



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  
72-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних  
та біоенергетичних систем природокористування»  
(19–23 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**

Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування. 72-ї всеукраїнська науково-практична студентська конференція: збірник тез. м. Київ, Україна, 19–23 березня 2018 року. Київ. 2018. 216 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 студентів, що працюють над магістерськими роботами і бакалаврськими проектами по кафедрах механіко-технологічного факультету НУБіП України та провідних вищих навчальних закладів України за консультаційного супроводу науковців Відділення в Любліні Польської академії наук, в яких розглядаються завершені етапи розробок з агроінженерії, автомобільного транспорту, механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, будівництва сільських територій, технічного сервісу машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій, 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.; Еугеніуш Красовські, д.т.н., проф.; Ковалишин С. Й., к.т.н., проф.; Кравчук В. І., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Овчар П. А., к. н. з держ. упр.; Панцира Ю. І., к.п.н., доц.; Поліщук В. П., д.т.н., проф.; Ревенко І. І., д.т.н., проф.; Струтинський В. Б. – 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 614.8:631.3

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ВИРОБНИЦТВІ**

*Гейко В. В., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для уникнення або мінімізації впливу небезпечних виробничих чинників роботодавець забезпечує працівників підприємства засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). За даними ВООЗ порушення слуху є найпоширенішим розладом органів сприйняття у всьому світі – 16% випадків втрати слуху у світі пов'язані з впливом шуму на робочому місці. Захворювання органів дихання також визнані ВООЗ одним з шести найчастіших захворювань.

За даними Управління США з охорони праці та промислової гігієни (OSHA), в 2016 році порушення вимог захисту органів дихання були на четвертому місці за частотою серед усіх порушень. Усі ці дані разом із лавиноподібним збільшенням судових позовів про компенсацію збитків призвели до зростання інвестицій у виробництво засобів індивідуального захисту. Лідери ринку застосовують нові технології, що дозволяє зробити ЗІЗ зручнішими і надійнішими. Такі тенденції у світі. А як ідуть справи в цьому напрямі в Україні? Аби відповісти на це запитання, розглянемо усі аспекти цієї теми, у тому числі й нові вітчизняні тенденції у сфері виробництва ЗІЗ. Порядок забезпечення засобами індивідуальної безпеки регулюється на законодавчому рівні: в даний час є дійсним положення про засоби індивідуального захисту, яке було прийняте наказом №53 Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 24 березня 2008 року.

Відповідно до «Технічного регламенту засобів індивідуального захисту», затвердженого постановою КМУ від 27.08.2008 № 761, засоби індивідуального захисту на виробництві – це спорядження, призначене для носіння користувачем та забезпечення його захисту від одного або декількох видів небезпек для життя або здоров'я. Технічний регламент вимагає також обов'язкової сертифікації ЗІЗ. Деякі засоби захисту, наприклад, від падіння з висоти, вимагають обов'язкових періодичних випробувань. У Директивах Європейського Союзу EU 89/686/ЕЕС СІС засіб індивідуального захисту визначається як «будь-який пристрій або пристосування, призначене для носіння або володіння окремою особою для захисту від загрози здоров'ю та безпеці».

Засоби індивідуального захисту на виробництві залежно від їх призначення класифікують на такі види: спеціальні ізолювальні костюми, зняття із захисту органів дихання, спецодяг, спецвзуття, засоби захисту голови, рук, обличчя, органів слуху, очей, захисні дерматологічні засоби, запобіжні засоби та пристосування, комплексні засоби захисту. Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) класифікують за принципом

дії і поділяють на фільтрувальні (Ф) та ізолювальні. Якщо перші подають у зону дихання очищене повітря з робочої зони, то другі надають повітря зі спеціальних резервуарів, що знаходиться поза робочою зоною. За призначенням засоби індивідуального захисту органів дихання поділяють на: протиаерозольні (пилозахисні); протигазові; універсальні (пилогазозахисні).

