соціальні потреби → потреби у визнанні → потреби у самореалізації.

Останнім часом для обґрунтування належної мотивації працівників до ефективної та безпечної праці найчастіше використовують положення теорії Герцберга, згідно з якою всі потреби працівника об'єднані у дві групи: мотивувальні чинники та чинники умов праці. Модель Герцберга адаптує модель Маслоу до вивчення мотивації працівників виробничої сфери, оскільки чинники умов праці із теорії Герцберга охоплюють фізіологічні (матеріальні) потреби та потреби у безпеці із теорії Маслоу, а мотивувальні чинники із теорії Герцберга – всі інші із теорії Маслоу.

Чинники умов праці самі собою не можуть мотивувати людину до тих чи інших дій, але якщо їх немає або недостатньо, то у працівника виникає відчуття незадоволення, яке викликає демотивувальний вплив та припиняє роль мотивувальних чинників. Соціологічні опитування працівників різних виробничих сфер засвідчили, що вплив чинників умов праці останнім часом на ефективність та безпечність праці зростає. Сьогодні питанням мотивації працівників щодо посилення їхньої відповідальності за колективну та власну безпеку не приділяють належної уваги, але вони є особливо актуальними під час підготовки фахівців у вищих навчальних закладах, оскільки їхні

випускники – це майбутні керівники, організатори робіт різного рівня від структурного підрозділу до великих промислових об'єднань.

УДК 331.45

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ

Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com

Особливості праці сільськогосподарських працівників полягають у тому, що аграрне виробництво відрізняється великою різноманітністю видів робіт, при виконанні яких на організм людей діє цілий комплекс шкідливих факторів. На тваринницьких фермах незадовільний мікроклімат, повітря забруднене аміаком, сірководнем, двоокисом вуглецю, пилом, мікробами та грибками. У працівників ферми є ризик зараження паразитарними та бактеріальними захворюваннями при догляді за тваринами, робота супроводжується високим рівнем шуму, специфічний неприємний запах (особливо на свинарських фермах), поглинається одягом, шкірою, волоссям.

У тваринництві одним із трудомістких процесів є ручне доїння корів. У доярок ручного доїння можливі характерні захворювання рук, попереково-крижовий радикуліт, невралгія. Машинне доїння полегшує працю та підвищує її продуктивність. Проте і при машинному доїнні такі операції, як очищення та миття доїльних апаратів, їх переміщення, вимагають значних фізичних зусиль. При роздаванні кормів, особливо сухих, різко збільшується кількість пилу, що містить мікроорганізми. Мікрофлора тваринницьких приміщень зазвичай складається з сапрофітних та умовно-патогенних форм – паличок протейної та кишкової груп; іноді виявляють золотистий і білий стафілококи, гемолітичний стрептокок, цвілеві грибки. Концентрація газів і пилу у повітрі робочої зони, як правило, дещо перевищує ГДК. Ступінь мікробного забруднення повітря залежить від способу утримання тварин, періоду року, чистоти тваринницьких приміщень та їх дезінфекції. Число мікроорганізмів в 1 м³ повітря може досягати сотень тисяч, число спор грибків – кількох тисяч. Одним з виражених несприятливих факторів виробничого середовища тваринників є специфічний неприємний запах. Він обумовлений присутністю у повітрі меркаптанів, індолу, скатолу, амінів, альдегідів, кетонів, аміаку, сірковуглецю та інших речовин, що утворюються при розкладанні гною.

На комбікормових заводах або у цехах, що входять до складу великих тваринницьких комплексів, проводиться збагачення кормів біологічно активними речовинами – білково-вітамінними концентратами, ферментами, преміксами, в які входять вітаміни, антибіотики, амінокислоти, гормональні та ферментні препарати, мікроелементи. Працівники цих цехів можуть

піддаватися впливу пилу органічного складу, несприятливих показників мікроклімату та шуму. Біля дробильно-розмелювальних машин під час завантаження сировини, а також на ділянках виходу готової продукції можуть утворюватись високі концентрації пилу. Надходження пилу у повітря робочої зони можливе через незадовільну герметизацію шнеків, дозаторів, пресів гранулювання тощо. У повітрі виявляють залишки пестицидів, що містяться у сировині, а також мікроорганізми та грибки.

При силосуванні кукурудзи, соняшнику та інших силосних культур у спеціальних сховищах (траншеях, ямах) застосовують піросульфід натрію, нітрит натрію, глауберову сіль, кислоти, солі. В результаті мікробіологічних і біохімічних процесів рослинна маса ферментує, що супроводжується виділенням силосного газу, що містить діоксид вуглецю, оксиди азоту, альдегіди, ефірні масла тощо.

Таким чином, на працівників тваринництва впливає складний комплекс факторів, з яких найвираженішими є: біологічні (бактерії, грибки, вовна, пух, перо), хімічні (аміак, сірководень, силосні гази) та фізичні (шум, висока вологість). Найчастішими формами захворювань з тимчасовою втратою працездатності у тваринників є хвороби органів дихання, серцево-судинної системи, периферійної нервової системи та опорно-рухового апарату, захворювання шкіри та підшкірної клітковини, у жінок – гінекологічні захворювання, які за частотою займають четверте місце, поступаючись лише респіраторним захворюванням, хворобам кістково-м'язової системи та шкіри.

За умов недостатньої механізації процесів доїння у доярок спостерігаються нейроміозити і поліневропатії верхніх кінцівок. У робітників птахофабрик основне місце в структурі захворюваності займають респіраторні захворювання та хвороби периферійної нервової системи, серед яких превалюють вегетативні поліневрити, попереково-крижовий радикуліт. Частіше, ніж в інших професійних групах працівників сільського господарства, у них зустрічаються алергічні захворювання, зумовлені сенсibiliзацією організму до біологічних чинників. Контакт з хворими тваринами може призводити до розвитку зооантропонозів (бруцельозу, туберкульозу, токсоплазмозу, орнітозу).

Заходи з оздоровлення умов праці у тваринництві включають обладнання тваринницьких приміщень ефективними вентиляційними системами, що забезпечують видалення повітря з нижньої зони приміщень, особливо з гнойових каналів, систематичне прибирання та дезінфекцію, забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Для операторів машинного доїння фізіологічно раціональним є двозмінний режим праці. Для операторів ручного доїння корів необхідні спеціальні заходи, що попереджають захворювання рук, – теплі ванночки, самомасаж. Працівники тваринницьких ферм повинні дотримуватися правил особистої гігієни. На тваринницьких комплексах передбачаються санітарно-побутові приміщення з холодним та гарячим водопостачанням, санпропускник з душовими установками, кімнати відпочинку та гігієни жінок, туалети з умивальниками. Особливу увагу слід приділяти створенню здорових і

безпечних умов праці на фермах орендного, сімейного підряду. Важливими заходами щодо оздоровлення умов праці у тваринництві є раціональність та безпечність основних технологічних процесів та обладнання, герметизація обладнання на комбікормових заводах та цехах, особливо транспортерів, дозаторів, дробильних та розмелювальних машин, правильна організація та експлуатація загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції, механізоване прибирання приміщень.

УДК 331.45

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС КСЕРОКОПЮВАЛЬНИХ РОБІТ

*Марчишина Є. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
marchyshyev@gmail.com*

Нині на підприємствах широко використовують копіювально-множилу техніку, до якої належать пристрої діазокопіювання (світлокопіювання), електрографічного копіювання, фотокопіювання та термокопіювання.

На працівників, які обслуговують копіювально-множилу техніку, діє комплекс небезпечних і шкідливих чинників виробничого довкілля, а тому ксерокопіювальні роботи належать до робіт з підвищеною безпекою. Так, на копіювальних апаратах внаслідок тертя паперу, який подають рухомі механізми апаратів, накопичується статична електрика; у разі електрографічного копіювання з використанням спеціальних ламп з УФ-спектром випромінювання на працівників впливає ультрафіолетова радіація; використовувана копіювальна апаратура створює підвищені рівні шуму.

Особливу небезпеку становлять хімічні речовини, які виділяються під час роботи та ремонтування копіювальних апаратів і виявляють: подразнювальну дію на організм працівника – озон, оксид азоту, аміак, трихлоретан; канцерогенну і тератогенну дію – бензол, стирол; ацетон, селенистий вуглець (гідроселеніт), епіхлоргідрин (хлорметилоксиран), ксилол (зумовлює ниркову недостатність), толуол (призводить до втомлюваності, сонливості, подразнює слизові оболонки), оксид етилену (оксиран).

Фоторецепторі барабани, які встановлено у копіювальній техніці, мають органічний покрив (сульфіди кадмію та селену); під час заряджання поверхні фоторецепторних барабанів високим потенціалом виділяється газ, який може бути причиною подразнення носоглотки і шкіри, риніту та ін.

Окис вуглецю входить до складу тонера і виділяється на етапі закріплення зображення. За великої концентрації у повітрі він спричиняє головний біль, слабкість, сонливість, прискорення пульсу. Необхідно враховувати, що у вузлі закріплення температура досягає 200°C, а

охолоджувальні вентилятори видують звідти газоподібні продукти «життєдіяльності» апарату, пил та навіть тонер, якщо технічний стан машини незадовільний чи використовують неякісний або бракований картридж. За таких температур разом з водяною парою (папір завжди містить певну кількість вологі) вивільняються леткі органічні речовини, що перебувають у тонері та папері; їх же вентилятор видуває з принтера або копіра. Дрібні частинки порошку тонера, потрапляючи у легені людини, створюють умови для розвитку важких легеневих хвороб.

Найнебезпечнішими є частинки PM1-PM5, які «застряють» у легенях та створюють сприятливі умови для утворення злоякісних пухлин та хвороб серцево-судинної системи. Останні виникають через заповнення наддрібними частинками альвеол (повітряних мішечків, де відбувається газообмін), і, як наслідок, виникає нестача кисню.

Відомо, що частинки, які дрібніші за 0,5 мкм, людина видихає разом з повітрям; а ті, розміри яких менші 0,1 мкм, проходять через альвеоли, абсорбуються кров'ю і потім фільтруються (осідають) у тканинах внутрішніх органів. Через це до виробників тонерів висунуто вимоги щодо обмеження кількості наддрібних частинок 10 % від загальної маси.

Шкідливими для працівників, який обслуговують копіювальну техніку, є фізичні перенавантаження (вимушена робоча поза, тривале статичне навантаження) та підвищена напруженість праці (перенавантаження зорового аналізатора).

Вимоги безпеки щодо улаштування копіювально-множильної техніки та під час роботи на ній наступні. Відстань від стіни до краю копіювального апарату повинна становити не менше 0,6 м, а з боку зони обслуговування – не менше 1,0 м. Площа приміщення з розрахунку на одного працівника має бути не менше 6 м², а кубатура приміщення – не менше 15 м³.

Приміщення, де встановлено ксерокс, устатковують системами вентиляції та кондиціонування повітря. Рекомендовано використовувати покриття підлоги з антистатичними властивостями. Для зменшення впливу електростатичного поля, що утворюється під час роботи копіювально-множильного устаткування, відносну вологість повітря у приміщенні підтримують на рівні верхньої межі оптимального діапазону (55 – 60%).

Заборонено розмішувати ксерокс з постійним робочим місцем у приміщенні без природного освітлення. Потрібно контролювати стан світильників, своєчасно замінювати у них лампи та вчасно очищати.

Працівники, які виконують ксерокопіювальні роботи, мають дотримуватись таких правил безпеки і гігієни праці:

- не можна заправляти ксерокс у приміщеннях, де є протяги; після закінчення заправки залишки тонера витирають вологою ганчіркою і провітрюють приміщення;

- перед заправленням ксерокса одягають респіратор з урахуванням його фільтрувальних характеристик;

- під час заправлення ксерокса не допускають, щоб тонер з вмістища потрапив у повітря.

Якщо тонер потрапив на шкіру чи одяг, то його потрібно спочатку зібрати пилососом, а потім змити холодною водою з милом. Якщо ж тонер потрапив на слизові оболонки (очі, ротова порожнина), то потрібно їх промити великою кількістю холодної води, а у разі алергійних реакцій звернутися до лікаря.

Щоб зібрати порошок тонера, можна використовувати пилососи практично всіх типів за умови встановлення надійних фільтрів. Для цього рекомендують застосовувати мішки класу HEPA (High Efficiency Particular Air filter) – від H-10 до H-14 згідно з Євронормами 1822. Фільтри цього класу уловлюють 99,97% частинок розміром 0,1-0,3 мкм. Фільтри для збирання порошку тонера використовують не більше 2-3 разів, а потім утилізують.

Дотримання правил безпеки та гігієни праці під час робота на ксерокопіювальній техніці дозволить зберегти здоров'я працівників та унеможливить розвиток професійних хвороб і отруєнь.

УДК 331.45

ОЦІНЕННЯ РИЗИКУ ЗАХОПЛЕННЯ ОДЯГУ ТА ЧАСТИН ТІЛА ПРАЦІВНИКА РУХОМИМИ ЧАСТИНАМИ МЕХАНІЗМІВ

Виговський С. М.
marchyshyev@gmail.com

Однією з найтипівіших та найпоширеніших небезпечних ситуацій, які виникають на механізованих процесах в АПК, є захоплення одягу чи кінцівок механізатора рухомими деталями чи механізмами машин (карданними, зубчасто-ланцюговими та пасовими передачами), що не мають захисної огорожі.

Такі випадки часто трапляються під час агрегатування тракторів з різноманітними сільськогосподарськими машинами (кормороздавачами, косарками, розкидачами мінеральних добрив тощо), а також під час експлуатації комбайнів та інших самохідних сільськогосподарських машин, і призводять до отримання механізаторами важких травм – з летальними наслідками чи усталеною втратою працездатності (інвалідністю).

Такі нещасні випадки були зафіксовані під час експлуатації прес-підбирачів ПС-1.6, косарок КИР-1.5, кормороздавачів КТУ-10, навісних жаток ЖВН-6 та ЖБР-4.2, гичкозбиральних машин БМ-6А, подрібнювачів соломи ПУН-5, косарок-подрібнювачів КУФ-1.8, на яких відмічено вкрай низький відсоток улаштування захисних огорож.

Захисні огорожі знімають під час ремонту та технічного обслуговування машин і механізмів, а після цього не встановлюють на місце з наступних причин: встановлення огорожі (захисного кожуху) вимагає додаткових затрат часу та збільшує простої у разі усунення несправностей у приводах МТА; через дефіцит часу під час виконання агротехнологічних операцій у полі; через

неможливість прослідкувати за роботою передачі, закритої захисною огорожею.

Підвищена частота знімання та встановлення захисних кожухів відбувається через незбалансований процес виконання агротехнологічних операцій, що призводить до частого з'єднання і роз'єднання трактора з різними сільськогосподарськими машинами. Крім цього, забивання рослинної маси під захисний кожух, проведення технічного обслуговування чи ремонту приводів та передач також вимагають зняття захисних кожухів, а зруйнування фіксувальних болтів захисного кожуха внаслідок механічної вібрації взагалі унеможливорює подальше його встановлення.

Процес перебігу зазначеної небезпечної ситуації побудовано за допомогою дерева відмов, у вершині якого лежить однойменна подія-наслідок, настання якої пов'язане з наявністю і взаємодією двох груп чинників – технічного та людського.

До технічної групи чинників належать дві підгрупи недоліків – технологічного та конструкційного характеру. Конструкційний недолік полягає у відсутності відповідної захисної огорожі механізмів машин, які прибули із заводу-виробника або вихід його з ладу (відривання) від дією вібрації, спричиненої роботою машинно-тракторного агрегату. Технологічний недолік полягає у частому від'єднанні та агрегуванні машинно-тракторних агрегатів, що супроводжується зніманням захисної огорожі, що є наслідком неправильного планування послідовності виконання робіт та відсутністю збалансованого процесу виконання технологічних операцій. Зазначені обставини призводять до того, що машинно-тракторний агрегат чи комбайн працюють без відповідних захисних огорож.

Перебування механізатора у небезпечній зоні і наступний його контакт з механізмами неогороджених передач може бути пов'язаний з двома групами чинників – необхідністю виконання технологічних операцій, якщо увімкнено механізми машини чи їх приводи, та зниження концентрації уваги чи сповільнення реакції організму працівника на певні подразнення виробничого довкілля.

Необхідність виконання технологічних операцій, якщо увімкнено механізми машини чи їх приводи, виникає під час проведення профілактичного огляду чи усунення несправностей, що змушує механізатора перебувати у небезпечній зоні роботи механізмів машин. З іншої боку, залишають увімкненими приводи робочих органів чи інших механізмів машин через неможливість здійснення операцій щодо їх вимкнення або через низький рівень професійної підготовки механізаторів, зокрема, з питань охорони праці. Останнє може бути зумовлено відсутністю відповідних кваліфікованих трудових ресурсів на ринку праці або незадовільним станом контролю з охорони праці на підприємстві.

Професійна підготовка передбачає не лише вимоги до знань, умінь та навичок, пов'язаних безпосередньо з виробничою діяльністю, але щодо здатності механізатора діяти за умов виникнення небезпечних ситуацій. Зниження концентрації уваги чи сповільнення реакції організму механізатора

на подразники виробничого довкілля можуть бути спричинені двома підгрупами чинників, які пов'язані з функціональними особливостями людського організму – перебування механізатора у стані наркотичного чи алкогольного сп'яніння чи психофізіологічна втома механізатора (психічної або фізичної природи). За їх впливу тракторист-машиніст буде частіше помилятися, деякі помилки можуть призвести до виникнення травмонебезпечних ситуацій

Фізична втома механізатора може настати за медичних протипоказів щодо виконуваної ним роботи, через ненормований робочий день, наявність несприятливих мікрокліматичних (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря та атмосферний тиск) та інших умов виробничого довкілля. Виконання механізатором роботи, яка є протипоказаною йому за медичними висновками, може мати місце за незадовільного стану контролю з охорони праці на підприємстві, що полягає у не проведенні відповідних медичних оглядів працівників під час приймання їх на роботу, як це передбачено чинним працезахоронним законодавством. Психологічний чинник має місце за умов, коли психологічний стан механізатора зумовлює неадекватне сприйняття виробничої ситуації. Відповідно, неадекватні рішення можуть спровокувати виникнення небезпечної ситуації. Психічна втома може бути спричинена також тривалою роботою механізатора за умов перевищення гранично допустимого рівня шуму МТА. Перебування механізатора на робочому місці у стані наркотичного чи алкогольного сп'яніння може бути пов'язане з низьким рівнем його трудової дисципліни, а з іншого боку – з незадовільним станом контролю з охорони праці на підприємстві.

УДК 331.45

ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ГІГІЄНИ ДО ТЕРИТОРІЇ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ ТА КОМПЛЕКСІВ

Виговський С. М.
marchyshyev@gmail.com

Основні вимоги безпеки та гігієни до території тваринницьких ферм та комплексів викладені у «Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві», 2012 р. Територію тваринницького комплексу огорожують і відокремлюють на зони згідно із санітарною характеристикою об'єктів, з урахуванням основного напрямку вітру. Працівники мають входити на територію тваринницького комплексу (ферми) через санпропускник (проходити через транспортні ворота заборонено). В'їзд на територію обладнують дезінфекційним бар'єром. На території ферми на видних місцях вивішують затверджені керівником підприємства схеми руху тварин, транспортних засобів і працівників. Швидкість руху транспорту територією тваринницького комплексу не повинна перевищувати 10 км/год.

Траншеї гноєсховища, гноївкозбірники, котловани та ями, що розміщені на території тваринницького комплексу, огорожують на висоту не менше 1 м та забезпечують їх освітлення у темний період доби. Приямки, оглядові колодязі та канали, а також монтажні прорізи, надійно закривають міцними накривками на рівні землі. На час їх відкривання потрібно встановлювати бар'єрні огорожі висотою не менше 1 м і триногу з попереджувальним знаком «Обережно! Можна впасти».

У місцях переходу через канами, траншеї чи інші рови улаштовують міцні перехідні містки шириною не менше 0,8 м, які обладнують з обох боків поручнями висотою не менше 1 м. У темну пору доби такі переходи потрібно освітлювати. Гноєсховища, розміщені на території тваринницьких комплексів, відділяють від виробничих будівель і споруд санітарним розривом не менше, ніж 60 м.

Заборонено складувати корми та матеріали, споруджувати приміщення різного призначення, ставити автомобілі в охоронній зоні високовольтної лінії електропередачі. Виробничі і складські будівлі тваринницького комплексу мають бути обладнані блискавкозахистом.

УДК 331.45

БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБЛОВЛЮВАННЯ РИБИ У РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Виговський С. М.
marchyshyev@gmail.com

Обловлювати нагульні стави рибогосподарські підприємства України розпочинають з вересня. У найбільших господарствах обловлювання триває до кінця жовтня, у дрібних – його закінчують раніше. Усі роботи проводять за попередньо розробленим графіком, складеним із таким розрахунком, щоб виловити всю рибу до періоду замерзання води. Рибу виловлюють неводом, не очікуючи повного спускання ставу. Також для обловлювання нагульних ставів використовують рибоуловлювачі.

Безпеку праці під час обловлювання внутрішніх водойм рибогосподарських господарств регламентують вимоги НПАОП 05.2-1.12-12 «Правила охорони праці на рибоводних підприємствах внутрішніх водойм».

Для виловлювання риби у внутрішніх водоймах використовують маломірні судна, які бувають самохідні та несамохідні, різних типорозмірів та з різними технічними характеристиками. Рибалки, які використовують їх для виловлювання риби та виконання інших технологічних процесів, повинні добре знати їх будову, характеристики, правила експлуатації на воді. Кожне самохідне та несамохідне маломірне судно має бути технічно справним та забезпечено належним навігаційним та аварійно-рятувальним оснащенням.

Власник кожного судна повинен отримати акт про щорічну перевірку його технічного стану. За безпеку виконання робіт з використанням плавзасобів відповідає завідувач дільниці, бригадир чи майстер-робітник дільниці. Без їх дозволу користуватися плавзасобами заборонено.