Якщо на певних виробничих ділянках є дуже велика концентрація шкідливих речовин (понад 2000 ГДК), рівень кисню в повітрі ставить лише до 18%, у повітрі є речовини невідомого складу та концентрацій, а також під час проведення зварювальних робіт у замкнених просторах, при роботі у колодязях та резервуарах, коли захист фільтрувальними респіраторами чи протигазами не дає бажаного ефекту, – необхідно застосовувати тільки ізолювальні засоби захисту органів дихання, які можуть забезпечити людину повітрям, що придатне для дихання та надійно ізолюють органи дихання від навколишнього середовища. Щодо конструкційних особливостей, то вони поділяються на шлангові та автономні. У першому випадку повітря для дихання подається шлангом із зони чистого повітря поза робочою зоною, а відпрацьоване (що видихається) виводиться в навколишнє середовище. Автономні ЗІЗОД мають власне джерело дихальної суміші, яке знаходиться у корпусі. Вони бувають двох типів – резервуарні та генеративні. У перших увесь запас повітря (кисню) зберігається у стисненому чи зрідженому стані у балоні, а видихання здійснюється у атмосферу. У генеративних – повітря, що видихається, після очищення його від вуглекислого газу та вологи, додавання кисню із запасу, який зберігається в балоні ЗІЗОД, повторно використовується для дихання (системами замкнутого циклу).

Респіратор є найпоширенішим засобом захисту органів дихання працівників. З розвитком сучасних технологій на ринку представлено численне різноманіття цих ЗІЗ. Усім добре відомі моделі радянських часів, наприклад, ШБ-1 «Пелюстка», У-2к, Ф-62Ш; РПГ-67; універсальний – РУ-60МУ. Серед сучасних розробок слід відзначити респіратори компанії 3М, респіратори пилозахисні "Тополя" А1, Е1, ДО1, які є зручними та мають можливість встановити різні фільтри залежно від середовища, в якому знаходиться робітник (рис. 1).



Рис. 1. Сучасні моделі респіраторів.

Згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» ЗІЗ, що передбачені у нормативно-правових

актах з охорони праці, мають бути видані працівникам залежно від характеру й умов праці на строк носіння, який в будь-якому разі не має перевищувати строку придатності, визначеного документами виробника (інструкціями з експлуатації, паспортами).

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.

УДК 614.8:631.3

## **ПОРЯДОК РОЗРОБЛЕННЯ ІНСТРУКЦІЙ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

*Ярош М. О., студент бакалавратури  
Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Інструкція є нормативним актом підприємства, що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт за певною професією на всіх робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства, будівельних майданчиках тощо, де за дорученням роботодавця виконують ці роботи або трудові обов'язки. Інструкції розробляють на основі чинних нормативно-правових актів з охорони праці, технологічної документації підприємства з урахуванням конкретних умов виробництва та вимог безпеки, викладених в експлуатаційній та ремонтній документації підприємств–виготовлювачів устаткування, яке використовують на цьому підприємстві.

Інструкції з охорони праці повинні містити такі розділи:

- загальні положення;
- вимоги безпеки перед початком роботи;
- вимоги безпеки при виконанні роботи;
- вимоги безпеки після закінчення роботи;
- вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

За необхідності інструкції можуть містити й інші розділи.

Розділ „Вимоги безпеки перед початком роботи” має містити: порядок приймання зміни у разі безперервної роботи, в т. ч. при порушенні режиму роботи виробничого устаткування або технологічного процесу; порядок підготовки робочого місця та засобів індивідуального захисту; порядок перевірки наявності та справності обладнання, інструментів, захисних пристроїв небезпечних зон машин і механізмів, пускових, запобіжних,

гальмових та очисних пристроїв, систем блокування та сигналізації, вентиляції та освітлення, знаків безпеки, первинних засобів пожежогасіння, виявлення видимих пошкоджень захисного заземлення тощо; порядок перевірки наявності та стану вихідних матеріалів; порядок повідомлення роботодавця про виявлені несправності обладнання, пристроїв, пристосувань, засобів захисту тощо.

Розділ „Вимоги безпеки під час роботи” має містити: відомості щодо безпечної організації праці, про прийоми та методи безпечного виконання робіт, правила використання технологічного обладнання, пристроїв та інструментів, а також застереження про можливі небезпечні, неправильні методи та прийоми праці, які заборонено застосовувати; правила безпечного поводження з вихідними матеріалами (сировиною), готовою продукцією, допоміжними матеріалами та відходами виробництва, що становлять небезпеку для працівників; правила безпечної експлуатації внутрішньоцехових транспортних і вантажопідіймальних засобів і механізмів, тари; вимоги безпеки під час вантажно-розвантажувальних робіт і транспортуванні вантажу; вказівки щодо порядку утримання робочого місця в безпечному стані; можливі небезпечні відхилення від нормального режиму роботи устаткування і технологічного регламенту та способи їх усунення; вимоги щодо використання засобів індивідуального та колективного захисту від шкідливих і небезпечних виробничих факторів; умови та фактори, за яких робота повинна бути припинена (технічні, метеорологічні, санітарно-гігієнічні тощо); вимоги щодо забезпечення пожежо- та вибухобезпеки; порядок повідомлення роботодавця про нещасні випадки чи раптові захворювання, факти порушення технологічного процесу, виявлені несправності обладнання, пристроїв, інструментів, засобів захисту та про інші небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що загрожують життю і здоров'ю працівників.

Розділ „Вимоги безпеки після закінчення роботи” має містити: порядок безпечного вимикання, зупинення, розбирання, очищення і змащення обладнання, пристроїв, машин, механізмів та апаратури, а при безперервному процесі – порядок передавання їх черговій зміні; порядок здавання робочого місця; порядок прибирання відходів виробництва; санітарні норми та правила особистої гігієни, яких повинен дотримуватись працівник після закінчення роботи; порядок повідомлення роботодавця про всі недоліки, виявлені в процесі роботи.

Розділ „Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях” має містити: відомості про ознаки можливих аварійних ситуацій, характерні причини аварій (вибухів, пожеж); відомості про засоби та дії, спрямовані на запобігання можливим аваріям; порядок дій, особисті обов'язки та правила поведінки працівника при виникненні аварії згідно з планом її ліквідації, в тому числі у разі її виникнення під час передачі–приймання зміни при безперервній роботі; порядок повідомлення роботодавця про аварії та ситуації, що можуть до них призвести; відомості про порядок застосування засобів протиаварійного захисту та сигналізації; порядок дій з надання домедичної допомоги потерпілим під час аварії. Перегляд інструкцій проводиться в терміни, передбачені НПАОП, але не рідше ніж один раз на 5 років, а для робіт з підвищеною небезпекою або там, де

є потреба у професійному доборі, – не рідше ніж один раз на 3 роки. При зміні технологічного процесу або умов праці, впровадженні нових технологій, нових видів устаткування, машин, механізмів, пристроїв та інструментів тощо, інструкцію переглядають до впровадження зазначених змін. У кожного керівника структурного підрозділу підприємства повинен постійно зберігатись комплект примірників інструкцій, необхідних у його підрозділі для працівників усіх професій і для всіх видів робіт підрозділу, а також перелік цих інструкцій, затверджений роботодавцем.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.

УДК 614.8:631.3

## **ШУМ ЯК ШКІДЛИВИЙ ФАКТОР ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ ПРАЦІВНИКІВ**

*Ковальчук О.В., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Шум є досить поширеним негативним чинником у агропромисловому виробництві. Підвищений рівень шуму спостерігається під час роботи на різних механізованих транспортних засобах, верстатах, при випробуванні двигунів, клепанні, штампуванні тощо.

Серед фізичних характеристик шуму великого значення з точки зору впливу на організм людини має його частота. За частотою шуми характеризують: низькочастотні шуми (до 350 Гц); середньочастотні шуми (350-800 Гц); високочастотні шуми (більше 8000 Гц) Викликаючи коливання пружного середовища, звукова хвиля проявляє певний тиск (звуковий тиск). Слуховому порозу відповідає звуковий тиск, що становить  $2 \cdot 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup>. Для характеристики шуму були запропоновані логарифмічні одиниці, що характеризують десятикратну відмінність одного звуку від іншого. Цю одиницю, що характеризує десятикратну відміну гучності одного звуку від іншого називають «бел». У практиці частіше використовують десятину «белу» – децибел (дБ).