На всіх човнах та інших маломірних суднах на борту носової частини ставлять їх інвентарний номер. До керування маломірними самохідними суднами допускають осіб, які пройшли інструктажі з охорони праці, курс спеціального навчання, здали іспити та отримали спеціальне посвідчення на право керування маломірними суднами та акт про проходження медичної комісії, а також вміють плавати і знають способи рятування потопальників. Заборонено допускати до роботи на плавзасобах працівників, які не вміють плавати, гребти і керувати човном, не засвоїли способи рятування людей на воді, а також неповнолітніх. На всіх човнах мають бути рятувальні, водовиливальні та сигнальні пристрої (рятувальний круг чи жилет, весло, черпак, ліхтар, металевий ланцюг завдовжки 20 м). Робітників, які виловлюють рибу, забезпечують похідними аптечками надання першої долікарської допомоги, де, зокрема, мають бути вазелін, йод, марля, бинт, вата.

Перед виходом на відкриту воду для виловлення риби начальник дільниці або бригадир зобов'язані особисто перевірити технічний стан кожного судна та наявність на ньому належного навігаційного та аварійно-рятувального оснащення, ознайомити рибалок із метеорологічним прогнозом погоди на період виловлювання; зареєструвати всі судна, що виходять на промисел у «Журналі виходу суден», а після повернення їх із промислу – у «Журналі прибуття суден». На час виходу на промисел ланкові, мотористи, бригадири повинні мати при собі необхідні документи (рибальський квиток, посвідчення чи свідоцтво на право керування маломірним судном).

Маломірні судна повинні мати достатню видимість вперед та можливість кругового огляду з місця водія судна. Зона, яку можна оглянути з місця водія попереду судна, що йде на експлуатаційній швидкості, має перевищувати 15 м.

Під час навантажування та розвантажування плавзасоби добре закріплюють за кнехти причалу. Не можна складати вантаж в одному місці та перевантажувати човен понад допустиму норму. Вантажопідіймальність човна визначають завантаженням його з таким розрахунком, щоб сухий борт у будь-якому місці виступав над водою у тиху погоду не менше ніж на 20 см. Під час перевезення людей їх допустиму кількість для даного човна визначають з розрахунку, вважаючи, що середня маса однієї людини становить 80 кг.

Щоб запобігти нещасним випадкам під час саджання та висаджування людей, вони мають проходити на плавзасіб по трапу один за одним. Вистрибувати з плавзасобу, а також сідати на борт чи стояти під час руху човна заборонено. На стоянках, а особливо на ходу, заборонено переходити з місця на місце у човнах та інших невеликих суднах. За крайньої потреби переходити потрібно обережно, щоб не порушити рівновагу човна. На рибальських суднах та човнах, які виловлюють рибу у нічний час на озерах та водоймах, необхідно розміщувати один білий ліхтар на висоті не менше 1 м над палубою, видимість його вздовж горизонту також має становити 360°.

Під час обловлюванні риби у спускних та неспускних водоймах із застосуванням сіткових знарядь (неводів, волоків тощо) потрібно дотримуватися встановлених нормативів безпеки праці. Обловлювання риби із спускних ставків передбачає виконання наступних процесів: створення необхідної концентрації риби за допомогою рибоуловлювача; виловлення риби; – сортування риби; – зважування риби та її завантажування у живорибний транспорт. Вивантажувати рибу в садках під льодовим покривом повинні щонайменше два робітники. Ззовні біля садків має перебувати особа, яка має негайно організувати їм необхідну допомогу.

До моменту льодоставу всі конструкції каркасу покриву садка повинні бути справними. Тому палі та каркас покриву земляних садків восени оглядають, у разі виявлення несправностей їх потрібно одразу усунути. Результати огляду оформляють протоколом. Застосовувати у земляних садках електричне освітлення з напругою живлення вище 12 В заборонено.

Експлуатувати підіймально-транспортні пристрої та допоміжне обладнання (крани, транспортери, конвеєри, тельфери тощо), які використовують у рибоуловлювачах та земляних садках, потрібно згідно з вимогами чинних стандартів безпеки праці. Працівникам, які виконують роботи у рибоуловлювачах та садках, потрібно видавати спецодяг та спецвзуття. Заборонено обловлювати рибу з використанням плавзасобів, якщо висота хвиль у водоймі більше 0,5 м. Човни, які використовують для заметання неводів, їх називають неводниками. повинні мати достатню стійкість, щоб уникнути перевертання.

Організовуючи обловлювання водойм за допомогою сіткових знарядь, осіб, які не вміють плавати, та неповнолітніх до роботи на плавзасобах не допускають. Експлуатувати плавзасоби під час обловлювання риби потрібно з вимогами чинних стандартів безпеки праці

УДК 331.45

ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ І БАЛОНІВ ПІД ТИСКОМ

Виговський С. М.
marchyshyev@gmail.com

Основними причинами аварій резервуарів, що працюють під тиском є: неправильне виготовлення, несправність арматури та приладів, корозійне руйнування, недотримання вимог безпеки при їх експлуатації.

Для забезпечення безпеки при експлуатації резервуарів, що працюють під тиском, вони обладнуються запірними пристроями для відключення резервуарів від трубопроводів, пристосуванням для видалення води, що знаходиться у резервуарі, пристроями продування та видалення конденсату,

манометром із триходовим краном та важільними або пружними запобіжними клапанами.

Для зменшення впливу сонячного проміння повітрозбірники фарбують сріблястою фарбою. На видному місці чорною фарбою наносять реєстраційний номер, допустимий тиск, місяць та рік наступного внутрішнього огляду та гідравлічного випробовування. Технічним оглядам резервуари підлягають після монтажу до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації, достроково після ремонту. Внутрішній огляд проводять через кожні чотири роки, гідравлічні випробовування з попереднім внутрішнім оглядом – через кожні вісім років. Гідравлічні випробовування резервуарів можна вважати безпечними тільки при застосуванні низького тиску. За високого тиску розрив резервуарів супроводжується вибухом великої потужності. У зв'язку з цим при гідравлічних випробовуваннях високим тиском люди повинні знаходитись на безпечній відстані від місця випробовування.

Балони для стиснутих, зріджених та розчинених газів за вимогами безпеки виділені в окрему групу об'єктів підвищеної небезпеки – посудин, що працюють під тиском. Основне призначення балонів — зберігання, перевезення та використання стиснутих, зріджених та розчинених газів. У переважній більшості тиск в балонах після їх заповнення досягає 15-18 МПа. Це представляє серйозну небезпеку з точки зору можливого фізичного вибуху.

Ймовірними причинами вибуху балонів є удари, перенаповнення балонів зрідженим газом, швидке наповнення, яке супроводжується різким нагріванням, нагрівання балонів сторонніми джерелами тепла, корозійні пошкодження металу, попадання на вентиль кисневого балону масел та інші порушення вимог безпеки при експлуатації балонів. Особливо небезпечним при експлуатації балонів є їх нагрів за рахунок сонячної радіації чи інших джерел, тому що коефіцієнт об'ємного розширення зрідженого газу, в середньому, у 20 разів більше ніж води, що може привести до фізичного вибуху балона.

Балони повинні мати вентиль з боковим штуцером з лівою різьбою для балонів з горючими газами і правою – для балонів кисневих та інших негорючих газів. При ємності понад 100 л балони повинні мати запобіжний клапан і постачатись з паспортом. При вказаній ємності балони для зріджених газів, які використовуються як паливо на транспортних засобах, повинні мати показники максимального рівня наповнення або показники рівня зрідженого газу.

Усі балони для вибухонебезпечних горючих речовин та шкідливих речовин 1-го і 2-го класів повинні мати заглушку на боковому штуцері. На сферичній частині кожного металевого балона повинні бути вибиті чітко видимі дані: товарний знак виготовлювача, номер балона, маса порожнього балона (кг), дата виготовлення і чергового опосвідчення, робочий і пробний тиск (МПа), ємність балона, клеймо ВТК виготовлювача, номер стандарту для балонів ємністю більше 55 л. Важливим заходом щодо забезпечення безпечної експлуатації балонів є проведення їх опосвідчення. Опосвідчення балонів (за винятком балонів для ацетилену) включає внутрішній і зовнішній огляд, перевірку маси і ємності (для незварних балонів місткістю 12-55 л) та

гідравлічні випробовування. Первинне опосвідчення балонів проводиться ВТК підприємства-виготовлювача і додатково включає пневматичні випробовування. Дата проведеного і наступного опосвідчення вибивається на горловині балона, а результати опосвідчення реєструються у книзі реєстрацій. Величина тиску при гідравлічних випробовуваннях повинна бути не менша 1,5 робочого, а при пневматичних – дорівнювати робочому, при пневматичних випробовуваннях балон занурюється у воду.

Повторні опосвідчення балонів проводять на підприємствах–наповнювачах, які мають відповідний дозвіл від органів Держпраці України. Якщо при огляді балонів виявлені тріщини, плівки, вм'ятини, раковини та risks глибиною більше 10% товщини стінки, надриви і вищерблення, то балони бракуються. Залежно від втрати маси балони переводяться на менший робочий тиск, а при зменшенні маси більше 16%, або збільшенні об'єму понад 3% – бракується.

Експлуатація, зберігання, транспортування та наповнення балонів газами має проводитись за інструкціями, розробленими відповідно до НД і затвердженими роботодавцем. Працівники, що обслуговують балони, повинні пройти навчання, перевірку знань, проходити щорічну переатестацію, і мати відповідні посвідчення.

При експлуатації балонів заборонено спрацьовувати газ, що в них знаходиться, до тиску менше 0,05 МПа, а випуск газу в ємності з меншим тиском повинен здійснюватись через редуктори. При заповненні балонів газом необхідно дотримуватись вимог щодо допустимої маси газу на 1 л об'єму балона.

Балони з газом можуть зберігатись як в спеціальних приміщеннях, так і на відкритому повітрі при наявності захисту їх від атмосферних опадів і сонячної радіації. Балони з киснем і горючими газами зберігаються у вертикальному положенні на спеціальних стелажах. При зберіганні в приміщеннях балони розташовують на відстані не менше 1 м від опалювальних приладів і не менше 5 м від джерел відкритого вогню. Складські приміщення для зберігання балонів, в т.ч. і балонів з отруйними газами, повинні бути виконані, відповідно до вимог чинних НД щодо їх об'ємів, конструкції, провітрювання тощо. Перевезення наповнених газом балонів допускається на ресорному транспорті в горизонтальному положенні з обов'язковими прокладками між балонами або вертикальному з прийняттям заходів щодо попередження падіння балонів. Транспортування балонів для вуглеводневих газів повинно здійснюватись відповідно до Правил безпеки в газовому господарстві. Переміщення балонів в пунктах наповнення і споживання газів допускається при наявності захисних ковпаків на спеціально обладнаних візках або носилках.

УДК 331.45

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ З ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА

Виговський С. М.
marchyshyev@gmail.com

Навчання з охорони праці та перевірку знань організаційно здійснюють згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», 2005. Перевіряє знання працівників з питань охорони праці на підприємстві постійно діюча комісія, склад якої затверджує наказом керівник підприємства. Очолює комісію керівник підприємства або його заступник, до службових обов'язків якого входить організація роботи з охорони праці. На великих підприємствах комісії з перевірки знань з питань охорони праці створюють в окремих структурних підрозділах (їх очолюють керівники відповідних підрозділів чи їх заступники).

До складу комісії входять спеціалісти служби охорони праці, представники юридичної, виробничо-технічних служб підприємства, профспілкового комітету. Також у роботі комісії можуть брати участь страхові експерти з охорони праці відділень виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України і викладачі навчально-методичних центрів з охорони праці, які проводили навчання на підприємстві. Інспектори територіальних управлінь Держпраці повинні обов'язково входити до складу комісії під час первинної перевірки знань з питань охорони праці працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки.

Комісія вважається правочинною, якщо до її складу входить не менше трьох осіб. Усі члени комісії повинні пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці у Навчально-методичних центрах з охорони праці. Формою перевірки знань з питань охорони праці працівників є тестування, залік або іспит. Члени комісії складають перелік питань для перевірки знань з охорони праці працівників, з урахуванням специфіки роботи підприємства (затверджує керівник підприємства). Тестування комісія проводить на комп'ютерних екзаменаторах чи за допомогою модульних тестів; іспит (залік) – за екзаменаційними білетами у вигляді усного або письмового опитування.

Результати перевірки знань з питань охорони праці оформлюють протоколом засідання комісії, а працівникам, зайнятим на роботах з підвищеною небезпекою, додатково видають посвідчення, в яких вказують найменування НПАОП, що регламентують виконання таких робіт і з яких працівники виявили належні знання. У випадку незадовільних результатів перевірки знань з питань охорони праці працівників не допускають до роботи і протягом місяця вони повинні пройти повторне навчання і повторну перевірку знань. Термін зберігання протоколів перевірки знань з питань охорони праці – не менше 5 років.

УДК 331.45

ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ В УКРАЇНІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
marchyshyev@gmail.com

Україні станом на початок 2016 року налічується близько 2,6 млн осіб із інвалідністю, майже 80% із них – працездатного віку, що відповідає кількості понад 2 млн осіб.

Право на працю осіб із обмеженими можливостями гарантує, перш за все, Конституція. Крім того, Україна ратифікувала низку міжнародних актів, які мають запобігти дискримінації осіб із інвалідністю у сфері праці. Вітчизняне законодавство, зокрема КЗпП, регулює особливі режими праці, тривалість, умови. Наприклад, роботодавець повинен створювати для таких робітників умови праці у відповідності з їхньою індивідуальною програмою реабілітації, організувати навчання, перекваліфікацію та працевлаштування осіб із інвалідністю відповідно до медичних рекомендацій, встановити на їхнє прохання неповний робочий день або неповний робочий тиждень. Працівники з І та ІІ групою інвалідності мають право на 30-денну оплачувану та 60-денну неоплачувану відпустку. Залучення осіб із інвалідністю до наднормових робіт та робіт у нічний час без їхньої згоди не допускається. Разом із тим, звільнення таких працівників відбувається на загальних підставах.

Одним із головних документів для оформлення працевлаштування особи з інвалідністю є рекомендація медико-соціальної експертної комісії (МСЕК). І якщо в ній вказано, що людина з інвалідністю непрацездатна, то центр зайнятості не може взяти її на облік. Тож саме на цьому етапі всі гарантовані вищезгаданими законодавчими актами права нівелюються.

Повертаючись до ролі МСЕК у працевлаштуванні людей із особливими потребами, слід зазначити, що найчастіше в довідках комісії вказано, що особи з інвалідністю можуть виконувати роботу без фізичного та психоемоційного навантаження, зі скороченим робочим днем або вдома. У 90% випадків це стосується І та ІІ груп інвалідності. І це значно зменшує шанси таких людей на успіх у пошуку роботи.

Так формується практика, коли люди з особливими потребами або не можуть за законом працювати взагалі, або ж їм пропонують вакансії, які не вимагають високого освітньо-кваліфікаційного рівня. Відповідно й заробітна плата за таку роботу є нижчою.

Водночас багато роботодавців, котрі, як було вказано вище, мають закрити квоти для людей із інвалідністю, часто звертаються до різноманітних профільних організацій із проханням просто знайти людину і «покласти» її трудову книжку з виплатою мінімальної зарплати. Часто це є менш витратним, ніж, наприклад, обладнання пандусів.

Переважає більшість бюджетних установ в Україні ухиляються від виконання нормативу робочих місць для працевлаштування людей із інвалідністю. Як можна припустити, це зумовлено саме тим, що бюджетні установи не зобов'язані сплачувати санкції за невиконання нормативу.

Можна припустити, що частина осіб із особливими потребами працюють у тіньовому секторі, який, за різними оцінками, становить третину ринку праці. Або ж – як прекрасні працівники. Однак така зайнятість нівелює всі пільги неповносправних осіб, а також може погіршити їхнє здоров'я.

УДК 331.45

КОНЦЕПЦІЯ ДІЛОВОДСТВА У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЯК НАПРЯМ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
marchyshyev@gmail.com

Організація й здійснення управлінської діяльності державними та іншими органами, посадовими особами, керівниками будь-якої організації, установи та їх підрозділами неможливе без належної організації роботи з документами у сфері охорони праці.

Діловодство у галузі охорони праці – документальне оформлення роботи в службових документах: звітах, планах, діловій кореспонденції, наказах, протоколах тощо. Операції, пов'язані з обробкою документів, поділяють на 2 різновиди: документування (створення документів, у яких відображається робота) та документаційне забезпечення (це робота з готовими документами, створеними установою або отриманими ззовні: прийом, реєстрація, розподіл, контроль виконання, формування документів і підготовка їх до здавання в архів тощо).

Знання діловодства просто необхідні працівникам, котрі займаються безпекою праці на підприємстві. Ці фахівці мають знати ту номенклатуру справ, котра визначена для належного виконання посадових обов'язків згідно вимог Закону України «Про охорону праці».

Значення діловодства як одного з напрямків управлінської діяльності визначається його універсальністю, оскільки інформаційну основу роботи будь-якої установи чи організації складають документи. На роботу з документами спеціалісти витрачають від 20% до 60% робочого часу. Оптимізація ведення діловодства безпосередньо впливає на якість, оперативність, економічність функціонування апарату управління, дозволяє уникнути дублювання функцій, звільняє керівників від виконання невластивих їм функцій.

Згідно з абзацом 16 ст. 1 ЗУ «Про Національний архівний фонд та архівні установи» від 24.12.1993 № 3814-XII кожна юридична особа мусить мати систематизований перелік назв справ, що формуються в її діловодстві, із

зазначенням строків зберігання справ – номенклатуру справ, відповідно до якої документи зберігають за місцем формування справ у службі діловодства чи інших структурних підрозділах установи з моменту створення чи надходження і до передавання на зберігання в архів установи.

При визначенні строків зберігання документів потрібно лише знайти відповідну статтю в Переліку і провести поаркушний перегляд справ.

УДК 331.45

СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ТА УКРАЇНІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
marchyshyev@gmail.com

Проголошений Україною європейський вектор розвитку, безумовно, суттєво вплине в тому числі на сферу охорони праці. Зміни в українській системі управління охороною праці неминучі. Їх суть – перехід від централізованої схеми управління охороною праці, сформованої в рамках державної командно-адміністративної системи, до європейської системи управління виробничою безпекою, причому відповідальність за це майже повністю покладесться на організацію.

В Україні законодавчо передбачається управління , охороною праці на державному, галузевому, регіональному та виробничому рівнях. Управління охороною праці на державному, галузевому та регіональному рівнях розглянуто вище. Система управління охороною праці (СУОП) підприємства — це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

За підписанням і ратифікацією Угоди про асоціацію між Україною та ЄС наступним етапом йде запровадження комплексної програми адаптації регуляторних норм у всіх сферах, у тому числі пов'язаних із безпекою та гігієною праці, до відповідних стандартів ЄС. Під егідою Європейського агентства з безпеки праці та охорони здоров'я на робочих місцях (EU-OSHA) передбачена й участь України та її суб'єктів у стратегічній програмі ЄС на 2014–2020 роки з питань безпеки та гігієни праці (EU-OSHA multi-annual strategic programme (MSP) 2014–2020).

Загалом законодавство ЄС у сфері охорони праці ґрунтується на принципах більш досконалих стандартах охорони праці, що покликані сприяти зміцненню конкуренції, використання законодавства про охорону праці, появі

нових ризиків, що вимагають розробку нових правових норм та наявності соціального діалогу, що залишається основним засобом при розробці політики з охорони праці.

Головною метою політики з охорони праці є зведення до мінімуму показників виробничого травматизму та професійних захворювань. Причому останніми роками ця мета набуває нового змісту, поширюючись до пропаганди "добробуту на роботі". Такий добробут означає сприятливі моральні та психологічні умови роботи, а не лише показники зменшення або відсутності нещасних випадків чи професійних захворювань.

УДК 331.45

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КРАЇНІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ НА ПРИКЛАДІ НІМЕЧЧИНИ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
marchyshyev@gmail.com

У більшості країн ЄС положення рамкової директиви включено до одного національного закону, що деталізується у відповідних нормативно-правових актах, технічних нормативах та стандартах, що регулюють конкретні аспекти умов. Незважаючи на специфіку кожної національної законодавчої системи, можна виділити низку загальних особливостей, притаманних законодавчим актам з питань охорони праці практично всіх країн-членів ЄС. Національна законодавча система країн ЄС визначає обов'язки працівників і роботодавців. Так, до завдань роботодавців віднесено управління ризиками на підприємстві: здійснення системної профілактики ризиків та їх оцінки, усунення першопричин виникнення ризиків, реалізація заходів з адаптації робочого місця до потреб працівників, планування та організація запобіжних заходів, проведення регулярних інструктажів з питань безпеки праці тощо. До обов'язків роботодавця також належить інформування, консультування та навчання персоналу. З метою реалізації професійної діяльності з управління ризиками на підприємстві роботодавець призначає відповідальних з числа працівників або залучає сторонніх фахівців-експертів у відповідній галузі.

Неабияке значення для охорони праці має і питання підготовки фахівці з охорони праці або ще як називають – інженерів охорони праці. Підготовка фахівця з безпеки на виробництві поставлена у ФРН таким чином, що диплом інженера з охорони праці людина отримує майже в 30 років, тобто вже в зрілому віці. Надалі він зобов'язаний мінімум 10 днів на рік проводити на семінарах та курсах підвищення кваліфікації. Такий тренінг дає змогу фахівцеві постійно бути в курсі законодавчих змін, останніх технічних та організаційних заходів, які поліпшують стан охорони праці, формувати, вдосконалювати

практичний досвід і власний світогляд. Останніми роками у ФРН формується новий вигляд охорони праці, який відрізняється від традиційного. Тому на багатьох підприємствах охорона праці розглядається не як вимога суспільства про збереження здоров'я громадянина, а як основна мета підприємства нарівні з комерційним успіхом.

Основним завданням інженера з охорони праці на німецькому підприємстві є вивчення виробничої обстановки та її аналіз з позицій безпеки, виявлення так званих ситуацій "загрозливих небезпек", коли людина та виробнича небезпека перебувають у контакті.

УДК 331.45

ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ ВТОМИ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ

Зубок Т. О., кандидат сільськогосподарських наук
marchyshyev@gmail.com

Надмірні фізичні та нервово-психічні перевантаження зумовлюють зміни у фізіологічному та психічному станах працівника, призводять до розвитку втоми та перевтоми.

Втома – сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої праці і призводять до погіршення її кількісних і якісних показників, нещасних випадків. Втома буває загальною, локальною, розумовою, зоровою, м'язовою та ін. Оскільки організм – єдине ціле, то межа між цими видами втоми умовна і нечітка.

Хід збільшення втоми та її кінцева величина залежать від індивідуальних особливостей працюючого, трудового режиму, умов виробничого середовища тощо.

Залежно від характеру вихідного функціонального стану працівника втома може досягати різної глибини, переходити у хронічну втому або перевтому. Перевтома це сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних зрушень в організмі, які виникають внаслідок накопичення втоми.

Відомо, що розвиток втоми та перевтоми веде до порушення координації рухів, зорових розладів, неуважності, втрати пильності та контролю реальної ситуації. При цьому працівник порушує вимоги технологічних інструкцій, припускається помилок та неузгодженості в роботі; у нього знижується відчуття небезпеки. Крім того, перевтома супроводжується хронічною гіпоксією (кисневою недостатністю), порушенням нервової діяльності.

Фізіологічними показниками розвитку втоми є артеріальний кров'яний тиск, частота пульсу, систолічний і хвилинний об'єм крові, зміни у складі крові. Психічними показниками розвитку втоми є: погіршення сприйняття

подразників, внаслідок чого працівник окремі подразники зовсім не сприймає, а інші сприймає із запізненням; зменшення здатності концентрувати увагу, свідомо її регулювати; посилення мимовільної уваги до побічних подразників, які відволікають працівника від трудового процесу; погіршення запам'ятовування та труднощі пригадування інформації, що знижує ефективність професійних знань; сповільнення процесів мислення, втрата їх гнучкості, широти, глибини і критичності; підвищення дратівливості, поява депресивних станів; порушення сенсомоторної координації, збільшення часу реакцій на подразники; зміни частоти слуху, зору.

Боротьба зі втомою, в першу чергу, зводиться до покращення санітарно-гігієнічних умов виробничого середовища (ліквідація забруднення повітря, шуму, вібрації, нормалізація мікроклімату, раціональне освітлення тощо). Особливу роль у запобіганні втомі працівників відіграють професійний відбір, організація робочого місця, правильне робоче положення, ритм роботи, раціоналізація трудового процесу, використання емоційних стимулів, впровадження раціональних режимів праці і відпочинку тощо.

З точки зору медицини, для профілактики, попередження та реабілітації наслідків психоемоційного стресу рекомендується застосовувати вправи, що включають психотерапію, фізичні, водно-повітряні процедури, фізіотерапевтичні процедури, масаж, адекватне харчування, приймання вітамінів та мінеральних речовин, релаксуючу музику та вправи, медитацію, аутогенне тренування тощо.

УДК 331.45

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ

Голопура С. М.
svgolopura@ukr.net

Сучасна людина оточена технікою, без неї важко обійтись, адже вона робить наше життя комфортним. Включаючи той чи інший побутовий прилад, ми не згадуємо про такі побічні ефекти їх діяльності, як електромагнітне випромінювання (ЕМВ).

Давно відомо, що електромагнітні поля (ЕМП) негативно впливають на центральну нервову, серцево-судинну та репродуктивну системи. Вчені стверджують, що вони можуть викликати онкологічні захворювання і стати причиною безпліддя. ЕМВ — потужний фізичний подразник, внаслідок дії його спостерігається розвиток катаракти, розлад психіки, підвищена втомленість і сонливість, поява слухових галюцинацій. Тривалий вплив випромінювання порушує обмін речовин, призводить до зміни складу крові, зниження біохімічної активності. Постає питання: як же захиститися від шкідливого

впливу? ЕМП може існувати у вакуумі, тобто, для його поширення не потрібні атоми. До них, зокрема, відносяться радіохвилі і випромінювання у видимому діапазоні (світло природного джерела). Незважаючи на істотну відмінність електромагнітних хвиль від механічних, електромагнітні хвилі при своєму поширенні поводяться подібно механічним.

Джерелом ЕМП в житлових приміщеннях є різноманітна електротехніка – холодильники, праски, пилососи, електропечі, телевізори, комп'ютери, кухонні витяжки, телевізори, обігрівачі, блоки живлення і зарядні пристрої та інші, а також електропроводка. На електромагнітну обстановку приміщень впливають електротехнічне обладнання будівлі, трансформатори, кабельні лінії.

Щоб запобігти згубному впливу на здоров'я ЕМВ у власній житлі необхідно обмежити тривалість перебування у місцях із підвищеним рівнем ЕМП; раціонально розташовувати меблі для відпочинку, відстань до розподільних щитів і силових кабелів має бути два-три метри. Система для електропідігріву підлоги повинна мати безпечний низький рівень магнітного поля. При плануванні квартири враховуйте важливий аспект, розміщуйте побутову техніку на відстані не менше, ніж 1,5 м від місця вашого постійного перебування. При покупці приладу обов'язково звертайте увагу на позначку його відповідності вимогам МСанПіН 001-96 «Міжнародних санітарних норм допустимих рівнів фізичних факторів при застосуванні товарів народного споживання в побутових умовах». Обирайте прилади з автоматичним управлінням та меншою потужністю. Не купуйте електричні лампи, у яких плафони звернені вниз – безпечніше, коли світло спрямований вгору. Намагайтеся не включати одночасно кілька джерел магнітного поля, дроти повинні лежати рівно, а не сплутуватися в кільця і петлі.

Потужним джерелами ЕМП в оселі є мікрохвильові печі. Якщо корпус не пошкоджений, то він досить надійно захищає від випромінювання. Працююча піч не шкідливіша завжди працюючого холодильника –тримайтеся від неї, коли вона включена, на відстані 1,5 м.

Щоб холодильник не перетворився на систематичного шкідника, потрібно не перебувати довго біля нього, та не розташовувати ліжко, а тим більше його узголів'я, таким чином, щоб через стіну знаходився холодильник. Стіни цьому випромінюванню не перешкода. Найбільш небезпечними вважаються холодильники, оснащені системою No frost – від них поширюються ЕМВ в радіусі до 1,5 м.

Ступінь шкідливості пральної машини при включеному режимі приблизно, як у вічно працюючого холодильника. Найкращий спосіб захисту: розмістити її у ванній кімнаті та поки трудиться не заходити.

Купуючи і встановлюючи телевізор, потрібно враховувати три головних правила: чим сучасніше модель, тим вона безпечніше; намагайтеся встановлювати його на відстані не менше, ніж 1,5 м від очей; перш ніж вибрати місце для ліжка, поцікавтеся у сусідів, де стоїть їх телевізор.

Комп'ютер краще встановити в кутку кімнати – це знизить вплив випромінювання із задньої поверхні монітора, системний блок встановіть якнайдалі. Не забувайте, що відстань від очей до монітора повинно бути не

менше 70 см, робіть щогодини перерву на 15 хвилин, частіше провітрюйте приміщення, заведіть живі рослини, які частково нівелюють шкоду ЕМП. Забезпечити достатню освітленість робочого місця. Це дає змогу користувачу перебувати на необхідній відстані від монітора. Найбільш вдалим освітлювачем у цьому випадку є невелика люмінесцентна лампа.

Фен, один з найбільш шкідливих електроприладів, що створює ЕМВ, яке в десятки разів перевищує норму. До того ж виконуючи свою безпосередню функцію, фен знаходиться в небезпечній близькості до голови, тому намагайтеся звести до мінімуму використання цього приладу.

Оскільки від досягнень цивілізації відмовлятися ніхто не збирається, а створити стовідсотково ефективний захист людини від ЕМП поки не вдалося. Адже довелося б знизити щільність електромагнітного потоку від приладів до рівня природних біологічних об'єктів, а це, на даний час, нереально. Та можна замінити побутові прилади на менш потужні, раціонально розміщуючи їх в оселі, обмежувати відстань та час перебування біля них. ЕМВ техногенного походження вивести за межі проживання людей, щоб зменшити випромінювання безпосередньо від самого джерела.

УДК 331.45

ПІДСТАВИ ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАЦІВНИКАМ ДОПЛАТИ ЗА НЕСПРИЯТЛИВІ УМОВИ ПРАЦІ В УСТАНОВ ТА ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Голопура С. М.
svgolopura@ukr.net

Відповідно до статті 100 Кодексу законів про працю України (КЗпП) на важких роботах, на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, на роботах з особливими природними географічними і геологічними умовами та умовами підвищеного ризику для здоров'я встановлюється підвищена оплата праці. Умови оплати праці працівників установ та закладів освіти встановлені Інструкцією про порядок нарахування заробітної плати працівників освіти, затвердженою наказом Міністерства освіти від 15.04.1993 № 102.

Доплати за несприятливі умови праці встановлюють за результатами атестації робочих місць особам, безпосередньо зайнятим на роботах, передбачених Переліком, а також галузевими Типовими переліками робіт з важкими і шкідливими, особливо важкими і особливо шкідливими умовами праці, затвердженими в установленому порядку, і нараховують за час фактичної зайнятості працівників на таких робочих місцях або в таких умовах праці. Тож першим кроком для встановлення такої доплати, є проведення атестації робочих місць за умовами праці.

Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці затверджений постановою КМУ від 01.08.1992 № 442 із змінами, внесеними

згідно з Постановою КМУ від 05.10.2016 № 741. Атестація проводиться згідно з цим Порядком та методичними рекомендаціями щодо проведення атестації робочих місць за умовами праці, що затверджуються Мінсоцполітики і МОЗ.

Атестацію проводить атестаційна комісія, склад і повноваження якої визначають наказом по навчальному закладу. На підставі результатів атестації керівник навчального закладу за погодженням з профспілковим комітетом затверджує перелік робочих місць, на яких встановлюється доплата за несприятливі умови праці і розміри доплати. У разі покращення умов праці трудові колективи можуть приймати рішення про віднесення видів робіт, зазначених у Переліку, до робіт з нормальними умовами праці.

Періодичність, з якою в навчальному закладі проводитимуть атестацію, встановлюють у колективному договорі, але не рідше одного разу на 5 років. У разі докорінної зміни умов і характеру праці з ініціативи установи, профспілкового комітету, трудового колективу, органів Державної експертизи умов праці з участю установ санітарно-епідеміологічної служби МОЗ проводять позачергову атестацію.

Відповідно до Інструкції керівники закладів і установ освіти за погодженням з профспілковими комітетами в порядку і на підставі Переліку можуть установлювати доплати робітникам, спеціалістам та службовцям, які зайняті на роботах:

- з важкими та шкідливими умовами праці – у розмірі до 12% тарифної ставки (посадового окладу);
- з особливо важкими та шкідливими умовами праці – у розмірі до 24% тарифної ставки (посадового окладу).

Конкретні розміри доплат визначають за результатами атестації. Підстави для встановлення доплати за несприятливі умови праці виникає у працівника не за посадою, яку він обіймає, а за виконання робіт з важкими та шкідливими умовами праці.

У разі не проведення або несвоєчасного проведення установою атестації робочих місць за умовами праці, працівники, зайняті, зокрема, на роботах із важкими і шкідливими умовами праці, втрачають право на будь-які пільги та компенсації, передбачені законодавством за роботу у таких умовах. Тобто й на виплату їм доплати за несприятливі умови праці. Терміни проведення чергової атестації робочих місць за умовами праці в навчальному закладі слід установлювати так, щоб вона була завершена до закінчення дії попередньої атестації. Отже, немає підстав для нарахування працівникам доплати за несприятливі умови праці у разі, якщо з часу проведення чергової атестації в навчальному закладі минуло більше п'яти років. До того ж за порушення терміну проведення атестації робочих місць за умовами праці та порядку її проведення на посадових осіб установ, закладів, організацій передбачено накладення штрафу від 30 до 100 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

УДК 331.45

НОВІ ВИМОГИ ДО НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЗНАНЬ ІЗ ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Голопура С. М.
svgolopura@ukr.net

Наказом Міністерства освіти і науки України від 22.11.2017 № 1514 викладено у новій редакції Положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності в закладах, установах, організаціях, підприємствах, що належать до сфери управління Міністерства освіти і науки України. Вимоги Положення є обов'язковими для виконання учасниками освітнього процесу, іншими працівниками установ та закладів освіти та спрямовані на реалізацію системи безперервного навчання здобувачів освіти, працівників із метою забезпечення належних, безпечних і здорових умов навчання та праці, запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням.

Керівник закладу освіти:

- затверджує наказом план-графік проведення навчання, який складають раз на три роки;
- затверджує перелік питань для перевірки знань з охорони праці, безпеки життєдіяльності працівників, який складають члени комісії з перевірки знань з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності;
- створює умови для роботи комісії з перевірки знань з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності;
- контролює оформлення, облік і зберігання протоколів перевірки знань, оформлення й облік посвідчень про перевірку знань.

Навчання і перевірці знань підлягають усі без винятку працівники закладу освіти з урахуванням умов праці та їх діяльності. Особи, які суміщають професії, проходять інструктаж, навчання і перевірку знань з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності з основних професій і з професій за сумісництвом.

Посадові особи та працівники установ та закладів освіти проходять навчання раз на три роки безпосередньо в установах та закладах освіти, їх структурних підрозділах за місцем роботи обсягом не менше 20 годин. Використовують сучасні форми організації навчання — модульне, дистанційне, екстернатне, а також технічні засоби навчання — аудіовізуальні, комп'ютерні.

Працівники безпосередньо зайняті на роботах, зазначених у Переліку робіт з підвищеною небезпекою (затверджений наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 № 15) та Переліку робіт, де є потреба у професійному доборі (затверджений наказом МОЗ, Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 23.09.1994 № 263/121) проходять щороку спеціальне навчання і перевірку знань відповідно до Типового положення.

Посадові особи й інші працівники установ та закладів освіти під час прийняття на роботу періодично мають проходити інструктажі з питань охорони праці, навчання щодо надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки та дій під час виникнення аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих, навчання з питань цивільного захисту, у тому числі правилам техногенної та пожежної безпеки.

Перевірку знань проводить комісія, склад якої затверджує наказом керівника. Головою комісії є керівник або його заступник, до службових обов'язків якого входить організація роботи з охорони праці, безпеки життєдіяльності. За потреби комісії створюють в окремих структурних підрозділах, їх очолюють керівники відповідних підрозділів чи їх заступники.

До складу комісії закладу освіти входять: спеціаліст служби охорони праці, представник профспілки, уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці. До складу комісії можна залучати викладачів охорони праці, безпеки життєдіяльності. Усі члени комісії повинні пройти навчання у порядку, встановленому Типовим положенням.

Перевірку знань здійснюють відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці, пожежної, радіаційної безпеки тощо, додержання яких належить до функціональних обов'язків працівників. Питання для перевірки знань складають члени комісії з урахуванням місцевих умов. Затверджує перелік керівник закладу освіти. Основними формами перевірки є: тестування; залік; іспит. У разі незадовільних результатів перевірки знань працівники протягом одного місяця проходять повторну перевірку знань. Працівників, які не пройшли навчання і перевірку знань з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності, до роботи не допускають. Протоколи перевірки знань із питань охорони праці, безпеки життєдіяльності зберігають не менше п'яти років. Особам, які під час перевірки виявили задовільні результати, видають посвідчення про перевірку знань із питань охорони праці, безпеки життєдіяльності.

УДК 331.45

НЕОБХІДНІСТЬ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРІОДИЧНИХ МЕДОГЛЯДІВ ОСОБАМИ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ ІЗ РІДКОКРИСТАЛІЧНИМИ ВІДЕОТЕРМІНАЛАМИ

Голопура С. М.
svgolopura@ukr.net

У сучасних умовах важко знайти галузь економіки, де б не використовувалися комп'ютери: бухгалтери, секретарі, економісти, юристи, оператори комп'ютерного набору тощо. Робота з відео терміналами (ВДТ) спричиняє у працівників зорове й нервово-емоційне напруження. Її виконують

у вимушеній (сидячій) робочій позі при напружених верхніх кінцівках та обмеженій загальній м'язовій активності – гіподинамії. Під час роботи з ВДТ на працівників впливають такі фізичні фактори, як шум, електростатичне поле, неіонізуючі й іонізуючі електромагнітні випромінювання.

Обов'язковість проведення медичних оглядів для працівників, які працюють за комп'ютерами, передбачена розділом 6 ДСанПіН 3.3.2.007-98. Такі медичні огляди проводяться відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом МОЗ від 21.05.2007 р.

Періодичні медичні огляди мають проводитися раз на два роки комісією в складі терапевта, невропатолога та офтальмолога. До складу комісії, що проводить попередні та періодичні медичні огляди, за наявності медичних показань, можуть залучати лікарів інших спеціальностей.

Основними критеріями оцінки придатності до роботи з ВДТ комп'ютерів є показники стану органів зору: показники рефракції, акомодатції стану бінокулярного апарату ока, гострота зору тощо. При цьому також враховується стан організму в цілому. Передбачено й протипоказання для роботи за комп'ютерами: усі хронічні форми психічних захворювань, ендокринні захворювання, тяжкий ступінь бронхіальної системи, гіпертонічна хвороба III стадії та інші.

Але водночас згідно з роз'ясненням МОЗ від 20.01.2006 р. № 05.0101-18-58/21 проведення обов'язкових медоглядів поширюється на роботу з комп'ютерами на основі електронно-променевих трубок Винятків щодо не проведення обов'язкових медичних оглядів для працівників, які працюють з рідкокристалічними та іншими сучасними «тонкими» моніторами, до ДСанПіН внесено не було. Лист не є нормативним документом і носить лише рекомендаційний характер, тому необхідно проводити обов'язкові медогляди працівників, які працюють за будь-якими видами моніторів комп'ютерів, як того вимагають Правила.

Періодичні медичні огляди проводяться з метою:

- своєчасного виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників;
- забезпечення динамічного спостереження за станом здоров'я працівників в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;
- вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;
- розробки індивідуальних та групових лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів працівникам, що віднесені за результатами медичного огляду до групи ризику;
- проведення відповідних оздоровчих заходів.

Для проведення попереднього (періодичних) медичного огляду працівників роботодавець повинен укласти або вчасно поновити договір із

закладом охорони здоров'я та надати йому список працівників. Також зазначимо, що роботодавець зберігає за працівником на період проходження медогляду місце роботи (посаду) і середній зарібок та за результатами огляду інформує працівника про можливість (неможливість) продовжувати роботу за професією.

УДК 331.45

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СЕЗОННИХ ПРАЦІВНИКІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Голопура С. М.
svgolopura@ukr.net

Основною особливістю виробничого процесу в сільському господарстві є сезонність робіт, які внаслідок природних і кліматичних умов виконують не цілий рік, а протягом певного періоду, що не перевищує шести місяців. Трудовий договір при прийнятті на сезонні роботи може бути укладено на строк, який не перевищує тривалості сезону (п. 1,4 Указу Президії Верховної Ради СРСР « Про умови праці робітників і службовців, зайнятих на сезонних роботах» № 310- IX від 24.09.1974). Якщо тривалість сезонних робіт перевищує шість місяців, із працівниками слід укладати звичайні строкові трудові договори, на які не поширюється дія Указу № 310. Якщо працівник виконує сезонні роботи строком до двох місяців, вони вважаються тимчасовими і до них застосовують законодавство про тимчасових робітників і службовців. На сезонних працівників поширюється дія Закону про охорону праці, оскільки вони виконують свої трудові обов'язки за трудовим договором (контрактом).

Умови праці сезонних працівників також врегульовано міжнародними договорами. Відповідно статті 17 Конвенції 2001 року про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві № 184 (ратифікована 01.04.2009 відповідно до Закону України від 01.04.2009 № 1216-VI) до сезонних та тимчасових працівників вживають заходи для забезпечення такої ж безпеки та гігієни праці, як і постійних.

Трудовий договір на сезонні роботи можна укладати, якщо:

- роботи не можуть виконуватись протягом повного року, а тривають протягом певного періоду, залежно від природних та кліматичних умов;
- відповідні галузі та види робіт, на які приймають працівника, належать до сезонних і є у Списку сезонних робіт і сезонних галузей.

Працівника, з яким укладають трудовий договір на виконання сезонних робіт, мають попередити про тривалість і характер роботи одразу при укладенні договору та в наказі. Строковий трудовий договір на виконання сезонних робіт може бути укладено на визначений строк або на час виконання певної роботи.

Оскільки на сезонних працівників поширюється дія Закону про охорону праці, вони мають проходити навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці так само, як і працівники, прийняті на постійну роботу.

У розділі «Охорона праці» колективного договору для сезонних працівників може бути передбачено: видачу додаткового комплекту спецодягу (понад встановлені норми); облаштування додаткових санітарно-побутових приміщень (саун, душових кабін, ванн для миття ніг тощо); встановлення залежно від конкретних умов праці додаткових оплачуваних перерв санітарно-оздоровчого призначення або скороченої тривалості робочого часу тощо.

Якщо працівники, яких приймають на сезонну роботу, будуть працювати у шкідливих чи небезпечних умовах праці, то вони обов'язково підлягають медичним оглядам згідно Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій затверджено наказом МОЗ України від 21.05.2007 № 246. Заборонено укладати трудовий договір із громадянином, якому за медичним висновком запропонована робота, є протипоказаною за станом здоров'я. В направленні зазначають ті фактори, в умовах впливу яких буде виконувати роботи сезонний працівник, а у висновку медичної комісії — чи придатний працівник до роботи за цією професією.

Якщо з сезонним працівником стався нещасний випадок, то слід керуватися Порядком проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 № 132. Тобто роботодавець повинен організувати розслідування нещасного випадку.

Сезонний працівник має право використати належну йому щорічну відпустку і після закінчення строку трудового договору. У такому разі дія трудового договору продовжується до закінчення відпустки і днем звільнення сезонного працівника має бути останній день відпустки. Сезонні працівники також мають право на щорічну додаткову відпустку за роботу в шкідливих і важких умовах праці. Конкретну тривалість цієї відпустки встановлюють колективним чи трудовим договором залежно від результатів атестації робочих місць за умовами праці та часу зайнятості працівника в цих умовах.