Рівень шуму вище 80 дБ може привести до стійкої втрати слуху. Шум з силою звуку 140 дБ навіть протягом короткого часу спричиняє розрив барабанної перетинки у людини. Звук біля 130 дБ може викликати гострий біль. Професійним захворюванням, що розвиваються внаслідок впливу шуму, є професійна приглухуватість. Швидкість розвитку цього захворювання визначають: рівень шуму; його частота (найшвидше патологія розвивається при

дії шуму з високою частотою близько 4000 Гц); час контакту; функціональний стан організму. Крім дії на органи слуху шум впливає на весь організм і, особливо, на центральну нервову систему. У працівника з'являється порушення сну, заторможення швидкості психічних реакцій, слабкість. Можуть бути також серйозні порушення з боку серцево-судинної системи – гіпертензивні, рідше гіпотензивні стани, порушення обмінних процесів. Сукупність описаних проявів позначають терміном «шумова хвороба».

Заходи профілактики негативного впливу шуму на працівників такі:

- технологічні заходи – поліпшення конструкції устаткування для зниження рівня шуму (наприклад, заміна kleпання на зварювання), використання різних матеріалів, що поглинають шум;
- санітарно-технічні заходи – використання поглинаючих панелей, спеціальних кожухів;
- індивідуальні засоби захисту (каска, навушники, беруші, які зменшують шум на 15 дБ, а навушники – на 30 дБ) (рис. 1);
- організаційні заходи – раціональний режим праці і відпочинку;
- медичні профілактичні огляди;
- гігієнічно-законодавчі заходи – нормування рівня шуму у виробничих приміщеннях.



Рис. 1. Сучасні засоби індивідуального захисту від шуму.

Для цехів норма шуму становить 80 дБ. Якщо працівник перебуває у диспетчерській, тобто захищений від загального цехового шуму, – то рівень шуму не повинен перевищувати 60 дБ.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 2015. 418 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.



УДК 614.8:631.3

## ОСНОВНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Потеряйко Є. О., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Організація та обладнання робочих місць для виконання зварювальних робіт на підприємствах АПК повинні відповідати вимогам ДСТУ 2448-94, НПАОП 40.1-1.21-98, НПАОП 01.41-1.01-01, НАПБ А.01.001-2004 та ПУЕ.

Роботодавець чи керівник структурного підрозділу, де виконують вогневі роботи на тимчасових місцях, повинен оформити наряд-допуск на проведення цих робіт. Дільниці, де систематично проводять зварювальні роботи виробів масою більше 20 кг, обладнують підйимально-транспортними механізмами відповідної вантажопідйимності.

Зварювальні роботи у закритих вмістищах належать до категорії робіт із підвищеною небезпекою, на які необхідно видавати наряд-допуск. Роботи у вмістищах, цистернах тощо має виконувати бригада у складі не менше трьох працівників, разом з бригадиром, якого призначають з найкваліфікованіших працівників. Перед зварюванням внутрішніх та зовнішніх швів вмістищ, цистерн, баків, бочок, в яких перебуває рідке паливо, легкозаймисті рідини, газу тощо, їх необхідно ретельно очистити і промити водою.

Зварювальники перед початком роботи повинні бути забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту (рис. 1).



Рис. 1. Спецодяг та засоби індивідуального захисту зварювальників.

Живлення електричної дуги дозволено улаштовувати тільки від зварювальних трансформаторів, зварювальних генераторів і випрямлячів. Під'єднувати та від'єднувати від мережі електрозварювальні агрегати, а також контролювати їх стан у процесі експлуатації повинні атестовані електрики з групою електробезпеки не нижче III. Проходи поміж зварювальними агрегатами, а також з кожного боку стелажа або столу для виконання ручних

зварювальних робіт повинні бути шириною не менше 1,5 м. Довжина проводів між живильною мережею і пересувним зварювальним агрегатом не повинна перевищувати 10 м. Тримач електродів з'єднують зі зварювальним агрегатом проводом марки ПРГД або кабелем типу РТП. Замінювати електрозварювальний кабель проводом іншої марки, а також застосовувати його із пошкодженою ізоляцією заборонено.

Під час роботи в особливо небезпечних приміщеннях, а також у колодязях, тунелях, резервуарах, цистернах тощо, електрозварювальна установка повинна мати електричне блокування, що забезпечує автоматичне увімкнення зварювального ланцюга у разі доторкання електроду до зварюваного виробу та автоматичне вимкнення зварювального ланцюга на нечинному (холостому) ходу або зниженні напруги у зварювальному ланцюгу до 12 В.