УДК 331.45

СКЛАДНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ САМОГУБЦЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОЗСЛІДУВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Воронцова Н. Є.
marchyshyev@gmail.com

Аналіз загального стану суїцидальної активності населення свідчить, що самогубства стали однією з найгостріших проблем сучасного суспільства.

Незважаючи на те, що самогубства призводять до значних економічних, соціальних та матеріальних збитків суспільства, проблемі суїцидів на роботі (або через роботу) належної уваги не приділяється. І на те є кілька причин.

По-перше, не всяке самогубство можна розпізнати. А по-друге, згідно з п. 15 «Порядку розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», визнаються пов'язаними з виробництвом тільки випадки скоєння самогубства працівниками плавскладу (за певних умов). Самогубства ж інших категорій працівників випадають із загальної статистики та не підлягають обліку й аналізу.

Отже, проблема є, але не відомі її справжні масштаби, відповідно не проводиться належна профілактика.

У сучасному світі самогубство є серйозною суспільною проблемою. Суїцид (самогубство) це усвідомлений акт самоусунення людини з життя під впливом гострих психотравмуючих ситуацій, при яких власне життя, як вища цінність, втрачає сенс.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щороку майже 900 тисяч осіб у світі накладають на себе руки. І в Україні ситуація невтішна. Упродовж останніх років через негаразди, зубожіння і нестатки населення (особливо на селі), відсутність роботи і перспектив у багатьох регіонах України спостерігається зростання кількості суїцидів. За офіційними даними відомств України, в останні роки з власної ініціативи з життя пішли близько 24 особи на кожні 100 тис. населення. Тобто щодня приблизно 35 українців закінчують життя самогубством. Хоча ця проблема розглядалася багатьма вітчизняними фахівцями, проте вона досі повністю не розкрита з погляду запобігання випадкам суїциду в робочий час. А це є вкрай необхідним, бо, як відомо, більша половина нашого свідомого життя проходить саме на роботі.

Згідно з матеріалами спеціального розслідування нещасних випадків на виробництві, у 2015 році на підприємствах України зафіксовано близько 30 випадків самогубства. Виявлено, що біля третини самогубців (28,4%) – працівники найпростіших професій. Здебільшого це підсобні робітники, прибиральники, сторожі. На керівників підприємств, установ, організацій та їхніх підрозділів припадає 8% самогубств. На працівників професій, що передбачають високий рівень знань у галузі фізичних, математичних, технічних, біологічних, агрономічних, медичних чи гуманітарних наук (професіонали), – 5,6% самогубств. Переважно до цієї групи належать наукові співробітники та викладачі. Встановлено, що 2,5% самогубців були технічними фахівцями та фахівцями природознавчих та гуманітарних наук (фахівці). Виявлено, що 3,7% самогубців були кваліфікованими робітниками сільського та лісового господарств. Цікавим є той факт, що серед 21,6% кваліфікованих робітників з інструментом, які наклали на себе руки, 5% електриків та 11% слюсарів. Також виявлено, що на робітників з обслуговування, експлуатації та контролю за роботою технологічного устаткування, складання устаткування та машин припадає 24,1% самогубств, з яких майже 15% сталися з водіями.

Розподіл самогубств за віком потерпілих вказує на те, що це переважно працюючі віком до 30 років (19%) та від 50 до 60 років (32%).

До факторів, що призводять до суїцидальних спроб, належать труднощі адаптації до нових умов діяльності, відсутність належного досвіду до виконання професійних завдань, болісне сприйняття критичних зауважень на свою адресу та конфліктні взаємини з керівником або колегами.

На жаль, під час розслідування випадків самогубств на виробництві комісіям дуже важко встановити причино-наслідкові зв'язки з умовами та характером праці, виявити порушення психологічного клімату в колективі. Пов'язано це з тим, що цю інформацію дуже легко приховати. Свідками виробничого конфлікту можуть бути одна чи декілька осіб, які, своєю чергою, не зацікавлені в зайвих проблемах на свою голову. Враховуючи наявну проблему, ВООЗ закликає всі держави розробити програми щодо запобігання самогубствам, у тому числі обмежити доступ до засобів самогубства, таких як пестициди, лікарські препарати, зброя, підвищити рівень інформованості громадськості з цього питання. Результатом впровадження таких програм має бути скорочення числа самогубств у світі до 2020 року на 10%.

Тривалий час у світі переважала психопатологічна концепція, яка однозначно визначала самогубство як прояв і результат психічного розладу особистості. Відповідно до сучасних наукових концепцій самогубство найчастіше розглядається як наслідок соціально-психологічної дезадаптації особи в умовах конфліктів, що переживаються нею (водночас, не виключається вірогідність скоєння суїциду і внаслідок психічних розладів).

Керівники підприємств мусять виявляти увагу до підлеглих, завжди вислуховувати їхні скарги, щоб бути в курсі їхніх побутових та соціальних проблем, не допускати дисциплінарних порушень та конфліктних ситуацій на роботі.

Для подолання стресу на робочих місцях також буде доцільним запровадити процедури, які забороняють дискримінацію за віком, статтю, інвалідністю, віросповіданням, расовими і національними ознаками. Крім цього проводити політику щодо викорінення насильства на роботі, заохочувати неформальне спілкування між керівниками та працівниками й серед працівників, забезпечити гнучкість організації робочого часу, щоб допомогти працівникам з виконанням їхніх сімейних обов'язків, створити умови для висловлення працівниками своїх почуттів і думок, а також проводити соціальні заходи в робочий час або після роботи.

До факторів, що призводять до суїцидальних спроб, належать труднощі адаптації до нових умов діяльності, відсутність належного досвіду до виконання професійних завдань, болісне сприйняття критичних зауважень на свою адресу та конфліктні взаємини з керівником або колегами.

УДК 331.45

ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ

Воронцова Н. Є.
marchyshyev@gmail.com

Сучасні принципи проектування і виготовлення тракторів, сільськогосподарської та іншої техніки дозволяють врахувати всі основні вимоги виробничої санітарії та техніки безпеки. Без цього жоден проект нової машини не може бути затверджений і прийнятий у виробництво. На новій техніці рівні діючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, як правило, не перевищують встановлених норм. Однак в процесі експлуатації техніки відбувається порушення взаємодії деталей, вузлів, слабшають кріплення, зношуються поверхні тертя, виникають інші несправності, що призводить до створення додаткових небезпечних зон, підвищення рівня шкідливих виробничих факторів і можливості виникнення травмонебезпечних ситуацій. Тому вся сільськогосподарська техніка підлягає періодичному контролю на предмет її експлуатаційної безпеки.

Безпека оцінюється шляхом огляду, перевірки дії окремих агрегатів, вузлів, приладів і методами вимірювання величин окремих параметрів.

Аналіз безпеки машинно-тракторного агрегату включає в себе широке коло досліджуваних параметрів і серед них: оцінка комплектності МТА (наприклад, наявність аптечки, термоса, інструментів, дзеркала заднього виду, склоочисників, фар, огорож, цілісність скла і ін.); оцінка рівня шкідливих факторів, що діють в робочій зоні водія або оператора машини (наприклад, визначення концентрації вмісту СО, пилю, температури повітря в кабіні, величини шуму і вібрацій, що сприймаються оператором тощо); визначення зміни конструктивних параметрів, що впливають на безпеку керування (величини люфту рульового колеса, гальмівного шляху, освітленості робочих органів, вільного і робочого ходу гальмівних педалей і ін.).

Для візуальної оцінки технічної безпеки трактора при непрацюючому двигуні необхідно перевірити:

- герметичність кабіни, повноту відкриття і закриття вікон, наявність засобу для розбивання скла в аварійній ситуації;
- герметичність обшивки кабіни, наявність термо-, шумо- та виброізолюючих покриттів кабіни;
- надійність і щільність фіксацій дверей в закритому і повністю відкритому положеннях, наявність на дверях індивідуальних замків, що замикаються на ключ. (Замок може бути тільки на одних дверях, якщо інша має внутрішній замок);
- справність і якість амортизації сидіння, наявність ременів безпеки (якщо вони передбачені конструкцією трактора), сонцезахисних пристроїв, дзеркала заднього виду, знака аварійної зупинки, медичної аптечки з набором

медикаментів для подання домедичної допомоги, термоса для питної води, об'ємом не менше 3 х літрів, вогнегасника та комплекту справних інструментів;

- наявність і справність підніжок і поручнів для підйому в кабінку, бічних щитів капота двигуна і амортизуючих прокладок у них;

- стан шин (для колісних тракторів): наявність малюнка протектора, відсутність наскрізних тріщин і розривів покриття коліс, тиск в шинах (повинно відповідати заводській інструкції в залежності від навантаження і виду машини або виконуваної роботи).

При працюючому двигуні необхідно перевірити:

- справність роботи склоочисників переднього і заднього скла, омивача переднього скла, роботу плафонів внутрішнього освітлення кабіни, справність робочих фар, якість освітлення, справність показчиків повороту, звукового сигналу; щільність з'єднання вихлопного колектора з двигуном і вихлопною трубою, наявність і справність глушника, відсутність іскор в вихлопних газах;

- відсутність підтікання палива, масла, іскріння електропроводки, зіткнення її з рухомими деталями;

- справність системи щодо нормалізації мікроклімату в кабіні трактора: обігрівача, вентилятора, фільтра для очищення повітря, якщо він передбачений конструктивно.

Для оцінки технічної безпеки сільськогосподарської машини, що агрегатується необхідно перевірити:

- стан зчеплення чи навісної системи агрегуючої з трактором машини; відсутність дефектів отворів причіпної серії і навісних важелях, а також фіксуючих штирів – їх діаметри повинні відповідати один одному; штир повинен фіксуватися справним шплінтом або спеціальним замковим пристроєм;

- наявність і надійність кріплення огороження карданної передачі від трактора до сільськогосподарської машини;

- надійність кріплення сидіння оператора, наявність майданчиків для ніг з запобіжним бортиком, поручнів, запобіжної підлоги або перил, що запобігають падіння оператора з машини під час руху (якщо вони передбачені конструктивно);

- надійність з'єднання гідравлічних шлангів від трактора до сільськогосподарської машини, відсутність дотику шлангів з обертовими і рухомими деталями;

- справність сигналізаторів стану робочих органів;

- комплектацію машини засобами пожежогасіння, очищення робочих органів, інструментами;

- надійність і достатню жорсткість огорожі всіх доступних рухомих деталей, валів, шестерень, ремінних, ланцюгових і інших передач, запобіжних муфт;

- наявність на відкидних огорожах (через які проводиться періодичне спостереження за робочими органами або їх регулювання) блокувальних пристроїв, які автоматично зупиняють деталі, що рухаються при відкиданні огорожі, а також наявність з внутрішньої сторони огорожі червоного кольору, а з зовнішнього боку – попереджувального знака;

- наявність на огорожах, які протягом зміни необхідно кілька разів відкривати, знімати тощо, відповідних ручок, скоб, фіксаторів відкритого положення.

Всі досліджені параметри машинно-тракторного агрегату, які не відповідають санітарним нормам, вимогам, заводським інструкціям, слід записати у відповідну таблицю.

УДК 331.45

АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПОЛІПШЕННЯ УМОВ, ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА САНІТАРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Воронцова Н. Є.
marchyshyev@gmail.com

Комплексні плани поліпшення умов, охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів повинні розробляються усіма підприємствами на п'ятирічний термін і спрямовані на вирішення таких основних завдань:

- максимальне зниження рівнів шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що впливають на працюючих, створення безпечних і нешкідливих умов праці на робочих місцях; приведення обладнання машин і механізмів у відповідність до вимог державних і галузевих стандартів з безпеки праці;

- максимальне скорочення робочих місць, що не відповідають вимогам і нормам охорони праці, а також скорочення чисельності робочих, зайнятих в умовах, що не відповідають санітарним нормам;

- реконструкція, капітальний ремонт об'єктів виробничого призначення, що не забезпечують безпеки праці, або виведення їх з експлуатації, якщо вони за своїм технічним станом не підлягають реконструкції або капітального ремонту;

- значне скорочення, а в подальшому ліквідація важких фізичних робіт, зменшення чисельності робочих, зайнятих ручною працею; приведення санітарно-побутових і допоміжних приміщень у відповідність з діючими нормами.

Комплексні плани – складова частина планів економічного і соціального розвитку підприємства і галузі в цілому. Заходи, передбачені комплексними планами, обов'язково включаються до відповідних розділів і додатків колективних договорів, угод з охорони праці.

Керівництво розробкою комплексного плану покладено на керівника підприємства, головного інженера та голову профспілкового комітету. До розробки комплексного плану залучають працівників відповідних служб і підрозділів господарства.

Основою для складання комплексного плану є результати паспортизації санітарно-технічного стану умов праці у виробничих підрозділах сільськогосподарського підприємства; матеріали розслідування нещасних випадків на виробництві, акти форми Н-1, накази адміністрації та постанов профспілкового комітету про стан охорони праці та виробничого травматизму; журнали трьохступеневого контролю, рішення зборів трудових колективів з питань охорони праці; органів державного нагляду, служб охорони праці; акти обстеження стану умов і охорони праці на підприємстві комісіями; заходи, намічені в ході громадських оглядів з охорони праці та культури виробництва, документи директивних та вищих господарських і профспілкових органів з питань охорони праці.

При складанні комплексного плану виявляють потреби в матеріальних і фінансових ресурсах на реконструкцію, ремонт, заміну або придбання обладнання, будівництво додаткових об'єктів тощо, а також на розробку необхідної проектно-кошторисної документації та ін. Визначають ті роботи які можуть бути виконані за рахунок власних коштів і матеріалів, і ті, на які необхідно отримати додаткове фінансування.

Щороку у комплексному плані приводять зведені показники; план приведення стану умов праці у відповідність до вимог щодо окремих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, план виведення з експлуатації, реконструкції цехів, дільниць, виробництв, які не відповідають вимогам і нормам охорони праці; заходи щодо приведення умов праці у відповідність до вимог нормативно-правових актів з охорони праці; перелік організаційних заходів щодо попередження виробничого травматизму; показники будівництва і розширення санітарно-побутових і допоміжних приміщень.

УДК 331.45

БЕЗПЕКА ВИКОНАННЯ РОБІТ В ОХОРОННИХ ЗОНА ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ

Воронцова Н. Є.
marchyshyev@gmail.com

Кожен рік реєструються нещасні випадки, пов'язані з виконанням робіт в охоронних зонах діючих інженерних комунікацій (ліній електропередач, трубопроводних магістралей, транспортних мереж, об'єктів нафтової галузі тощо). Як правило, подібні нещасні випадки призводять до смертельних наслідків та аварій, а результати їх розслідування свідчать про те, що перед початком виконання робіт не вирішуються організаційно-технічні заходи щодо безпечних умов праці. А інколи працівники навіть не мають уявлення про розміри охоронної зони, де виконувалися роботи. Під охоронною зоною інженерної комунікації розуміють земельну ділянку, прилеглу до об'єктів

інженерної комунікації, обмежену умовними лініями з їх обох боків, на якій обмежується провадження господарської діяльності. Оскільки охоронна зона діючих інженерних комунікацій є небезпечною зоною, в якій можлива дія на працівників небезпечного і (або) шкідливого виробничого чинника, то згідно з НПАОП 0.00-4.05-03 передбачено отримання дозволу щодо спроможності виконання робіт в цих умовах, а саме: «робіт в охоронних зонах ліній електропередачі, діючих нафто- та газопроводів, комунікаційних газових промислів, а також споруд на них».

Необхідно зазначити, що більшість нормативно-правових актів допускають зменшення розмірів охоронних зон за погодженням з відповідним контролюючим державним органом та експлуатаційним підприємством.

Перед початком виконання робіт в охоронній зоні інженерної комунікації організація, яка збирається виконувати роботи, повинна отримати письмову згоду (наприклад, дозвіл) від підприємства-власника інженерної комунікації в установленій термін (наприклад, для лінії електропередачі не пізніше ніж за 10 діб, теплової мережі – не пізніше ніж за 3 дні), розробити організаційно-технічні заходи щодо умов безпечного ведення робіт та недопущення несанкціонованих втручань сторонніх осіб у роботу інженерної комунікації.

У межах охоронної зони діючої інженерної комунікації без письмової згоди експлуатаційного підприємства не допускається виконання будівельних (окрім випадків реконструкції або розширення об'єктів, пов'язаних з експлуатацією інженерної комунікації), вантажно-розвантажувальних, гірничих, землечерпальних, підривних та меліоративних робіт, розташування будівель та споруд не виробничого призначення (вимоги щодо розміщення малих архітектурних форм є неоднозначними), вирощування сільськогосподарських культур тощо. Для позначення місця прокладання підземної інженерної комунікації за межами населених пунктів, як правило, використовуються стовпчики, попереджувальні знаки або маркери.

Під час земляних робіт в охоронній зоні інженерної комунікації допускається використання землерийних машин та інструментів ударної дії, у тому числі лома, кайла або пневмоінструменту, лише на глибину, при якій до захисного покриття інженерної мережі залишається шар ґрунту не менше 0,3 (0,5) м, а подальше виймання ґрунту провадиться вручну лопатами. В охоронній зоні повітряної інженерної комунікації існують обмеження щодо висоти проїзду транспортних засобів та інших засобів виробництва (гранична відстань від неогороджених частин електромережі).

Перед початком виконання робіт в охоронній зоні інженерної комунікації уповноважена особа сторонньої організації (керівник робіт) погоджує з уповноваженою особою експлуатаційного підприємства порядок виконання робіт. Нормативні документи передбачають проведення представником експлуатаційної організації інструктажу, про що робиться запис в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці. В окремих випадках вимагається погодження робіт в охоронній зоні інженерної комунікації з відповідними органами державного нагляду і контролю. В аварійних випадках, що вимагають невідкладних ремонтно-відновлювальних робіт в охоронній зоні

діючої інженерної комунікації, нормативно-правові акти допускають виконання робіт без попереднього погодження з експлуатаційним підприємством, за умови: попереднього повідомлення телефонограмою підприємств, які мають суміжні з місцем аварії інженерні комунікації, про необхідність прибуття їх представників; наявності на місці виконання робіт бригади працівників, яка спеціалізується на виконанні цих видів робіт; контролю за проведенням робіт уповноваженого представника експлуатаційного підприємства (після прибуття на місце аварії).

Результати виконання робіт в охоронній зоні інженерної комунікації визначаються фаховим рівнем їх виконавців та організацією робіт. Залучення працівників, які не мають достатньої професійної підготовки, незадовільна організація робіт та виконання робіт без відома експлуатаційного підприємства сприяє зростанню виробничого травматизму.

УДК 331.45

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ОПЕРАТОРА ПІД ВПЛИВОМ ШКІДЛИВОГО ВИРОБНИЧОГО ЧИННИКА

Воронцова Н. Є.
marchyshyev@gmail.com

У виробничих умовах людині нерідко доводиться працювати під впливом шкідливих факторів (шуму, пили, газів, знижених або підвищених температур і ін.), які погіршують умови праці.

Разом з тим вимоги до надійності ерготичних систем (людина - машина) в зв'язку з поширенням автоматизованих систем управління зростають. Надійність – властивість системи виконувати задані функції з заданою якістю і в заданих умовах. Надійність роботи системи «людина-машина» визначається надійністю роботи технічних ланок системи і самої людини.

Надійність роботи людини на будь-якій стадії визначається як його успішна робота в заданому режимі за певний час. Оцінюючи надійність роботи людини-оператора, як відмову розуміють невиконання чи несвоєчасне виконання ним необхідних дій або таке зниження якості їхнього виконання, через яке неможливе досягнення поставленої мети. Для такої оцінки можуть використовувати такі показники як середній час роботи оператора між двома відмовами, кількість відмов за певний проміжок часу, інтенсивність відмов за певний період роботи.

Повніше діяльність людини-оператора описують ступенем стабільності дотримання цих показників у різних видах і умовах діяльності. Отже, надійність характеризують безпомилковою роботою людини-оператора і визначають ймовірністю правильного вирішення завдань. Вона може бути охарактеризована числом скоєних ним помилок (відмов) за якийсь період часу.

На виконання оператором будь-яких дій в системі «людина-машина» відводиться певний час, перевищення якого розглядається як вчинення помилки при прийнятті рішення. Надійність роботи людини залежить від його індивідуальних психофізіологічних можливостей, рівня навченості, тренуваності, від інженерно-психологічної відповідності елементів машини, що вступають в контакт з людиною та можливостям самої людини.

Надійність виконання оператором своїх функцій підрозділяється на три види: психологічна надійність – надійність стосовно нестійких відмов (помилкам), пов'язаних з неправильним або несвоєчасним виконанням окремих дій; фізіологічна надійність – надійність стосовно тимчасових стійких відмов через дефіцит часу або внаслідок розвитку втоми, травми, стресу тощо; демографічна надійність – надійність стосовно остаточних відмов (старіння, травма з інвалідністю, смерть).

До взаємодії людини і технічних ланок системи «людина-машина» ставлять підвищені вимоги, що потребує пристосування техніки до людини (конструювання машин з урахуванням можливостей людини), а також і людини до машини (підбір і підготовка спеціалістів). Так, в операторській праці як специфічному виді професійної діяльності можна виділити декілька етапів. Перший – сприймання інформації щодо об'єктів керування та навколишнього середовища, яка важлива для розв'язання завдань, поставлених перед системою «людина-машина». Для цього оператор повинен вміти помітити сигнали, виділити з їхньої сукупності найважливіші та розшифрувати. Унаслідок цих дій в оператора формується попереднє уявлення про стан керованого об'єкта. Якість сприймання інформації залежить від типу і кількості індикаторів, організації інформаційного поля, характеристик інформації.

Другий – оцінка і переробка інформації. На цьому етапі порівнюють задані і реальні режими роботи системи, здійснюють аналіз та узагальнення інформації, виділяють критичні об'єкти і ситуації. На підставі вже відомих критеріїв важливості і терміновості визначають черговість оброблення інформації. На оцінення і перероблення інформації впливають спосіб кодування, обсяг і динаміка змін в системі, а також відповідність обсягів інформації до можливостей пам'яті і мислення оператора. Третій – прийняття рішення про необхідні дії на основі проведеного аналізу та оцінки інформації, а також на основі інших відомостей про мету і умови роботи системи, можливі способи дії, наслідки правильних і неправильних рішень. Ефективність прийнятого рішення залежить від типу завдання, складності логічних умов, алгоритму та кількості можливих варіантів рішення.

Четвертий – реалізація прийнятого рішення шляхом виконання певних дій або видачі відповідних розпоряджень. На цьому етапі окремими діями є перекодування прийнятого рішення в машинний код, пошук потрібного органу керування і маніпуляції з ним тощо. Виконання рухів залежить від кількості органів керування, їхнього типу і способів розміщення. На кожному етапі потрібен контроль.

УДК 614.8:631.3

ЗАКОНОМІРНОСТІ УТВОРЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ В АПК

Білько Т. О., кандидат біологічних наук, доцент

toma70@bigmir.net

Розв'язання проблеми зниження аварійності і виробничого травматизму на механізованих процесах в АПК вимагає методологічного обґрунтування вибору шляхів і методів наукових досліджень з цих питань. Особливо це стосується дослідження процесів зародження, формування та можливого виникнення небезпечних ситуацій та їх наслідків.

Чисельні огляди технічних засобів механізації, окремих робочих місць механізаторів та місць тимчасового перебування людей на виробництві показали, що на кожному виробничому процесі, незалежно від застосованих засобів механізації, можна помітити значну кількість різних за видами потенційних небезпек, які при певних умовах можуть призвести до виникнення аварій, травм працівників та інших наслідків.

Встановлено, що кожна з виявлених небезпек, як випадкове явище, має певні фази розвитку. Вона зароджується з виникнення первинної небезпечної події організаційного, технічного або іншого характеру і з часом може призвести до небезпечних наслідків. Кожна з первинних небезпечних подій, взаємодіючи з іншими подіями, що існують або виникають у процесі виробництва, призводять до потенційної дії на людину небезпечних виробничих факторів (НВФ).

У будь-якому виробничому процесі приймають участь люди, застосовуються різні технічні засоби, включаючи будівлі, споруди тощо, то до аналізу можливості виникнення подій-небезпек на виробничих процесах можна застосувати системний підхід. При цьому будь-який машинно-тракторний агрегат (МТА) буде розглядатись як сукупність, що утворена з таких елементів як "людина", "машина" та "об'єкт дії". Зазначені сукупності у теорії систем прийнято називати ергатичними системами.

Введення до зазначеної системи елементу структури "об'єкт дії" є обов'язковим, бо кожен об'єкт, на який спрямована дія машини (агрегату) у сільськогосподарському виробництві має суттєвий вплив на виникнення небезпечних подій. Для транспортного агрегату це дорога, для іншого МТА це ділянка поля чи продукція, що переробляється тощо.

Кожен з елементів зазначеної системи, включаючи і людину є джерелом виробничих небезпек. Людина, як складова система у процесі роботи з різних причин, може допускати професійні помилки, які можна характеризувати як небезпечні дії. До таких дій відносять будь-яку дію працюючого, яка створює умови для виникнення та дії на людину НВФ. Усі небезпечні дії працюючих, різні технічні несправності чи недосконалості, несправність або відсутність технічних засобів безпеки, різні недоліки в організації виробничих процесів

(низький стан контролю за технічними засобами, низький професійний рівень працюючих тощо) та інші можна вважати сукупностями цих подій або їх множинами.

У зв'язку з тим, що у сучасних методах аналізу систем широкого застосування набули окремі положення теорії множин, оцінку таких явищ як "об'єднання" та "перетин" подій при утворенні подій-ситуацій можна пояснити, користуючись певними законами теорії множин.

УДК 614.8:631.3

РЕЙТИНГ НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИХ РОБІТ ТА ПРОФЕСІЙ У КРАЇНАХ СВІТУ

*Білько Т. О., кандидат біологічних наук, доцент
toma70@bigmir.net*

Щорічно друковані видання з охорони праці публікують дослідження щодо найнебезпечніших професій та робіт у країнах світу. Які ж роботи та професії сьогодні вважаються найнебезпечнішими? Ми звикли вважати, що найбільшому ризику у роботі піддають себе рятувальники, однак як виявилось, що це не так. Професія електрика є небезпечнішою, ніж робота поліцейського, а смертність серед шахтарів, є вищою від рівня смертності військових.

У десятку найнебезпечніших професій попали такі роботи та професії: журналіст (10 місце), пожежник (9), сапер (8), бурильник (7), рибалка (6), поліцейський (5), електрик (4), висотник (3), лісоруб (2), шахтар (1).

Журналістська діяльність входить в десятку найнебезпечніших професій світу. Звичайно, між журналістами є велика різниця, і в даному випадку ми говоримо саме про тих, у обов'язки яких входить виїзд на місця різних подій чи у гарячі точки.

Пожежник є рятувальником, діяльність якого найчастіше переоцінюється. Безсумнівно, робота пожежника є складною, небезпечною і дуже важливою, але серед найнебезпечніших професій світу ця професія на 9 місці. Щорічно у різних країнах світу гинуть тисячі пожежників.

Сапери – ті люди, які, мабуть, приймають тільки правильні рішення у своєму житті, адже робота їх навчила головному – «сапер помиляється лише раз в житті». Ця професія серед найнебезпечніших на 8 місці.

Професія бурильника дійсно тільки для найсуворіших чоловіків. Видобуток нафти і газу це робота з небезпечними і гарячими речовинами, а також з найскладнішою технікою. Більш того, видобуток найчастіше відбувається у віддалених районах, і до найближчого населеного пункту можуть бути сотні кілометрів. А це означає тільки одне – при необхідності розраховувати на кваліфіковану допомогу працівників медичної служби не доводиться. Ця професія серед найнебезпечніших на 7 місці.

Для більшості з нас рибалка це приємний відпочинок з друзями на березі річки. Але для тих, хто ловить рибу не для забави, а щоб заробити, рибалка дуже небезпечне заняття. Незважаючи на сучасні технології, свої правила диктує завжди вода, природні умови, а не людина. Щоб переконатися в цьому, досить поглянути на статистику: 117 загиблих на 100 тисяч чоловік. Професія рибалки серед небезпечних на 6 місці.

На 5 місці професія поліцейського. Дійсно, ці люди відповідають за громадський порядок, де часто бувають перестрілки, каліцтва, погоні, бійки, смерті та інші небезпеки, і це є реальністю.

На 4 місці професія електрика. У минулому році американські ЗМІ опублікували статистику, яка показує, що на 100 тисяч електриків припадає 33 смертельних випадки. Безперечно, не варто шукати доказів того, що дана професія небезпечна. Це очевидно, особливо якщо ми говоримо про тих, хто працює з високовольтними лініями. Працівникам доводиться працювати з високою напругою електричного струму, на значній висоті, а також за різних погодних умов. До професії висотника відносяться всі види професій, які виконують роботи на значній висоті: це будівельники, покрівельники, та й інші фахівці, які обслуговують висотні будівлі. Професія висотника серед небезпечних на 3 місці. На 2 місці професія лісоруба. В цій професії один з найвищих ризиків травматизму при звалюванні лісу, при використанні ріжучих інструментів. Часто багатотонні дерева падають на працівників за умов нехтування правилами безпеки. Професія шахтаря – найнебезпечніша у світі. Ми регулярно отримуємо новини про аварії на шахтах, і найчастіше вони супроводжуються сумними наслідками про загиблих. Працювати під землею складно, тісно, незручно, небезпечно. Часто їх умови праці є не тільки шкідливими, а й небезпечними. Найнебезпечнішими вважаються вугільні шахти - достатньо однієї іскри і вибух та пожежа забезпечені. У різних країнах рівень смертності серед шахтарів може відрізнятись. У найнесприятливіших умовах праці перебувають шахтарі Росії, України та Китаю, адже в цих країнах для роботи використовується вже давно застаріле обладнання, яке не відповідає вимогам охорони праці.

УДК 614.8:631.3

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ СТРЕСУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

Білько Т. О., кандидат біологічних наук, доцент
toma70@bigmir.net

Роботодавець зобов'язаний оцінювати психосоціальні стрес-фактори на підприємстві. Зниження психосоціальних ризиків і стресу на роботі – не тільки моральне зобов'язання роботодавця, а й юридичне. Як і в країнах

Європейського Союзу, Закон «Про охорону праці» в Україні зобов'язує роботодавців піклуватися про здоров'я працівників у будь-якій пов'язаній з роботою ситуації. Роботодавець може і повинен знайти підходи до вирішення проблеми стресу, пов'язаного з роботою, як до будь-якого іншого фактору ризику на робочому місці, через аналіз ризиків.

Необхідні наступні кроки аналізу ризиків:

- Визначити можливі стрес-чинники, які загрожують працівникам підприємства. Для цього необхідно ознайомитись з різними психосоціальними стрес-факторами, щоб звернути увагу саме на ті, які важливі для підприємства. Необхідно сконцентруватися на «ширших» темах, які впливають на підприємство загалом.

- Оцінити, які групи працівників найбільше схильні до виникнення стресу на роботі.

- За допомогою аналізу даних виявити суттєві ризики і виходячи з цього розробити заходи щодо зниження ризиків. Після аналізу даних та визначення найважливіших загальних факторів ризику необхідно обов'язково залучати для виконання рішень працівників. Слід пам'ятати, що найефективнішим є впровадження методів щодо запобігання проблем на рівні підприємства, а найдорожчим – боротись із наслідками робочого стресу.

- План дій повинен бути досить конкретним, вказувати не тільки на дії, а й на ступінь відповідальності, певні ресурси та терміни виконання.

- Необхідно слідкувати за виконанням плану дій і регулярно здійснювати оцінку, контролюючи результативність застосовуваних методів та розпізнавати нові ризики. Необхідно проводити аналіз ризиків, наприклад, в разі зміни умов праці або при появі у працівників захворювань, пов'язаних з роботою.

При плануванні дій необхідно мати на увазі, що завжди ефективніше і дешевше запобігати проблемам на рівні підприємства за допомогою належного урядування та організації праці. Там, де неможливо уникнути ризиків, можуть допомогти заходи, спрямовані на групи ризику або на працівників, які піддаються стресу.

Приклади заходів для запобігання стресу на рівні підприємства можуть бути такими:

- чітке визначення відповідальності працівників та відповідних повноважень;

- чітка політика щодо заходів запобігання пресингу;

- прозора політика щодо персоналу;

- гнучка організація праці;

- створення безпечних умов виробничого середовища;

- організація навчання працівників;

- заохочення здорового способу життя (наприклад, спорт);

- створення можливості природного спілкування серед працівників і підтримки одне одного;

- розробити систему підтримки для працівників, які тривалий час не працювали (наприклад, період непрацездатності) для його інтеграції у робочий процес.

Незважаючи на те, що оцінка психосоціальних чинників робочого середовища – обов'язок роботодавця, працівник також відіграє велику роль у створенні здорового психологічного клімату на роботі. Його внесок у аналіз ризиків робочого середовища та деталізації джерел стресу має величезне значення. Працівник зі свого боку може діяти таким чином: звертатись до свого роботодавця щодо необхідної додаткової інформації або навчання, з приводу трудових доручень або ступеня відповідальності, щодо суттєвих ризиків у робочій зоні; брати участь у процесі аналізу ризиків. Якщо працівник відчуває, що став об'єктом знущань або утисків, то негайно повинен розказати про це кому-небудь, кому довіряє – своєму безпосередньому керівнику, колезі або працівнику відділу кадрів, зберігати докази (електронні листи, свідчення свідків) для можливого подальшого розгляду, стежити за своїм самопочуттям і регулярно перевіряти стан свого здоров'я. Якщо працівник сам не може впоратись, і йому необхідна додаткова підтримка або індивідуальна організація праці, – слід поговорити про це зі своїм роботодавцем. Працівники повинні пропонувати своїм колегам підтримку у вирішенні робочих проблем і приймати допомогу, якщо вона їм потрібна.

Завданням наглядових органів з питань праці є здійснення контролю над трудовими відносинами та виконанням нормативних актів, що регулюють охорону та безпеку праці на всій території України.

УДК 614.8:631.3

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ

*Білько Т. О., кандидат біологічних наук, доцент
toma70@bigmir.net*

Зараз важко уявити собі підприємство, офіс чи установу, де б не використовувався у роботі персональний комп'ютер. З того часу, як комп'ютери увійшли в життя людей, проводяться дослідження, як саме вони впливають на здоров'я. Діяльність більшості працівників сучасних професій у виробничій сфері пов'язана з використанням комп'ютерної техніки. Наказом Держгірпромнагляду від 26.03.2010 № 65 затверджено Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин. Вони поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які у своїй діяльності здійснюють роботу, пов'язану з електронно-обчислювальними машинами (ЕОМ) з відеодисплейними терміналами (ВДТ), у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані ЕОМ з ВДТ і периферійними пристроями (ПП). Персональні комп'ютери (ПК) це теж ЕОМ, тож термін «комп'ютер» і аббревіатура «ЕОМ» є синонімами.

Осіб, які працюють з комп'ютерами, поділяють на групи:

- розробники програм (інженери-програмісти) мають справу переважно з відео терміналами, їх робота характеризується інтенсивною розумовою творчою працею з підвищеним напруженням зору, концентрацією уваги на фоні нервово-емоційного напруження, вимушеною робочою позою, загальною гіподинамією, періодичним навантаженням на кисті рук;

- оператори електронно-обчислювальних машин виконують роботу, пов'язану з обліком інформації, одержаної з візуального дисплейного терміналу за попереднім запитом, або тієї, що самостійно надходить з нього, яка супроводжується перервами різної тривалості, пов'язана з виконанням іншої роботи і характеризується як робота з напруженням зору, невеликими фізичними зусиллями, нервовим напруженням середнього ступеня та виконується у довільному темпі;

- оператори комп'ютерного набору займаються одноманітною за характером роботою з документацією та клавіатурою, під час якої нечасто та ненадовго переключають погляд на екран дисплея, вводять дані з високою швидкістю. Робота характеризується як фізична праця з підвищеним навантаженням на кисті рук на фоні загальної гіподинамії з напруженням зору (фіксація зору переважно на документи), нервово-емоційним напруженням.

Згідно з визначенням, наведеним у Правилах № 65, оператор ЕОМ з ВДТ і ПП – працівник, який використовує екранні пристрої під час своєї роботи. Працюючи з комп'ютером, працівник потрапляє під вплив різноманітних факторів виробничого середовища та трудового процесу в тому числі і мікроклімату. У теплий період року температура повітря має бути у межах 22–25 °С, швидкість руху повітря — до 0,1 м/с, відносна вологість повітря — 40–60%. У холодний період року температура повітря може коливатися у межах 21–24 °С, швидкість руху повітря — до 0,1 м/с, вологість повітря — 40–60%.

Для робочої зони працівників з ПК, які працюють в офісних центрах з централізованим повітрозабезпеченням, як влітку, так і взимку характерні значення відносної вологості повітря на рівні 20–40%, знижена або підвищена швидкість руху (рухливість) повітря робочої зони. Як правило, температура повітря перевищує нормативні значення протягом року через постійне нагрівання деталей ПК, знижену вологість.

Саме температура та вологість повітря впливають на загальне самопочуття, стан слизових оболонок очей, верхніх дихальних шляхів та шкіри персоналу офісів. Низька вологість збільшує час «зависання» пилу в повітрі приміщення.

До характеристик повітря робочої зони користувачів ПК віднесені такі, як вміст позитивних та негативних іонів у повітрі.

У приміщеннях з розвиненою системою припливно-витяжної вентиляції або з кондиціонерами виявляються порушення норм аероіонного складу повітря, при цьому концентрація корисних для організму негативно заряджених аероіонів може бути в 10–50 разів нижче норми, а концентрація шкідливих позитивних аероіонів значно перевищувати норму. Ось чому необхідно, щоб до робочого місця з комп'ютером надходило свіже повітря. Рекомендується

робити вологе прибирання не рідше одного разу на день. Обов'язково слід протирати поверхню столу серветкою з антистатиком, оскільки позитивні іони мають властивість з'єднуватися з частинкам пилу.

У сучасних офісних спорудах з центральною вентиляцією і відсутністю можливості провітрювання приміщень забезпечення відповідної аероіонізації є досить проблематичним.

Слід додати, що серед офісних працівників відмічається високий рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, з них захворювання органів дихання складають 45–60%. За даними медичних установ, серед офісних працівників значно поширені захворювання ЛОР-органів (до 25% працівників), при цьому переважають ураження верхніх дихальних шляхів, а саме: хронічні катаральні фарингіти (15,7%). Слід зазначити високу частоту розвитку алергічних ринітів (1,3%), що у декілька разів вища за середню по Україні (0,28%).

Напруженість праці працюючого з ПК пов'язана, перш за все, з напруженістю очей, тривалістю зосередження уваги, яка може становити понад 75% часу. Тому саме очі найбільш страждають під час роботи з комп'ютером.

Велике значення при роботі за комп'ютером мають такі речі як: відстань до екрана, шрифт, розмір тексту на моніторі, наявність або відсутність мерехтіння, яскравість екрана, освітлення робочого місця, наявність перерв у роботі. Саме ігнорування таких простих на перший погляд речей у значній мірі призводить до погіршення зору та хвороб очей.

У процесі роботи з комп'ютером необхідно дотримуватися правильного режиму праці та відпочинку. Інакше у працівників спостерігається незадоволеність роботою, головний біль, роздратування, порушення сну, втоми і больові відчуття в очах, попереку, у ділянці шиї та рук. Для збереження здоров'я працівників, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачати внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку:

- для розробників програм – 15 хв. через кожну годину роботи за комп'ютером;
- для операторів ЕОМ – 15 хв. через кожні 2 год.;
- для операторів комп'ютерного набору – 10 хв. після кожної години роботи.

Для профілактики напруженості органів зору важливими є:

- дотримання режимів праці та відпочинку;
- характеристики та налаштування монітору ПК: яскравість екрана, зернистість, наприклад, неяскраві кольори менше втомлюють очі, ніж яскраві.

Для зниження нервово-емоційного напруження і втоми очей, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії доцільно перерви використовувати для виконання спеціального комплексу вправ.

УДК 614.8:631.3

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТА ЗДОРОВ'ЯМ (OHSAS)

Білько Т. О., кандидат біологічних наук, доцент
toma70@bigmir.net

Міжнародний стандарт OHSAS описує методики управління професійною безпекою та охороною праці. В основі стандарту — управління виробничими ризиками.

OHSAS розробляли національні органи сертифікації, контрольно-наглядові органи, спеціалісти-практики у сфері професійної безпеки й охорони праці з усього світу: США, Південної Америки, Європи, Малайзії, Японії, Індонезії та Китаю.

OHSAS – аббревіатура з англійської «Occupational health and safety management systems», що означає «системи управління професійною безпекою та здоров'ям», або «системи менеджменту професійного здоров'я та безпеки», «системи менеджменту здоров'я й безпеки на виробництві». Але всі вони стосуються системи управління у сфері охорони праці. OHSAS 18001 встановлює вимоги до системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Допомогає підприємству розробити та реалізувати політику, а також досягти цілей, які враховують правові вимоги та інформацію про ризики з охорони здоров'я та безпеки праці. Цей стандарт універсальний. Його можуть застосовувати підприємства усіх типів і розмірів – незалежно від відмінностей у географічних, культурних і соціальних умовах.

В зв'язку з тим, що кількість випадків, коли професійне погіршення стану здоров'я призводить до людських страждань і витрат для підприємств, суспільства й економіки країни, постійно зростає, з'явився стандарт управління виробничою безпекою.

Основу стандарту становить управління ризиками. За OHSAS імовірні збитки можна спрогнозувати заздалегідь та визначити ймовірність настання несприятливих випадків. Підприємство має брати до уваги ризики у сфері професійної безпеки й охорони праці, коли розробляє, впроваджує та вдосконалює системи управління.

OHSAS 18001 може застосовувати будь-яке підприємство незалежно від сфери його діяльності та форми власності. Заборонено обмежувати сферу його застосування або робити винятки з неї. Також, якщо впроваджуєте стандарт, не можна виключати за його межі підрядників та відвідувачів.

Систему управління гігієною та безпекою праці впроваджують, для того щоб: поліпшити умови праці, запобігти й знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань; скоротити час простоїв і пов'язаних із ними витрат; знизити прямі й непрямі витрати бізнесу; знизити витрати на страхові виплати внаслідок запровадженого управління ризиками та підвищення ефективності діяльності; підвищити лояльність працівників,

поліпшити психологічний клімат; сформувати позитивний імідж підприємства, яке турбується про своїх працівників; підтримувати й поліпшувати систему менеджменту OHSAS; впровадити офіційну процедуру, завдяки якій скоротяться ризики для здоров'я та безпеки працівників, клієнтів і громадськості; переконатися, чи відповідає підприємство встановленій політиці OHSAS; заінтересованим сторонам продемонструвати відповідність стандарту; зовнішні організації сертифікували або зареєстрували систему менеджменту OHSAS підприємства; оцінити, чи відповідає підприємство вимогам стандарту, та декларувати відповідність специфікації OHSAS.

Цей стандарт дає змогу мінімізувати ризики виникнення нещасних випадків, аварій та аварійних ситуацій; скоротити витрати на підтримку безпеки умов праці, виплати компенсацій та допомоги, сплату штрафів; скоротити витрати на виконання розпоряджень наглядових органів у сфері охорони праці.

Сертифікат OHSAS 18000 – документальне підтвердження того, що на підприємстві є дієва система менеджменту охорони праці. Це демонструє високий рівень розвитку підприємства, а також гарантує те, що підприємство дотримується особливої політики у сфері охорони праці. Якщо є сертифікат, підприємство підвищує імідж, конкурентоспроможність. Як наслідок, зростають обсяги виконуваних робіт чи послуг та прибуток.

Сертифікування за стандартом необхідне насамперед підприємствам, на яких виконують роботи підвищеної небезпеки і є ризик завдати шкоди довкіллю чи здоров'ю працівників. До них належать, наприклад, будівельні, промислові тощо.

Запровадження на підприємстві системи менеджменту на основі стандарту OHSAS 18001 дає змогу управляти ризиками, запобігати їм, і, як наслідок, знизити ймовірність настання нещасних випадків.