Щоб не завдати шкоди здоров'ю працівникам, заборонено:

- працювати без захисного щитка із світлофільтром;
- виконувати зварювальні роботи на відстані менше 10 м від легкозаймистих і вогненебезпечних матеріалів;
- зберігати у приміщенні для зварювання і на відстані менше 10 м від місця зварювання легкозаймисті матеріали;
- виконувати електрозварювальні роботи без заземлення зварювальних агрегатів, зварювальних плит, столів та ізольованих зварюваних деталей;
- виконувати зварювальні роботи за недостатньої ізоляції проводів, що йдуть від зварювальних машин до щитів і від щитів до місць зварювання;
- працювати з електродотримачем незахищеними руками;
- залишати увімкненою електрозварювальну установку після закінчення роботи або під час перерв у роботі;
- зварювати трубопроводи і резервуари, які перебувають під тиском незалежно від того, яким газом або рідиною вони заповнені.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 2015. 418 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ДЛЯ ПІДГОТОВЛЕННЯ КОРМІВ ДО ЗГОДОВУВАННЯ**

*Оришко Т. В., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Загальні вимоги безпечної експлуатації машин та механізмів під час підготовки кормів до згодовування регламентує НПАОП 01.0-1.01-12 «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві».

Конструкція обладнання, призначеного для транспортування сухих кормів, повинна унеможливлувати накопичення зарядів статичної електрики. Конструкція бункерів для накопичення, зберігання і видавання кормів не повинна: дозволяти утворення склепінь; унеможливлувати злежування кормів або передбачати пристрої для його запобігання (ворушилки); передбачати захист внутрішніх стінок від налипання кормів.

Робочі органи подрібнювачів кормів, які подають та підпресовують корми, мають бути повністю закриті, за винятком зон проходження продукту, і забезпечені пристроями, які сигналізують або автоматично вимикають їх у випадку перевантаження, забивання або потрапляння сторонніх предметів. Приймальні горловини живильних механізмів, які завантажують вручну, повинні мати закриту частину довжиною не менше 0,85 м, а подрібнювальні барабани та інші аналогічні їм обертові робочі органи мають бути закритими та заблокованими з пристроями запускання та зупинення машини. Кришки подрібнювальних барабанів улаштовують з безпечними та зручними у користуванні запірними пристроями, щоб запобігти потраплянню частин тіла людини у небезпечну зону оберткових механізмів.

Дробарки повинні мати збалансований робочий диск, надійно закріплені ножі, молотки та протиризальні пластини; їх камери подрібнення має бути обладнано накривками (кришками), встановлено захисні кожухи на передачах. Щоб запобігти вибуху утворюваної пилоповітряної суміші, у дробарках, які використовують для подрібнення фуражного зерна, улаштовують вибухорозрядні пристрої, приєднані до трубопроводів і виведені за межі приміщення.

Мобільні кормороздавачі повинні мати такі пристрої безпеки: страхувальний ланцюг; захисні кожухи; пристрій для жорсткого фіксування карданного вала у транспортному положенні; ручний привод гальм із фіксуванням важеля. Мобільні кормороздавачі, які агрегують з тракторами, необхідно забезпечити зчіпними пристроями, що не потребують участі в агрегуванні допоміжних працівників.

Готуючи до роботи подрібнювачі, необхідно перевірити балансування робочого органу, кріплення ножів, молотків і протиризальної пластини, справність і надійність кріплення накривки дробильної камери, наявність

захисних огорож на передачах та рухомих частинах машин. Заборонено експлуатувати подрібнювачі з незбалансованим ротором, незакріпленими ножами і молотками.

Рухомі та нерухомі ножі подрібнювачів закріплюють болтами з контргайками, а зазори між ними мають відповідати значенням, вказаним у паспорті машини. Перед запусканням подрібнювача необхідно впевнитися у відсутності сторонніх предметів усередині нього і на живильниках. Подавати технологічний продукт у подрібнювач дозволено лише після переходу подрібнювача у робочий режим.

Технологічний продукт потрібно подавати у машину рівномірно, використовуючи для цього спеціальні дерев'яні подавачі-штовхачі з ручками довжиною не менше 1 м. Під час завантажування подрібнювачів слідкують, щоб до них не потрапляли сторонні предмети і змерзлі грудки технологічного продукту. Очищати від забивання робочі органи (подрібнювачі, живильники тощо) потрібно тільки після вимкнення і остаточного зупинення обладнання, вживши заходів, які запобігають його випадковому запусканню (знімають приводні паси, від'єднують муфти, на пусковий пристрій чіпляють попереджувальну табличку «Не вмикати! Працюють люди» тощо).

Для захисту працівників від опіків парою та гарячою водою з викидної труби запарника, верхня частина її відводиться у безпечне місце. Перед відкриванням кришок запарників і варильних котлів необхідно закрити паровий вентиль і скинути тиск. Під час відкривання кришки необхідно стояти з того боку, в який її відкривають.

Під час технологічних процесів перероблення кормів, що супроводжуються виділенням пилу, необхідно передбачити герметизацію усіх місць і джерел пилоутворення та їх аспірацію. Аспіраційні установки повинні вмикатися за 0,5 хв. до включення технологічних ліній і вимикатися через 3 хв. після зупинки ліній. Зерно та інші компоненти кормів перед переробленням необхідно очищати від металевих та інших домішок.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 2015. 418 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.

УДК 614.8:631.3

## **ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІД ЧАС РЕМОНТУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ**

*Шпира Р. В., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Електрифіковані інструменти необхідно застосовувати відповідно до чинних «Правил охорони праці під час роботи з інструментами та пристроями», 2014 р. та вимог інструкцій заводів-виробників.

Перед експлуатацією електрифікованих інструментів перевіряють: комплектність і надійність кріплення деталей, справність кабелю та штепсельної вилки, стан ізоляції струмопровідних частин, рукояток та кришок щіткотримачів, наявність захисних кожухів і їхню справність, надійність роботи вимикача, роботу на нечинному ході. Результати випробувань і оглядів інструментів записують до «Журналу реєстрації випробувань інструментів» із зазначенням його інвентарного номера.

Електрична напруга, що живить інструмент, повинна бути не вище 220 В у приміщеннях без підвищеної небезпеки і не вище 36 В у приміщеннях з підвищеною небезпекою та зовні приміщення. У приміщеннях ремонтної майстерні, що характеризуються підвищеною небезпекою ураження електричним струмом через наявність струмопровідної підлоги та пилу, необхідно улаштувати розетки електроживлення від знижувального трансформатора 220/36 В. В особливо небезпечних приміщеннях дозволено застосовувати електроінструменти за напруги 36 В з обов'язковим застосуванням захисних засобів відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01-08. Під час перерви у роботі та у разі перенесення на інше місце електрифіковані інструменти необхідно вимикати.

Під час роботи з ручним електроінструментом класу I працівники повинні використовувати ЗІЗ (діелектричні рукавички, діелектричні калоші, діелектричні гумові килимки). У приміщеннях без підвищеної небезпеки ураження працівників електричним струмом дозволяється виконувати роботи з використанням електроінструменту класів II та III без застосування ЗІЗ.

Ремонтувати інструменти повинен кваліфікований, спеціально навчений працівник. Ручні слюсарні інструменти закріплюють за працівниками для індивідуального або бригадного користування. Бойки молотків і кувалд повинні мати гладеньку, злегка опуклу поверхню без перекосу, сколів, вибоїн, тріщин та задирів. Рукоятки молотків, кувалд та інших інструментів ударної дії виготовляють з сухої деревини твердих листяних порід (берези, дуба, граба) без сучків або з синтетичних матеріалів, що забезпечують експлуатаційну міцність та надійність. Рукоятки повинні мати у перерізі овальну форму, бути гладенькими та без тріщин. До вільного кінця рукоятки повинні товщати для уникнення вислизання з рук працівника. Вісь рукояток має бути

перпендикулярною поздовжній осі інструменту. Клини для зміцнення інструменту на рукоятці виконують з м'якої сталі з насічкою (йоржі). Працювати з інструментами, рукоятки яких посаджено на загострені кінці (напилки, шабери тощо), без металевих бандажних кілець заборонено.