УДК 636.084

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОРТАННЯ КОРМІВ ТА ОЧИЩЕННЯ КОРМОВОГО СТОЛУ ВІД ЗАЛИШКІВ КОРМІВ

Радчук В. В.

Шуба Р. С., студент бакалавратури
svetzaya@meta.ua

В даний час роздача кормів тваринам – найбільш трудомісткий і найменше механізований процес. Це можна пояснити численними вимогами до пристроїв для роздачі кормів. Але, проте, на комплексах КРС застосовують стаціонарні (ТБК-80 і РКУ-200) і мобільні (КТУ-10А) кормороздавачі.

Після роздачі кормів тваринам, вони з'їдаються не повністю. На кормових столах залишаються залишків корму (0,5...1,5%) від добового

раціону, які володіють достатньою поживністю (на 50...60% нижче за поживність корму) і які після відповідної переробки можуть повторно використовуватися на корм тваринам.

До загального недоліку всіх кормороздавачів можна віднести неможливість при їх допомозі прибирати залишків корму з кормового столу після годування.

Відомо що у найбільш високопродуктивних молочних стадах світу підгортають корм на кормовому столі щогодини, бо таке інтенсивне підгортання підвищує добовий прийом корму мінімум на 0,5-2 кг сухої речовини (це додатково мінімум 0,5-3 л молока щодня від корови в день у порівнянні із менш регулярним підгортанням). Зараз існують багато підгортачів кормів: з активними та пасивними робочими органами; навісні, самохідні, стаціонарні. Деякі з них забезпечують підгортання залишків корму з додатковим їх перемішуванням. При такому способі організації годівлі новий корм подається на залишки старої порції, що призводить до накопичення залишків на кормовому столі, збільшення втрат корму.

Тому пропонується нова конструкція машини - агрегат до кормороздавача КТУ-10А, яке дозволить прибирати залишків корму з кормового столу з вантаженням їх в кормороздавач з подальшим вивантаженням їх у суміші зі свіжим кормом до кормового столу.

Агрегат працює за принципом дії пневматичного транспортера, з механічною сполукою прибираної маси двома щітковими барабанами, що переміщуються по годівницях. Барабани приводяться в обертання за допомогою гідросистеми, що дозволяє переводити робочі органи агрегату в робоче і транспортне положення без ускладнення конструкції. Підйом і опускання робочих органів здійснюється за допомогою двох гідро циліндрів. Для уникнення забруднення повітря в приміщенні пилом, передбачається ежекторний пристрій в кормопроводі для зволоження залишків корму і осадження пилу.

УДК 378.147:631.3

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА “НАДІЙНІСТЬ” ВОДІЯ

*Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
kolosoc@online.ua*

Мета роботи. Дослідити основні фактори, що впливають на надійність діяльності водія.

Результати роботи. Надійність діяльності водія залежить від багатьох факторів. На підставі проведених досліджень виділяють три головні фактори (переважно для індивідуальних власників), а саме: вік, алкогольне сп'яніння, відношення до професії [1].

Вік. Про значення віку водія для надійності системи ВАДС можна міркувати за ступенем безпеки руху.

Зміна віку водія визначає дві тенденції, що впливають на якість водіння. Одна з тенденцій – недосвідченість та азарт молодого водія, що призводить до збільшення кількості ДТП. Друга тенденція – це можливість молодих водіїв приймати рішення та реалізовувати їх (моторний період) у більш короткі строки. Це пояснюється можливістю швидко приймати і переробляти інформацію про дорожньо-транспортну ситуацію (ДТС), умінням “читати” ДТС, тобто передбачати її розвиток та від здатності до швидких дій.

Небезпечний вік для водіїв-чоловіків починається з 64-65 років (тяжкі ДТП – тяжкі травми або смертельні наслідки ДТП) та пізніше (легкі ДТП). У водіїв-жінок старший небезпечний вік починається раніше ніж у чоловіків – за тяжких ДТП від 56 років (удари в бік) до 61 року (ДТП з одиночним автомобілем).

Наведені приклади дають лише орієнтовні оцінки, що потребують уточнення в залежності від конкретних умов. Проте можна допустити, що верхня межа безпечного віку для водіїв-чоловіків (індивідуальних власників) коливається в межах 60-65 років.

Втома, неуважність. Працездатність водія залежить від стану центральної нервової системи. За втоми знижується слухова, зорова а також тактильна чутливість. Час реакції збільшується.

Важливо, що за низкою спостережень приблизно 30 % водіїв у віці 40 років і більше не відновлюють свою працездатність до початку наступного робочого дня.

Нетверезий стан. Алкогольне сп’яніння водіїв і пішоходів, за даними статистики, знаходиться серед перших причин ДТП.

Однією з особливостей алкоголю є те, що навіть за незначних доз різко знижується безвідмовність роботи водія: паралізуються гальмівні функції кори головного мозку, виникає стан збудження, здатність контролювати свої вчинки і правильно оцінювати ДТС падає, рухова координація порушується. Алкоголь знижує відновлюваність працездатності водія. У 70 % водіїв, які зловживають алкоголем, нічний сон не знімає втому, і вони не відчують себе такими, які відпочили.

Відношення до професії. Любов до своєї професії, активна спрямованість на оволодіння нею є однією з основних причин самого низького рівня ДТП і високої надійності системи ВАДС.

Висновок. Відмови у системі ВАДС призводять до порушення її нормального функціонування. Як свідчить статистика, частіше за все відмови системи ВАДС пов’язані з недостатньою надійністю людей, які приймають участь у дорожньому русі (водії, пішоходи, пасажери, велосипедисти тощо). Серед причин ДТП приблизно у 2/3 випадків статистика встановлює помилки водіїв та у 1/3 випадків – помилки пішоходів. Безпека дорожнього руху залежить від надійності компонентів, що входять у систему ВАДС. Для забезпечення безпечного функціонування системи необхідні достатньо великі витрати, проте за цих умов створення абсолютно безпечної системи неможливе,

оскільки до неї входить людина, дії та помилки якої суттєво впливають на працездатність системи в цілому.

Література

1. Ротенберг Р. В. Основы надёжности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. Москва. Машиностроение. 1986. 216 с.

УДК 636.361.04

ВИКОРИСТАННЯ СТАЦІОНАРНОГО КОМБІНОВАНОГО КОРМОПРИГОТУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ВІДГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Федина І. І.

*Заболотько О. О., кандидат технічних наук, доцент
zaboleg07@ukr.net*

Задачі досліджень, в скотарстві основним способом утримання корів є безприв'язний (більш ніж 95 % ферм). За даного способу є можливість використовувати сучасні способи приготування і роздавання кормів та сучасну високопродуктивну техніку, що дозволяє зменшувати затрати праці на виробництво 1 ц. м'яса до 0,2–0,6 люд/год.

Застосування безприв'язного утримання є відмова використання жолобкових годівниць та застосування, кормових столів.

Нині на більшості тваринницьких ферм де утримується ВРХ для приготування і роздавання кормової суміші використовують різний набір машин та обладнання: для навантаження кормових компонентів, використовуються універсальні навантажувачі типу СНУ-0,5, ПФ-0,5, ПЕ-1 «Карпатець», ПЕ-0,8, для транспортування і роздаванні кормової суміші та кормів роздавачі РММ-5 і КТУ-10. Найбільш відповідальну операцію у годівлі тварин - підготовку до згодовування кормових компонентів та приготування з них повноцінної кормової суміші, виконують з використанням кормоцехів типу КОРК-15 та КЦК-5. Такі лінії вимагають великих затрат праці та енергії, мають невисоку надійність в роботі й металомісткі.

На фермах з сучасними технологічними рішеннями для приготування кормів використовують пересувні комоприготувальні агрегати (міксер). Провівши відповідні розрахунки продуктивності кормоприготувальних агрегатів можна стверджувати, що одна машина з об'ємом бункера у 8 м³ може забезпечити 200-400 корів відповідно до зоотехнічних вимог тривалість роздавання кормів тобто не більше 1,5-2,0 год.

Завантаження кормів у кормоприготувальний агрегат може відбуватись тракторним фронтальним навантажувачем або за допомогою кран-балки. Для роздавання кормів використовується кормороздавач (типу КТУ-10).

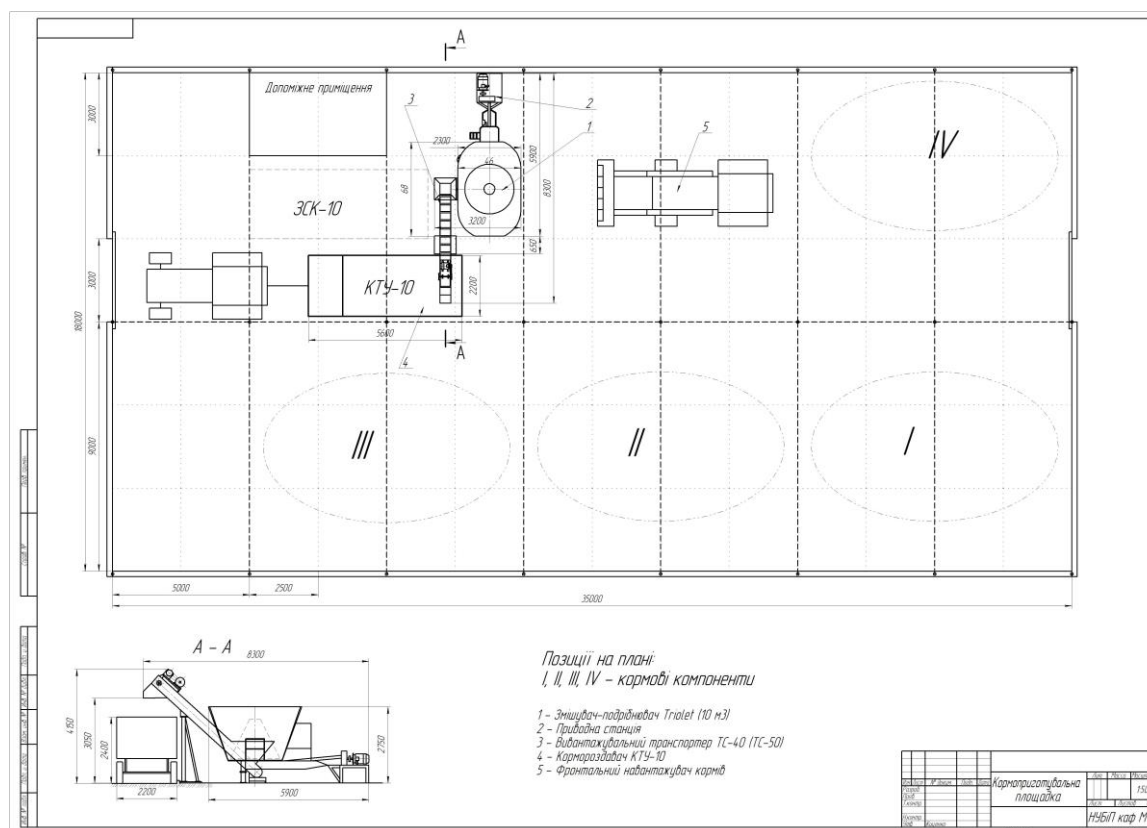


Рис. Технологічна схема кормоприготувального майданчика: I, II, III, IV – кормові компоненти; 1 – змішувач-подрібнювач Triolet (10 м³); 2 – привідна станція; 3 – вивантажувальний транспортер ТС-40 (ТС-50); 4 – кормороздавач мобільний КТУ-10 та мобільний засіб МТЗ-80 (трактор класу 1,4 т.); 5 – фронтальний навантажувач кормів.

Отже, кормоприготувальний агрегат можна застосувати на стаціонарній основі з використанням додаткових ліній, поголів'я корів які буде обслуговуватися збільшується у 2,3–2,8 рази.

УДК 378.147:631.3

СУЧАСНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Колосок І. О., кандидат педагогічних наук, доцент
kolosoc@online.ua

Мета роботи. Проаналізувати сучасні форми організації праці, що дозволяють здійснити процес ефективного оволодіння студентами агрономічних факультетів в умовах практичної підготовки знаннями, уміннями та навичками з дисципліни “Механізація сільськогосподарського виробництва”.

Результати роботи. Організація і керівництво викладачем пізнавальною діяльністю студентів у процесі практичної підготовки здійснюється через застосування науково обґрунтованих форм організації праці студентів. Адже, рівень розуміння навчального матеріалу та якості засвоєння знань на лабораторних заняттях, ступінь сформованості необхідних умінь і навичок під час проведення навчальної практики обумовлені змістом практичної діяльності студентів, яку визначає, впроваджує та реалізує педагог.

Під формою організації пізнавальної діяльності студентів або формою організації праці ми розуміємо структурно визначений зміст діяльності студентів, який забезпечує ефективне оволодіння знаннями, уміннями і навичками та визначається викладачем, враховуючи форму організації навчальної роботи, дидактичну мету заняття, зміст навчального матеріалу, метод навчання, місце проведення заняття та можливості навчально-матеріальної бази навчального закладу.

На сучасному етапі педагогічних досліджень навчального процесу у вищих закладах освіти вчені приділяють недостатньо уваги аналізу, розробці та впровадженню в процес практичної підготовки інноваційних форм організації праці студентів. Проте науковці, які вивчають навчальний процес загальноосвітньої школи в достатньо повному обсязі розкрили для аналізу існуючі форми організації праці учнів у системі трудового та теоретичного навчання.

Аналізуючи наведені форми організації праці учнів школи в процесі теоретичного та трудового навчання, ми повинні зазначити, що вчені під час розгляду організаційного аспекту навчального процесу не дотримуються єдиного підходу щодо визначення основних структурних елементів, з яких складається система організаційних форм. Так, маючи на увазі форми організації праці учнів, що розкривають зміст їх діяльності, вчені називають цей елемент системи організаційних форм так: форма роботи з учнями; форма організації занять; види організації роботи учнів.

Слід відзначити вагомий внесок Д. О. Тхоржевського у розробку системи організаційних форм трудового навчання. За класифікацією вченого, система організаційних форм складається з трьох основних елементів: організаційні форми навчальної роботи, організаційні форми праці учнів, форми організації навчання. На думку Д. О. Тхоржевського, до форм організації праці (занять) учнів належать фронтальна (груповая), ланкова (бригадна) та індивідуальна форми. За фронтальною (груповою) – всі учні одного класу (групи) виконують однакову роботу; за ланковою (бригадною) – учні поділяються на ланки (бригади), кожна з яких має своє завдання (причому учні однієї ланки можуть виконувати однакову або неоднакову роботу); при індивідуальній формі організації праці учні дістають індивідуальні завдання [1, 2]. На практиці, констатує вчений, можна зустріти сполучення ланкової (бригадної) та індивідуальної форми організації праці учнів.

Аналіз форм організації праці студентів та методи проведення лабораторних і практичних занять, що обумовлюють застосування відповідних форм організації праці, дає підстави зробити такий висновок. Ті види

практичних занять, а саме лабораторні і практичні роботи, організовуються для вивчення тих предметів, які не вимагають складного, часто змінного на кожному занятті обладнання (хімія, електротехніка, біологія тощо). Сільськогосподарська ж техніка, яка вивчається майбутніми агрономами, має характерну специфіку, що обумовлює відповідний вплив на організацію пізнавальної діяльності студентів.

Так, студенти агрономічних факультетів пізнають сучасну сільськогосподарську техніку через вивчення її конструкції і будови на лабораторних заняттях та під час виконання ними комплексу завдань з підготовки машинно-тракторних агрегатів до виконання польових робіт у період проведення навчальної практики. Лабораторні ж або практичні заняття, що організуються у вищому навчальному закладі для вивчення, наприклад, хімії чи біології, дають можливість майбутньому агроному оволодіти знаннями про об'єкт пізнання через встановлення властивостей цього об'єкта шляхом лабораторного експерименту, де значне місце займає ручна робота. Таким чином, процес оволодіння знаннями про складну сучасну сільськогосподарську техніку вимагає інших підходів щодо організації праці студентів, які б найбільш точно відповідали об'єкту, що вивчається.

Висновок. Враховуючи можливості навчально-матеріальної бази вищого навчального закладу, метод навчання, зміст навчального матеріалу, дидактичну мету заняття та місце його проведення, ми вважаємо доцільним під час проведення лабораторних занять застосовувати фронтально-індивідуальну форму організації праці студентів, а в процесі проведення навчальної практики бригадно-індивідуальну форму.

Література

1. Тхоржевський Д. О. Дидактика трудового навчання. Київ. Радянська школа. 1972. 224 с.
2. Тхоржевський Д. О. Система трудового навчання. Київ. Радянська школа. 1975. 200 с.

УДК 378.147:631.3

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В СВІТІ АСИСТЕНТ КАФЕДРИ ТРАНСПОРТНИХ

Слінуха Т. І.

Автомобільний транспорт є галуззю матеріального виробництва, яка здійснює транспортування вантажів по автомагістралях. Економічна специфіка цієї сфери економіки дещо своєрідна. Автомобільний транспорт фактично не виробляє матеріальних цінностей, але він бере участь в процесі виробництва:

- здійснюючи доставку сировини і комплектуючих необхідних для виготовлення певних видів продукції;

- доставляючи готові вироби до споживачів [1].

Транспортні витрати включають до собівартості готового товару або продукції. У деяких галузях ця величина може досягати 30%. Транспорт є найважливішою ланкою інфраструктури ринку.

Представництво автомобільного транспорту вказує на те, що в світі зареєстровано близько 600 мільйонів рухомих одиниць автотранспорту [3].

З них:

- 86% легкові;
- 13% вантажні;
- 1% пасажирські автобуси.

Країни з розвинутою промисловістю зберігають лідерські позиції за якістю автодоріг. Нові дороги будуються і в країнах, що розвиваються, але темпи будівництва не досить високі.

Основними перевагами автомобільного транспорту є:

- висока адаптивність до ринкових перетворень;
- доставка вантажів в найвіддаленіші регіони;
- можливість доставки вантажів без проміжної перевалки;
- екстрена доставка швидкопсувних і термінових вантажів за рахунок швидкого переміщення по відмінно обладнаним автодорогам;
- можливість формування ланцюжків поставок продукції;
- транспортування товарів збірними партіями для кількох підприємств малого бізнесу розташованих в одному або суміжних районах;
- перевезення негабаритних вантажів;
- висока гнучкість і маневреність обслуговування техніки;
- 75% вантажів в розвинених країнах світу перевозяться автотранспортом.

Найбільша кількість автомобілів в Європі (40%), США (32%) і Азії (21%). Автомобільний транспорт активно розвивається за рахунок удосконалення технічних характеристик транспортних засобів, впровадження високоефективних технологій та розширення мережі автомагістралей. Спостерігається світова тенденція поступового переходу на екологічні види палива. Фахівці прогнозують зниження відносної частки автотранспорту в розвинених країнах за рахунок збільшення його кількості в Росії, Україні, Китаї, Бразилії та Індії. Експерти припускають щорічне збільшення на 1,5-2% чисельності вантажного автотранспорту в Європейських країнах до 2020 року. Світовий щорічний приріст протяжності автомобільних доріг можна порівняти з ростом чисельності автотранспорту [4].

У країнах ЄС велика частка (58–60%) вантажоперевезень виконується автотранспортними підприємствами. Для невеликих за протяжністю країн внутрішні перевезення автомобільним транспортом дуже вигідні. Кількість вантажів переміщених із залученням інноваційних технологій набагато

перевищує показники транспортувань організованих без впровадження сучасних методик.

Вантажообіг компаній працюючих з українськими виробниками збільшився на 20% за рахунок поставок українських товарів. На транспортному ринку України збільшилася частка збірних вантажів, що суттєво вказує на підвищення економіки в країні.

Суттєве зростання міжнародних перевезень пов'язано з появою нових міжнародних союзів, ринків співпраці і бізнес співтовариств:

- «НАФТА» – Північно-Американське угоду про вільну торгівлю між Мексикою, США і Канадою;
- Європейський союз;
- співдружність 35 країн Азіатсько-Тихоокеанського регіону;
- асоціація держав Південно-Східної Азії (17 країн);
- співдружність СНД (12 країн).

За 20 останніх років обсяги транспортування вантажів в індустріально-розвинених країнах збільшилися на 50%.

На конфігурацію автомобільних вантажопотоків значний вплив мають рішення державних структур. У деяких випадках відчувається тиск провідних Західних держав.

Характерним прикладом є пов'язана з міжнародним ембарго транспортування товарів з Європи до Середньої Азії або Далекий Схід в обхід Росії. У подібних умовах доводиться створювати спеціальні транспортні маршрути такі як «Євразійський транспортний коридор», за яким здійснюється транспортування з Каспійського регіону нафтопродуктів для країн ГУУАМ (Україна, Грузія, Азербайджан, Узбекистан, Молдова) [2].

Великий інтерес представляють автомобільні магістралі, які зв'язують Узбекистан з Пакистаном та транзит через Афганістан. Для виходу на світовий ринок транспортних компаній України необхідно удосконалювати екологічність і безпеку при перевезенні вантажів і значно покращувати якість доріг.

Література

1. Карпінський Б. І. Транспортна система України в контексті європейської інтеграції. Економіка України. 1998. № 7. С. 17–23.
2. Концепція розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020. www.mintrans.gov.ua.
3. Селезень С. В., Єрофеєнко Л. В., Нещеретний Ю. М. Транспортне право. Харків. ХНАДУ. 2007. С. 86–95.
4. Харсун Л. Г. Інтеграція України в Європейську транспортну систему. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2004. № 72. С. 16–25.

УДК 631.1.004

СИСТЕМНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Роговський І. Л., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

irogovskii@gmail.com

Технологічний процес відновлення працездатності сільськогосподарських машин в процесі експлуатації, як правило, здійснюється із застосуванням регламентованих технічних засобів, трудових і фінансових ресурсів.

Тому при оцінці і удосконаленню процесу відновлення працездатності сільськогосподарських машин, який здійснюється за системним підходом «людина – технічний засіб – сільськогосподарська машина», передбачається синтез питань рішень частних задач, таких як контролепридатність сільськогосподарських машин, пристосованість технічних засобів відновлення працездатності сільськогосподарських машин, раціональні технології на рішення наукової проблеми в цілому, наприклад, зниження об'єму виконуваних процесів і трудомісткості відновлення працездатності сільськогосподарських машин.