Інструменти ударної дії (зубила, крейцмейселі, борідки, просічки, керни тощо) повинні мати гладеньку тильну частину без тріщин, задирів, наклепів та скосів. На робочому кінці не має бути пошкоджень. Кут загострення робочої частини зубил повинен відповідати оброблюваному матеріалу. Під час роботи з клинами або зубилами за допомогою кувалд потрібно застосовувати клинотримачі з рукояткою завдовжки не менше 0,7 м. Під час роботи з інструментами ударної дії працівники повинні користуватися захисними окулярами відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01-08. Розміри зіва (захоплення) гайкових ключів не повинні перевищувати розмірів головок болтів (граней гайок) більше ніж на 0,3 мм. Застосовувати пластинки між гранями гайки та ключа заборонено. На робочих поверхнях ключа не повинно бути збитих скосів, тріщин, а на рукоятках – задирів. Під час відкручування та закручування гайок і болтів не можна подовжувати гайкові ключі додатковими важелями, іншими ключами або трубами. За необхідності застосовують ключі з довгими рукоятками. Всі ручні слюсарні інструменти необхідно оглядати не рідше одного разу на 10 днів. Верстаки, лещата та інші стаціонарні пристрої необхідно міцно закріплювати. Уздовж верстаків укладають дерев'яні решітки, підлога біля них не повинна бути слизькою.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 2015. 418 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ У ЗИМОВИХ УМОВАХ**

*Місан О. І., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Трактори, самохідні шасі та інші самохідні машини, призначені для використання у зимових умовах, повинні мати утеплену кабіну, справні

системи обігрівання і запускання двигуна з кабіни. Трактори потрібно обладнати додатковими засобами утеплення двигуна (шторкою радіатора і чохлам). До настання заморозків на території підприємства необхідно упорядкувати штучні споруди, круті спуски, повороти та інші небезпечні ділянки доріг.

На підприємстві мають бути пристрої для підігрівання води, оливи, полегшення запускання двигуна. Підігрівати двигун та інші частини трактора відкритим вогнем заборонено.

Охолоджувальні рідини з низькою температурою замерзання (антифризи) потрібно перевозити у справних герметичних металевих бідонах або у бочках із закручуваними корками. Антифризи необхідно зберігати у закритому сухому неопалюваному приміщенні. Порядок зберігання, перевезення та використання антифризів повинен унеможливити використання їх не за призначенням. На тарі, в якій зберігають і перевозять антифризи, та на порожній тарі з-під них повинен бути незмивний напис великими літерами: "ОТРУТА", а також знак, яким позначають отруйні речовини. Заборонено допускати до обслуговування машин трактористів-машиністів та інших осіб, які не пройшли інструктаж щодо правил застосування антифризів та їх суміші.

Запускати двигун у закритому приміщенні дозволено лише за наявності справної витяжної вентиляційної системи. Тривалу роботу двигуна у закритому приміщенні допускають тільки за умови виведення відпрацьованих (вихлопних) газів за межі приміщення.

Для виконання робіт далеко від населених пунктів і проїжджих доріг за температури повітря нижче  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а також під час хуртовини і снігопаду необхідно одночасно направляти не менше двох тракторів. Перед виїздом трактори потрібно повністю заправити паливом. За поверненням тракторів на місце стоянки наприкінці дня повинні слідкувати відповідальні особи підприємства. У разі затримання з поверненням тракторів вони зобов'язані з'ясувати причину і вжити заходів щодо надання допомоги.



Рис. 1. Ланцюги та шпори для експлуатації транспортних засобів взимку.

У разі направлення одного трактора на роботи на відстань понад 100 км виділяють трактор із двома місцями у кабіні, де мають перебувати два трактористи-машиністи. У ряді випадків, з урахуванням певних умов (малонаселена місцевість, погані погодні та дорожні умови), для виконання зазначених далеких рейсів потрібно направляти не менше двох тракторів. Для

експлуатації машин в ожеледицю потрібно забезпечувати їх ланцюгами проти ковзання, швидкознімними льодовими шпорами та іншими подібними пристроями (рис. 1).

Трактористів-машиністів потрібно навчити способам надання першої долікарської допомоги у разі обмороження.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.

2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 2015. 418 с.