При дослідженні [1–4] процесів відновлення працездатності сільськогосподарських машин пропонується враховувати вплив складових компонентів системи «людина – технічний засіб – сільськогосподарська машина» на показники ефективності процесу відновлення в цілому, що дозволяє за рахунок удосконалення кожної підсистеми інтенсифікувати сам технологічний процес.

В загальному виді показник ефективності такої системи E можна представити у наступному виді:

$$E = E^M + E^3 + E^L, \quad (1)$$

де E^M , E^3 , E^L – складові частини показника ефективності, які характеризують, відповідно, машину, технічні засоби і людину-оператора.

Для конкретного показника, наприклад, трудомісткості відновлення працездатності сільськогосподарських машин під час технічного обслуговування i -го виду T_i буде:

$$T_i = \sum_{j=1}^p t_{ij}^M + \sum_{j=1}^q t_{ij}^3 + \sum_{j=1}^f t_{ij}^L, \quad (2)$$

де t_{ij}^M , t_{ij}^3 , t_{ij}^L – відповідно, трудомісткість j -го елемента процесу, яка залежить від конструкції машини, люд.-годин; трудомісткість j -го елемента процесу, яка залежить від застосовуваних методів і технічних засобів відновлення працездатності сільськогосподарських машин, люд.-годин; трудомісткість j -го елемента процесу, яка залежить від кваліфікації і досвіду виконавця людини-оператора, люд.-годин;

p , q , f – відповідно, кількість елементів процесу, які залежать від машини, технічних засобів і людини-оператора.

Для оцінки впливу кожного компонента зручно користуватись відносною величиною – часткою в показнику ефективності κ_i^M , κ_i^3 , κ_i^L :

$$\kappa_i^M = \frac{\sum_{j=1}^p t_{ij}^M}{T_i}, \kappa_i^3 = \frac{\sum_{j=1}^q t_{ij}^3}{T_i}, \kappa_i^L = \frac{\sum_{j=1}^f t_{ij}^L}{T_i} \quad (3)$$

Кожен із цих показників κ_i^M , κ_i^3 , κ_i^L буде характеризувати рівень впливу компоненти системи на показники ефективності і може слугувати критерієм вагомості кожної підсистеми.

Щоб отримати значення складових правої частини рівняння (2) відбувається декомпозиція процесу відновлення працездатності сільськогосподарських машин на елементи, які характеризуються визначеною внутрішньою структурою і високою стійкістю.

Наприклад, технологічний процес технічного обслуговування може бути поділений на етапи (підготовчий, основний і заключний), складові (підготовка машини, підготовка технічних засобів, підготовка людини-оператора) та останнє на елементи, які залежать, відповідно, від сільськогосподарської машини, технічних засобів і людини-оператора.

Запропонований підхід застосовується при оцінці технологічного процесу технічного обслуговування кормозбиральних комбайнів, що дозволило оцінити вплив конструкції кормозбиральних комбайнів, технічних засобів технічного обслуговування, кваліфікації слюсара-діагноста на трудомісткість сумарних, основних і додаткових робіт за видами і за циклами технічного обслуговування.

Встановлено, що при ТО-1 і ТО-2, в цілому, більший вплив на трудомісткість має конструкція кормозбиральних комбайнів $\kappa_{TO-1}^M=0,68...0,74$, $\kappa_{TO-2}^M=0,53...0,66$, а при сезонному ТО – превалює вплив методів і технічних засобів $\kappa_{сезон\ TO}^3=0,48...0,58$. Тому розроблялись відповідні рекомендації з удосконалення відповідних компонент системи «людина – технічний засіб – сільськогосподарська машина».

Оцінювались також показники технологічності процесу технічного контролю параметрів технічного стану кормозбиральних комбайнів із визначенням частки впливу конструкції машини, технічних засобів і людини-оператора.

Низька технологічність процесів технічного контролю параметрів технічного стану кормозбиральних комбайнів спричинена нераціональною послідовністю виконуваних операцій людиною-оператором, а також нетехнологічними конструктивними елементами кормозбиральних комбайнів і технічних засобів технічного контролю параметрів технічного стану кормозбиральних комбайнів.

В результаті аналізу показників трудомісткості і технологічності процесів технічного контролю параметрів технічного стану кормозбиральних комбайнів за приведеною методикою розроблені пропозиції з удосконалення кожної компоненти системи «людина – технічний засіб – сільськогосподарська машина», що дозволило скоротити тривалість технічного контролю при ЩТО на 28%, при ТО-1 – на 24%, при ТО-2 – на 46,5%, а за цикл технічного обслуговування – на 41,5%.

Література

1. Rogovskii I. L. Probability of preventing loss of efficiency of agricultural machinery during exploitation. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2017. Вип. 258. С. 399–407.
2. Rogovskii I. L. Conceptual framework of management system of failures of agricultural machinery. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2017. Вип. 262. С. 403–411.
3. Роговський І. Л. Загальні теоретичні положення технічного контролю паливної апаратури сільськогосподарських машин за параметрами процесу паливоподачі. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2017. Вип. 275. С. 356–371.
4. Rogovskii Ivan. Choice of model class and method of modeling the resilience of agricultural machinery. ТЕКА. Lublin–Rzeszów. 2017. Vol. 17. No 3. P. 101–114.

УДК 631.363

METHODS OF REMOTE DIAGNOSTICS OF CLINICAL INDICATORS IN ANIMALS

Voytyuk V. D., Rogovskii I. L.
irogovskii@gmail.com

Diagnostics industry knowledge that includes a set of methods and tools determine the state of any object (of the health of a living being, a technical condition – technical devices) at a particular point in time. The main task of diagnostics is early detection of pathologies.

Animals do not speak the language. Not always external signs to determine their condition. So the diagnosis of animals is more difficult diagnoses (except Pediatrics) and is close to technical diagnostics. Modern diagnostics of animals is based on the information obtained by chemical analysis of domestic technological liquids or excreta, measuring changes in physical parameters and the use of visual methods.

The basis for the development of a system for remote diagnostics of clinical indicators in animals lies with the outer measurements of mechanical parameters.

It is possible to measure parameters that have frequency characteristics:

1. Work of the heart.
2. The respiratory rate.
3. The process of chewing.
4. The work of scar.

5. The temperature of the skin.
6. The condition of the joints.
7. The conductivity of individual sections of the skin.

Physical processes 1-5 in cattle have a frequency range that does not exceed units of Hz (low frequency processes). Range condition of the joints (6) is a few tens of Hertz, and the electrical conductivity of individual sections of the skin of hundreds and thousands of Hz.

According to current data, any pathology is evident in its development of versatile. When a sufficiently strong development of the pathology unmask her visual, auditory, temperature, and other organoleptic characteristics established empirically. Thus, the equipment support must include sensors of various physical parameters.

The earliest diagnosis of the disease largely depends on the methods and technical capabilities of the tools to detect abnormalities. The methodology should be based on the latest scientific achievements. Applied instrumentation should cover the maximum number of telltale factors and have a high sensitivity to them.

Systematic monitoring are called monitoring. It monitoring helps identify trends in the development of States, predstavlennyh in the form of statistical trends. For them perform a retrospective analysis (recovery mechanism) and predict as a certain future).

The depth and accuracy of analysis, diagnosis and prognosis depends on many objective and subjective factors to calculate which is not always possible in advance. In any case, the diagnosis may not be more likely and more complete the initial information on the status of a research object.

Remote monitoring is not possible without the presence of any non-contact method of transmitting measurement data. Out of competition - radio waves. It is the presence of special telemetry radio link provides the remoteness of diagnosis. Setting standards and monitoring characteristics of the transmission lines is carried out by different national or international agencies (depending on the nature of the lines: satellite telemetry – international agreements, industrial telemetry, the institutions of state control, and the like).

The main stages of which are being developed telemetry system is:

- source of the data, which is usually a sensor that converts the measured parameters into electrical signals;
- method of transmitting data;
- receiving device and restoring the data transmitted.

A typical telemetry system is according to the scheme: a set of sensors, modulator - oscillator frequency - transmitter antenna receiver antenna - the receiver - demodulator - end signal converter - computer.

Radio is the main component that provides the remoteness, however, except primalco transmission nodes in the work on the scheme involved several complex and expensive components. In addition, to ensure coordinated activities of contractors on the transmission and reception necessarily need to have an additional channel service of telephone communication between them.

УДК 631.3.004

GENERAL CONDITIONS OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SUPPORT OF TRANSPORTED GRAIN CROPS

Voronkov O. A., Rogovskii I. L.
irogovskii@gmail.com

One of the main features of the agro-industrial complex is the wide range of how consumption and products to be transported. It is inherent to all enterprises engaged in agricultural production, regardless of their size.

According to our data, the nomenclature of goods of agricultural enterprises consists of 75-80 names. In addition, for the normal functioning of farms required for the carriage of goods not related to the production technology, the range of which is the same number of items.

Another feature is the insignificance of the volume of traffic on each item, are known difficulties in the formation and use of the vehicle fleet in the agricultural industrial complex.

The ratio of the number of cargoes with different properties, in the volume of traffic of agricultural enterprises is the determining factor when choosing the structure of the vehicle fleet by body type.

Loads of agricultural enterprises according to the method of transportation are divided into bulk and break-bulk, unitized and goods that require the use of specialized truck bodies and platforms.

Predominant in the structure of farms are abnormal loads, and a relatively small amount is transported in containers. Recently, however, due to increased requirements of safety of transported agricultural products there is a tendency of transition of the bulk goods in the discharge container.

The fact that transportation of the main part of the volume of agricultural enterprises in bulk and in bulk explains the growing number of self-unloading vehicles in their Park. However, many goods, especially vegetables and root crops, are easily damaged when transported in bulk. Losses in this case, for example, potato tubers reach 16%, and when further storage is increased by 18%. When transporting potatoes in containers mechanical damage it is reduced in 2-2,5 times, and after 6-8 months of storage of the waste is only 3-5%. The damage of agricultural production is caused by exposure to dynamic and static loads. It depends on the elasticity of the elements of the cargo and the surface with which collide or touch these items, their size and volume mass and drop height during loading and unloading and the reloading works.

Important properties of goods that can not be ignored during transportation, are their physico-chemical and agrobiological characteristics. They are that over time in many agricultural products there are complex biological processes, the nature and intensity of which depend on the quality and safety of products. The main processes occurring in these products include: the conversion of carbohydrates, respiration, ripening, moisture evaporation, etc.

One of the main characteristics of goods agriculture is their bulk. Since the car body is limited in a constant volume, when filled with cargo of different density (volumetric weight) vehicle capacity will be used in different ways.

In connection with a wide range of loads have a wide range of variation by the factor bulk density. Numerical values range from 3...2 t/m³ to 0.4...0.1 t/m³, an increase on the minimum up to 20 times. Therefore, the factor bulk density of the cargo in agriculture should be considered as variables. In road transport this indicator is permanent.

This creates considerable difficulties in the efficient use of vehicles in agriculture. Although in recent times, there are specialized vehicles for the conditions of the agro-industrial complex with the increased volume of the body, in many cases, could not fully use their capacity.

The agro-industrial complex was more closely connected with the natural conditions in both regional and temporal aspects. Regionally this is expressed in the difference between agro-climatic and General economic conditions, and the temporary – seasonal nature of primary production, especially agriculture, with the change of types of work in different periods of the year and a significant change of their volumes.

Both of these factors have a significant impact on the efficiency of the use and planning of agriculture in vehicles, since here, in contrast to transport, cars in many cases are directly involved in the process of agricultural production.

The presence of relatively short periods when the need for vehicles is several times higher than the annual average, forced to cover it by bringing in vehicles from other sectors of the economy. Particularly acute problem of transport arises in the period of harvesting, which is the most stressful in the annual cycle of production as the largest of loads, and the rigidity of the deadlines. The volume of traffic in this period increased several times and has significant territorial differentiation.

УДК 631.1.004

СУЧАСНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗВІДМОВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Бистрий О. М., здобувач

*Роговський І. Л., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
irogovskii@gmail.com*

Концепцією розвитку агропромислового комплексу України на період 2015-2020 років передбачено подальше збільшення виробництва зерна. Його середньорічний об'єм має щорічно збільшуватись на 18-21%.

Подальший інженерний супровід механізації в рослинництві потребує поперше вирішення задач підвищення ефективності використання існуючого

парку зернозбиральної техніки і самохідних сільськогосподарських машин, яким є зернозбиральні комбайни, зокрема.

Особливе значення має підвищення безвідмовності і підтримання працездатності самих сільськогосподарських машин і їх агрегатів, а також продовження амортизаційного терміну їх експлуатації.

Технічні і експлуатаційно-технологічні можливості зернозбиральних комбайнів поки ще використовуються не завжди повністю.

В процесі експлуатації мають місце значні простої, які у деяких власників досягають майже 50% від загального часу роботи на збиранні зернових і зернобобових культур.

Значний втрат часу на простої зернозбиральних комбайнів, особливо в період жнив, призводить до різкого зниження їх експлуатаційної продуктивності і до значних втрат як самої сільськогосподарської продукції так і підвищення собівартості виробництва зерна.

Для підвищення експлуатаційної продуктивності зернозбиральних комбайнів і зниження затрат під час збирання врожаю зернових сільськогосподарських культур, передбачено проведення наших дисертаційних досліджень, які спрямовані на виявлення і аналіз причин простоїв комбайнів з подальшим обґрунтуванням можливих заходів з підвищенням їх експлуатаційно-технологічної безвідмовності.

Такі дослідження у зв'язку з переходом на жорстку економію фінансових, трудових і матеріальних ресурсів при виробництві продукції агропромислового комплексу України набувають актуальності.

Збирання зернових колосових сільськогосподарських культур на всій території України в переважній більшості супроводжується несприятливими погодними умовами.

За таких обставин відмови зернозбиральних комбайнів призводять до невиправданого продовження термінів збирання врожаю зернових і як наслідок втрати самого збіжжя на осипання.

Втрати за годину простоїв зернозбирального комбайна продуктивності 7 кг/с з технічних і організаційних причин в середньому за сезон жнив складає 125...137 грн за 1 годину.

Під час розрахунку експлуатаційно-технологічної безвідмовності зернозбиральних комбайнів технологічні відмови, які виникають з причини не дотримання робочого технологічного процесу (забивання робочих органів, відхилення регулювань (розрегулювання), затуплення різальних пар та інше) не враховуються.

Однак загальновідомо, що саме вони призводять до зниження безвідмовності комбайнів, і як наслідок до порушення технологічного процесу експлуатації. Існуючі результати досліджень в основному розкривають техніко-технологічні заходи з підвищення довговічності вузлів і агрегатів зернозбиральних комбайнів.

Наукових пошуків, які б аналізували експлуатаційно-технологічну безвідмовність зернозбиральних комбайнів на нашу думку не виправдано не достатньо. Такі роботи потребують більш детального науково-методичного і

експериментального дослідження. Без проведення таких досліджень досить складно обґрунтовано запропоновувати власникам техніки ефективні заходи з раціонального використання експлуатаційної продуктивності зернозбиральних комбайнів.

Для дослідження експлуатаційно-технологічної безвідмовності зернозбиральних комбайнів необхідно застосувати ймовірісно-статистичні методи, які дозволяють описати сутність досліджуваних явищ, які відбуваються в комбайнах.

Вони дозволяють встановити аналітичні закономірності зміни параметрів і режимів експлуатаційно-технологічної безвідмовності зернозбиральних комбайнів та обґрунтувати практичні заходи з ефективності їх експлуатації.

Доцільність в теоретико-експериментальних дослідженнях експлуатаційно-технологічної безвідмовності зернозбиральних комбайнів визначається також тим, що від неї в значній мірі залежать техніко-економічні показники їх експлуатації, і саме головне, максимального використання продуктивності комбайна і отримання прибутку за раціональної собівартості виробництва зернової продукції.

Наукову цінність містить результат досліджень з встановлення залежності продуктивності зернозбирального комбайна від терміну його експлуатації, річних наробітку і наробітку на відмову.

На базі відомих класичних положень теорії надійності складних відновлюваних систем, аналізу балансу часу зміни роботи зернозбирального комбайна і експериментального матеріалу про його експлуатацію, формується робоча гіпотеза із існування взаємозв'язку кількісних і якісних показників експлуатаційно-технологічної безвідмовності зернозбиральних комбайнів з його техніко-економічними показниками експлуатації.

За такого підходу передбачається встановити аналітичні коефіцієнти для корегування норм виробітку зернозбирального комбайна в залежності від терміну (року) його експлуатації, що дозволить: обґрунтувати планування сезонного наробітку комбайна і встановити раціонально, а можливо і оптимальну, потребу в зернозбиральній техніці в агротехнічний термін збирання зернових сільськогосподарських культур; обґрунтовано мотивувати матеріальний резерв власниками техніки для обслуговуючого персоналу у виконанні останніми норм виробітку при роботі на комбайнах різного терміну експлуатації і тим самим раціонально експлуатувати наявний парк техніки та забезпечувати мінімальні затрати під час збирання зерна; обґрунтовано корегувати витрати на реновацію, зберігання і ремонт зернозбиральних комбайнів в залежності від терміну їх експлуатації і фактичного технічного стану, що дозволить раціонально витрачати фінансові і матеріальні ресурси під час виробництва зерна.

УДК 631.2.15

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ СЛУЖБИ ФІРМОВОГО ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СКЛАД

Надточій О. В., кандидат технічних наук, доцент

Тітова Л. Л., кандидат технічних наук

titovall@ukr.net

Виробнича діяльність служб фірмового технічного центру зосереджуватиметься за такими головними напрямками: технічне забезпечення виробництва, пошук техсервісних замовлень та їх матеріальне постачання забезпечення економічної ефективності техсервісних послуг. Кожен з напрямів очолює керівництво; організовує роботу, несе відповідальність за його виробничу діяльність директор напряму, який безпосередньо підпорядковується керуючому фірмовим технічним центром.

Прозорість підпорядкування забезпечується як на самому фірмовому техцентрі, так і в його філіях. Оскільки завідуючий Філією є довіреною особою асоціації "Техсервіс", що представляє інтереси всіх фірмових техцентрів області, на нього покладаються обов'язки низового керівництва техсервісним виробництвом. Як правило, його функції може виконувати заступник керуючого РТП (головний інженер) або заступник Голови правління спільного підприємства, чи заступник Голови акціонерного товариства, створеного на базі РТП. Ця посада може входити до обов'язку іншого фахівця з числа інженерно-технічного персоналу базового підприємства.

Набагато спрощується вирішення проблеми створення філій фірмових технічних центрів та їх служб у випадку, коли вони входять до спільного підприємства машинобудівників і РТП. Проте біля 50% техпослуг виконуватиметься безпосередньо на орендованих в господарствах виробничих об'єктах та за участю виїзних бригад технічних центрів чи за наймом техцентром приватних служб. Це характерно, зокрема для робіт з оперативного усунення несправностей машин в гарантійний період експлуатації.

В умовах регіонального фірмового техцентру періодичне та гарантійне обслуговування машин (усунення несправностей) виконується на постах передпродажного обслуговування машин. Зона охопту послуг – група суміжних з техцентром районів. В більш віддалених районах функції усунення несправностей покладатимуться на філії техцентрів.

Одночасно передбачається, що такі види робіт як технічне обслуговування ТО-2 і ТО-3 сезонне обслуговування, діагностичне обстеження, капітальні ремонти, частина поточних ремонтів в післягарантійний період виконуватиметься технічним центром і через його філії в обсягах, передбачених угодами. Капітальний повнокомплектний ремонт виконуватиметься за замовленнями фірмового техцентру на спецпідприємствах РТП та ремонтних заводах "Укراгропромремаш", або в умовах власного виробництва.

Поточний ремонт машин базуватиметься на оперативних замовленнях, в основному з усунення несправностей як в польових, так і в стаціонарних умовах в періоди передсезонної підготовки техніки. База виконання цих послуг – мобільні засоби виїзних бригад техцентрів та їх філій, орендовані центральні ремонтні майстерні і пункти технічного обслуговування господарств, цехи передпродажного обслуговування машин, майстерні загального призначення РТП. Особливо важлива роль в техсервісному виробництві належатиме службі контролю якості нових машин, в обов'язки якої входить інформаційне забезпечення заводів показниками надійності (довговічності, експлуатаційної і ремонтної технологічності), економічності. Як вихідний результат робіт будуть підготовлені пропозиції по доопрацюванню конструкцій машин, вузлів, агрегатів, деталей, які адресуються виготовлювачу машини. Одночасно цією службою контролюватиметься якість технічних послуг та розроблятимуться пропозиції щодо підвищення їх рівня, проводитиметься аналіз та систематизація рекламацій на неякісні послуги, виявлення відповідальних за брак та вжиття заходів щодо його усунення.

Технологічна підготовка виробництва техцентру здійснюється спільно заводом-виготовлювачем машин і фірмовим техцентром під керівництвом технічного директора і завідувача філією. Завод-виготовлювач машин забезпечує техцентр обладнанням промислового виробництва, а техцентр – спецобладнанням та нестандартизованим оснащенням, а також транспортними засобами для пересування виїзних бригад технічного обслуговування.

Надходження в сільськогосподарське виробництво більш складних і досконаліших машин з мікропроцесорними елементами керування робочими процесами машин, наладка і регулювання їх механізмів, діагностування технічного стану окремих складових машин, висуває більш високі вимоги до підвищення рівня підготовки технічного персоналу і практичних навичок щодо освоєння техніки. Технічна підготовка та періодична перепідготовка механізаторських кадрів проводитиметься в учбово-курсних комбінатах (навчально-підготовчих центрах) фірмових технічних центрів.

Важлива роль у фірмовому техсервісі належить службам матеріально-технічного забезпечення, які підпорядковані комерційному директору центру. До їх функцій входять: постачання і реалізація нових машин, запасних частин, комплектуючих, ремонтних та паливно-мастильних матеріалів, збір ремонтного фонду та закупівля списаних машин і їх реалізація після відновлення; транспортування техніки в ремонт та з ремонту; маркетинг та пошук ринку технічних послуг, встановлення виробничих зв'язків з машинобудівною корпорацією держав; організація реклами фірмових техпослуг через обласні та міжобласні виставки-ярмарки. До баз матеріального забезпечення фірмових техцентрів відносять такі служби: склади діляниць (цехів) ремонтно-обслуговуючого виробництва, склади резервування, магазини вільного продажу, автопарк спецмашин, засоби дефектування та діагностування, рекламно-виставочні павільйони.

Форми матеріального обігу – прямі розрахунки, лізингові послуги, договірні зобов'язання, вексельні розрахунки.

Служба забезпечення економічної ефективності фірмового техцентру підпорядковується директору з економічних питань і спрямована на вирішення таких важливих функцій: укладання угод на фірмові послуги з споживачами машин; взаєморозрахунковий обіг коштів за надання технічних послуг; вдосконалення взаємовідносин фірмових техцентрів з замовниками послуг; розробка та впровадження заходів щодо здешевлення системи техпослуг; активна участь у розробці та вдосконаленні нормативної і правової бази виробництва.

Вирішення вказаних питань супроводжуватиметься впровадженням передового досвіду співробітництва в сфері техсервісу, пошуком нових форм взаємовідносин.

УДК 631.1.004

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕЗ НА ЗЕРНОСКЛАДАХ ПІДПРИЄМСТВ АПК

Виговський С. М., здобувач

*Роговський І. Л., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
irogovskii@gmail.com*

Авторські дослідження показують, що вдосконалення навчання працівників і фахівців безпечним методам праці повинне проводитися шляхом підвищення якості навчання, а також повного охоплення навчанням усіх працівників.

Як показала експертна оцінка, в якій брали участь фахівці агропідприємств, досвідчені механізатори, технічні інспектори, інженери з охорони праці, первинними чинниками, що впливають на якість навчання і інструктажу працівників, є освіта головних фахівців і інженера з охорони праці і відповідність освіти фахівців профілю агропідприємства. При цьому наявність високих показовий коефіцієнтів конкордації $W = 0,700 \div 0,828$ і критерія Пірсона $\chi^2 = 21,000 - 24,839$ дозволяє стверджувати, що відповіді були не випадковими.

Встановлено, що багато головних фахівців агропідприємств і інженерів з охорони праці, а також керівників підрозділів, в яких сталися нещасні випадки, мають низький рівень підготовки і не мають спеціальних знань з охорони праці. Проявляється їх слабе знання питань безпеки технологій, безпечної організації робіт, контролю за дотриманням вимог безпеки, особливо при роботі на несправних машинах.

Аналіз первинних матеріалів розслідування нещасних випадків за 2016-2017 рр. (табл. 1) виявив, що головні фахівці часто планують проведення заходів, які не відповідають виявленим причинам травмування. Дуже мало заходів спрямовані на усунення порушень правил техніки безпеки.

Таблиця 1. Співвідношення причин і заходів профілактики виробничого травматизму в сільському господарстві (об'єм вибірки забезпечує помилку не більше 10%).

Найменування причин	Причини %	Профілактичні заходи %	Співвідношення, % заходів до % причин
Конструктивні недоліки машин, механізмів, устаткування, пристосувань і інструментів	2,5	2	0,80
Несправність машин, механізмів, устаткування, пристосувань, інструменту	7,8	6	0,77
Порушення правил техніки безпеки	30	6,0	0,20
Недосконалість технології, порушення технологічних процесів	13,0	5,5	0,42
Незадовільна організація робіт	21,0	12,5	0,59
Незастосування засобів індивідуальною захисту	1,0	2,0	2,0
Недоліки в навчанні безпечним прийомом праці	20,0	57,0	2,85
Інші	4,7	9,0	1,9

Недостатньо уваги приділяється вдосконаленню технології і усуненню порушень технологічних процесів при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК. Не забороняється робота на несправних машинах, механізмах, устаткуванні з несправними пристосуваннями і інструментами. Усі ці заходи підміняються навчанням, яке складає 57% із загального числа заходів. Замість того, щоб перевірити наявність огорож на усіх подібних машинах, де стався нещасний випадок, перевірити справність машин, усунути виявлені небезпеки, призначається позаплановий інструктаж. При цьому навчання найчастіше проводиться формально. Про це свідчить той факт, що у ряді підприємств в перші п'ятнадцять днів після проведення навчання через його низьку якість відбувається до 30% нещасних випадків, що в 10 разів вище в порівнянні з підприємствами, де за інших рівних умов навчання проводиться не формально. При домінуючому значенні навчання як профілактичного заходу більше 40% з числа потерпілих із смертельним результатом в рослинництві зовсім не проходили навчання по безпечних методах праці.

Найчастіше допускаються до роботи без навчання і інструктажу агрономи, рільники, машиністи причіпних збиральних машин, причіплювачі на обслуговуванні причіпних сільгоспмашин.

Зіставлення дій навчених і ненавчених працівників в аварійних ситуаціях за матеріалами аналізу причин травматизму з летальним кінцем в сільському господарстві за 2016 р. показує, що найнижча якість навчання по безпечних методах праці при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК виявлена у трактористів-машиністів. Працівники, які погано засвоїли необхідний матеріал по техніці безпеки, іноді створюють більше ситуацій з травматичними наслідками, чим ненавчені: наприклад, погано навчені працівники порівняно з ненавченими мають значно більше нещасних випадків, пов'язаних з перевищенням допустимої швидкості МЕЗ, порушеному правил обгону, запуском двигуна з включеною передачею. Такі працівники значно більше порівняно з ненавченими травмуються в ситуації наїзду і перекидання. Крім того за рахунок підвищення якості навчання з безпеки праці при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК хоч би до середнього рівня, досягнутого до теперішнього часу в цілому по сільському господарству, дозволить понизити виробничий травматизм із смертельним результатом в рослинництві на 7%, а усунення допуску виконавців до роботи без навчання – на 2%.

Якість навчання працівників при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК неможливо підняти без вдосконалення учбових програм з охорони праці для фахівців, які надалі самі проводять навчання. У програмах слід особливе місце відводити походженню небезпечних і шкідливих виробничих чинників, закономірностям виникнення і відвертання нещасних випадків і профзахворювань, особливостям охорони праці в період інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, а також плануванню профілактичних заходів. При навчанні і атестації фахівців необхідно більше уваги приділяти ефективним методам контролю і керівництва з охорони праці. Критерієм ефективності контролю і керівництва фахівців за безпекою праці можуть бути наступні об'єктивні чинники:

- наявність і справність обгороджування карданних валів;
- справність гальм причіпних машин;
- наявність огорожень деталей, що рухаються;
- відсутність обривів і провисання дротів;
- справність гальм МЕЗ;
- справність рульового управління МЕЗ;
- справність кузовів;
- відповідність ширини коліс видам виконуваних робіт;
- наявність затверджених маршрутів руху МЕЗ.

По співвідношенню суми чинників, що відповідають вимогам безпеки, до суми контрольованих чинників, по усіх об'єктах в підрозділі можна порівнювати рівень контролю керівника за безпекою праці.

Найважливішим матеріалом при навчанні є аналіз небезпечних дій постраждалих при виконанні робіт. Наприклад, небезпечні дії ненавчених працівників частіше проявляються порівняно з навченими в наступних ситуаціях:

- виконання робіт під напругою;

- переміщення стаціонарних і пересувних машин без зняття напруги;
- оперування під незакріпленими платформами і іншими піднятими частинами машин;
- порушення режиму роботи устаткування;
- пуск машин без сигналу і огляду.

При недостатньому контролі безпеки праці з боку керівників робіт, формальному проведенні інструктажів, працівники не отримують установку на безпечну роботу і часто здійснюють наступні небезпечні дії (в порядку убування):

- запуск двигуна з включеною передачею;
- відпочинок в зоні роботи МЕЗ;
- порушення правил проїзду залізничних переїздів;
- перевищення допустимої швидкості руху МЕЗ;
- знаходження в зоні робочих органів МЕЗ;
- порушення правил агрегування МЕЗ;
- передача управління МЕЗ ненавченій особі;
- порушення правил рушання і маневрування МЕЗ;
- знаходження в зоні деталей МЕЗ, які рухаються і обертаються.

Висновки

Підвищення якості навчання по охороні праці усіх працівників при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК до середнього рівня, досягнутого в сільському господарстві, забезпечить зниження травматизму з летальним кінцем не менше чим на 7%, усунення допуску до роботи без навчання ще на 2%.

Вдосконалення навчання з охорони праці при експлуатації МЕЗ на зерноскладах підприємств АПК має бути спрямоване на усунення небезпечних ситуацій на основі представленого аналізу небезпечних дій потерпілих при виконанні різних видів робіт.

ЗМІСТ

Стор.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЙОМІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ОЦІНЦІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ <i>Загурський О. М.</i>	3
ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД В МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІЗ АГРОІНЖЕНЕРІЇ <i>Дьомін О. А.</i>	6
КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД В МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІЗ АГРОІНЖЕНЕРІЇ <i>Дьомін О. А.</i>	7
ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ» З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ <i>Дьомін О. А.</i>	8
FORMALIZATION OF PROVISIONS OF MAINTENANCE OF COMBINE HARVESTERS <i>Kalinichenko D. Yu., Rogovskii I. L.</i>	10
ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ХІМІЧНИМ МЕТОДОМ <i>Калівошко М. Ф.</i>	14
ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ БІОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ <i>Калівошко М. Ф.</i>	15
ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИМ МЕТОДОМ <i>Калівошко М. Ф.</i>	16
ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЕЛЕКТОРКІНЕТИЧНИМ МЕТОДОМ <i>Калівошко М. Ф.</i>	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СОРБЕНТАМИ НА МІНЕРАЛЬНІЙ ОСНОВІ <i>Калівошко М. Ф.</i>	19
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВУГЛЕЦЕВИМИ СОРБЕНТАМИ <i>Калівошко М. Ф.</i>	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОГЛИНАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ СОРБЕНТАМИ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ <i>Калівошко М. Ф.</i>	22

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРБЕНТІВ НА ВУГЛЕЦЕВІЙ ОСНОВІ <i>Калівошко М. Ф.</i>	23
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КАРБОНІЗАЦІЇ СОРБЕНТІВ НА ВУГЛЕЦЕВІЙ ОСНОВІ <i>Калівошко М. Ф.</i>	25
ВПЛИВ ВИХІДНОЇ СИРОВИНИ І УМОВ КАРБОНІЗАЦІЇ НА ВЛАСТИВОСТІ ОТРИМАНИХ УГЛЕЦЕВИХ СОРБЕНТІВ <i>Калівошко М. Ф.</i>	26
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВИЩЕННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ЕНЕРГОЗАСОБІВ РІЗНИХ КОМПОНОВОК <i>Шкарівський Г. В.</i>	28
ОБГРУНТУВАННЯ РЯДУ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шкарівський Г. В.</i>	30
ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ <i>Шкарівський Г. В.</i>	32
ПЕРВИННА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЕНЕРГОЗАСОБИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шкарівський Г. В.</i>	34
ПІДВАЛИНИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ <i>Шкарівський Г. В.</i>	35
ТИПОРОЗМІРНИЙ РЯД МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ <i>Шкарівський Г. В.</i>	37
УТОЧНЕННЯ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Шкарівський Г. В.</i>	38
ВИКОРИСТАННЯ САМОХІДНИХ ШАСІ <i>Шкарівський Г. В., Барвіцький О. В.</i>	39
ПРИСТРІЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОДУЛІВ НА РАМУ САМОХІДНОГО ШАСІ <i>Шкарівський Г. В., Барвіцький А. В.</i>	41
ФРОНТАЛЬНИЙ НАЧІПНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ САМОХІДНОГО ШАСІ <i>Шкарівський Г. В., Барвіцький О. В.</i>	43

НОРМУВАННЯ ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН АВТОТРАНСПОРТОМ ЗА ЄВРОСТАНДАРТАМИ <i>Семененко М. В.</i>	45
ДО ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ <i>Семененко М. В.</i>	47
ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ СИСТЕМИ МАШИН <i>Ребенко В. І.</i>	49
РОБОТИЗАЦІЯ МОЛОЧНОЇ ФЕРМИ <i>Ребенко В. І.</i>	50
ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МІШАЛКИ З ЕЛІПТИЧНИМИ ЛОПАТЯМИ <i>Краснолуцький П. П.</i>	52
ОГЛЯД ЗАХОДІВ, ФАКТОРІВ ТА ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ЯКІСТЬ ТЕХНІКИ <i>Дев'ятко О. С.</i>	54
АНАЛІЗ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ <i>Ігнат'єв М. М.</i>	56
НАДІЙНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ В СИСТЕМІ ВАДС <i>Колосок І. О.</i>	57
ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ КОЛЕСА ТА ОПОРНОЇ ПОВЕРХНІ <i>Чуба В. В., Шеремет Д. О.</i>	59
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА <i>Чуба В. В., Меланченко Я. О.</i>	61
ПОНЯТТЯ “НАДІЙНІСТЬ” ВОДІЯ <i>Колосок І. О.</i>	63
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ДУГОВОГО ТОЧКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЛАНЦЮГІВ КОНВЕЄРА ТСН-3,0Б <i>Денисенко М. І., Войтюк В. Д.</i>	65
ВИКОРИСТАННЯ РОЗКИДУВАЧІВ СОЛОМ'ЯНОЇ ПІДСТИЛКИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ <i>Сорокин В. М., Заболотько О. О.</i>	68
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ «РОЗУМНА ФЕРМА» НА ПРИКЛАДІ ТВАРИНИЦЬКОЇ ФЕРМИ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ <i>Осипова Т. Ю., Заболотько О. О.</i>	69

ТАЙМІНГОВІСТЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН
ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ*Тітова Л. Л.*71АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ
КОРМОДРОБАРОК*Нікітюк А. І., Новицький А. В.*74ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН, ЯК ТРИБОСИСТЕМИ*Денисенко М. І., Опальчук А. С.*75ТЕХНОЛОГІЧНЕ РЕФОРМУВАННЯ І МОДЕРНІЗАЦІЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ*Денисенко М. І., Войтюк В. Д.*78СТРУКТУРНО-ТЕРМОДИНАМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТЕРТЯ
І ЗНОШУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ТРИБОСИСТЕМ*Денисенко М. І.* 80УНІВЕРСАЛЬНЕ ЯВИЩЕ СТРУКТУРНОГО ПРИСТОСУВАННЯ
МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕРТІ*Денисенко М. І., Войтюк В. Д.*82НАНОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ
МАШИН*Денисенко М. І., Ігнатенко М. О.*85КОМПЛЕКТАЦІЯ ТА ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ КОРМОЗМІШУВАЧІВ
РЕНТА*Денисенко М. І., Оржехівський В. Б.*87РОБОЧИЙ ОРГАН КУЛЬТИВАТОРІВ СЕРІЇ КПГ ВИРОБНИЦТВА
VELES AGRO*Денисенко М. І., Богун Р. Ю.*89ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ВИВЕДЕННЯ МОЛОКА ДОЇЛЬНИМИ
АППАРАТАМИ*Заболотько О. О.*91ОПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ
ПОШКОДЖЕННЯ У МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЯХ*Войналович О. В.*92ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДІВ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ
НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ В АПК*Войналович О. В.*94МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ В СИСТЕМІ
«ЛЮДИНА-МАШИНА-ДОВКІЛЛЯ»*Войналович О. В.*95

ЗАСТОСУВАННЯ ПІДХОДІВ ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ <i>Войналович О. В.</i>	96
ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА <i>Войналович О. В.</i>	97
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ ВІД ЛУЖНОГО КАТАЛІЗАТОРА <i>Поліщук В. М.</i>	98
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЛУЖНОСТІ БІОДИЗЕЛЯ <i>Поліщук В. М.</i>	100
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ ШЛЯХОМ ЙОГО ПЕРЕМІШУВАННІ З ВОДНИМ РОЗЧИНОМ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ <i>Поліщук В. М.</i>	103
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ ШЛЯХОМ РОЗПИЛЕННЯ НА НЬОГО ВОДНОГО РОЗЧИНУ ЛИМОННОЇ КИСЛОТИ <i>Поліщук В. М.</i>	105
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМНОГО ПРОМИВАННЯ МЕТИЛОВОГО ЕФІРУ <i>Поліщук В. М.</i>	106
АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК У ПРАЦІВНИКІВ ПТАХОФАБРИК <i>Марчишина Є. І.</i>	108
АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ, ЩО СТАЛИСЯ У 2017 РОЦІ <i>Марчишина Є. І.</i>	110
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ВООЗ) <i>Марчишина Є. І.</i>	113
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ ТА ЗАСОБИ СПРИЯННЯ БЕЗПЕЧНІЙ ПОВЕДІНЦІ ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Марчишина Є. І.</i>	115
ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ <i>Марчишина Є. І.</i>	117

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС КСЕРОКОПЮВАЛЬНИХ РОБІТ <i>Марчишина Є. І.</i>	119
ОЦІНЕННЯ РИЗИКУ ЗАХОПЛЕННЯ ОДЯГУ ТА ЧАСТИН ТІЛА ПРАЦІВНИКА РУХОМИМИ ЧАСТИНАМИ МЕХАНІЗМІВ <i>Виговський С. М.</i>	121
ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ГІГІЄНИ ДО ТЕРИТОРІЇ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ ТА КОМПЛЕКСІВ <i>Виговський С. М.</i>	123
БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБЛОВЛЮВАННЯ РИБИ У РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ <i>Виговський С. М.</i>	124
ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЗЕРВУАРІВ І БАЛОНІВ ПІД ТИСКОМ <i>Виговський С. М.</i>	126
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ З ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА <i>Виговський С. М.</i>	129
ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ІНВАЛІДНІСТЮ В УКРАЇНІ <i>Зубок Т. О.</i>	130
КОНЦЕПЦІЯ ДІЛОВОДСТВА У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЯК НАПРЯМ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ПРАЦІ <i>Зубок Т. О.</i>	131
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ТА УКРАЇНІ <i>Зубок Т. О.</i>	132
АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КРАЇНІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ НА ПРИКЛАДІ НІМЕЧЧИНИ <i>Зубок Т. О.</i>	133
ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ ВТОМИ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ <i>Зубок Т. О.</i>	134
МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПОБУТОВИХ ПРИЛАДІВ <i>Голопура С. М.</i>	135

ПІДСТАВИ ВСТАНОВЛЕННЯ ПРАЦІВНИКАМ ДОПЛАТИ
ЗА НЕСПРИЯТЛИВІ УМОВИ ПРАЦІ В УСТАНОВ
ТА ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Голопура С. М.137

НОВІ ВИМОГИ ДО НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЗНАНЬ ІЗ ПИТАНЬ
ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Голопура С. М.139

НЕОБХІДНІСТЬ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРІОДИЧНИХ МЕДОГЛЯДІВ
ОСОБАМИ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ ІЗ РІДКОКРИСТАЛІЧНИМИ
ВІДЕОТЕРМІНАЛАМИ

Голопура С. М.140

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СЕЗОННИХ ПРАЦІВНИКІВ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА

Голопура С. М.142

СКЛАДНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ
САМОГУБЦЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОЗСЛІДУВАННЯ
НА ПІДПРИЄМСТВІ

Воронцова Н. Є.143

ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО
АГРЕГАТУ

Воронцова Н. Є.146

АНАЛІЗ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПОЛІПШЕННЯ УМОВ,
ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА САНІТАРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАХОДІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Воронцова Н. Є.148

БЕЗПЕКА ВИКОНАННЯ РОБІТ В ОХОРОННИХ ЗОНА ІНЖЕНЕРНИХ
КОМУНІКАЦІЙ

Воронцова Н. Є.149

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ОПЕРАТОРА ПІД ВПЛИВОМ
ШКІДЛИВОГО ВИРОБНИЧОГО ЧИННИКА

Воронцова Н. Є.151

ЗАКОНОМІРНОСТІ УТВОРЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ
НА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ В АПК

Білько Т. О.153

РЕЙТИНГ НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИХ РОБІТ ТА ПРОФЕСІЙ
У КРАЇНАХ СВІТУ

Білько Т. О.154

АНАЛІЗ РИЗИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ СТРЕСУ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

Білько Т. О.155

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ

Білько Т. О.157

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТА ЗДОРОВ'ЯМ (OHSAS)

Білько Т. О.160

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОРТАННЯ КОРМІВ ТА ОЧИЩЕННЯ КОРМОВОГО СТОЛУ ВІД ЗАЛИШКІВ КОРМІВ

Радчук В. В., Шуба Р. С.161

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА “НАДІЙНІСТЬ” ВОДІЯ

Колосок І. О.162

ВИКОРИСТАННЯ СТАЦІОНАРНОГО КОМБІНОВАНОГО КОРМОПРИГОТУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ВІДГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Федина І. І., Заболотько О. О.164

СУЧАСНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Колосок І. О.165

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В СВІТІ АСИСТЕНТ КАФЕДРИ ТРАНСПОРТНИХ

Слінуха Т. І.167

СИСТЕМНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Роговський І. Л.170

METHODS OF REMOTE DIAGNOSTICS OF CLINICAL INDICATORS IN ANIMALS

Voytyuk V. D., Rogovskii I. L.172

GENERAL CONDITIONS OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SUPPORT OF TRANSPORTED GRAIN CROPS

Voronkov O. A., Rogovskii I. L.174

СУЧАСНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗВІДМОВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Бистрий О. М., Роговський І. Л.175

Стор.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ СЛУЖБИ ФІРМОВОГО ТЕХНІЧНОГО
ЦЕНТРУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА ЇХ
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СКЛАД

Надточій О. В., Тітова Л. Л.178

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ
ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕЗ НА ЗЕРНОСКЛАДАХ
ПІДПРИЄМСТВ АПК

Виговський С. М., Rogovskiy I. Л.180

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVIII МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ
«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»
(26–30 березня 2018 року)**

**присвячену 204-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»**

Відповідальні за випуск:

І. Л. Rogovskiy – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – І. Л. Rogovskiy.

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса механіко-технологічний факультет НУБіП України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б, НУБіП України,
навч. корп. 11, кімн. 309.*

Підписано до друку 15.03.2018. Формат 60×84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 14,8. Ум.-друк. арк. 14,9. Наклад 100 прим.
Зам. № 8940 від 13.03.2018.
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2018.