УДК 614.8:631.3

## **ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС РОБОТИ З КОМП'ЮТЕРАМИ ТА ЕОМ**

*Грицьо Н. Т., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Основними законодавчими актами з охорони праці, що регламентують безпечну роботу з використанням персональних комп'ютерів в Україні є НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» і ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин». Ці акти затверджені з метою запобігання негативного впливу на працівників шкідливих і небезпечних факторів, а саме напруженості праці (зорове та нервово-емоційне напруження, вимушена робоча поза при локальному напруженні рук на фоні обмеженої загальної гіподинамії), шуму, електростатичного поля, електромагнітних випромінювань, електричної напруги.

Згідно НПАОП 0.00-1.28-10 облаштування робочих місць, обладнаних відеотерміналами, повинно забезпечувати:

- належні умови освітлення приміщення і робочого місця, відсутність відблисків;
- оптимальні параметри мікроклімату;
- належні ергономічні характеристики основних елементів робочого місця, правильна робоча поза, а також враховувати небезпечні і шкідливі чинники (рис. 1).



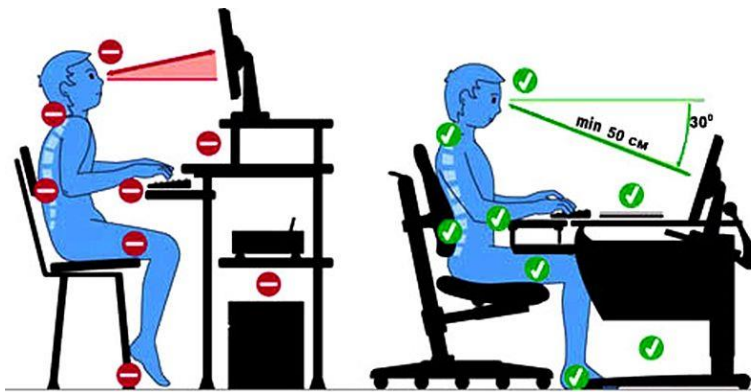


Рис. 1. Правильна робоча поза (справа) під час роботи за ПК.

Площу приміщень для роботи з відеодисплейними терміналами розраховують з урахуванням кількості осіб, які одночасно працюють у зміну, таким чином, щоб площа на одне робоче місце, обладнане відеотерміналом становила б не менше  $6,0 \text{ м}^2$ , а об'єм приміщення на одне робоче місце – не менше  $20,0 \text{ м}^3$ . Матеріали для оздоблення приміщень з ЕОМ повинні відповідати вимогам до них органів державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Заборонено застосовувати для оздоблення полімерні матеріали: деревинно-стружкові плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. У приміщеннях повинно бути опалення; система кондиціонування повітря або припливно-втяжна вентиляція. У приміщеннях з ВДТ потрібно проводити щоденне вологе прибирання. Розміщення робочих місць із ПЕОМ у підвалах і цокольних приміщеннях заборонено. Приміщення для роботи з ПЕОМ повинні бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-втяжною вентиляцією.

Вимоги до вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони, де розміщені ПК та ЕОМ відповідно до чинних санітарних норм такі: концентрація озону – не більше  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ; вміст оксидів азоту – не більше  $5 \text{ мг/м}^3$ ; вміст пилу – не більше  $4 \text{ мг/м}^3$ .

Режим праці та відпочинку при 8-годинній робочій зміні під час роботи з ПЕОМ встановлюють такий залежно від характеру праці: для розроблювачів програм варто призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хв. щогодини при роботі з ПЕОМ; для операторів ПЕОМ варто призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хв. через кожні дві години; для операторів комп'ютерного набору варто призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хв. щогодини роботи з ПЕОМ. У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють використати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ПЕОМ не повинна перевищувати 4 годин.

Користувачі ПК повинні проходити обов'язкові медичні огляди: попередні – під час оформлення на роботу та періодичні – протягом трудової діяльності відповідно до наказу МОЗ України №45 від 31.03.94 р. та ДСанПІН 3.3.2.007-98. Основними критеріями придатності до роботи з ПЕОМ можуть бути показники стану органів зору, а також стану організму загалом. До роботи

безпосередньо на ПК допускають осіб, які не мають медичних протипоказань. Періодичні медичні огляди повинні проводитись 1 раз на два роки комісією в складі терапевта, невропатолога та офтальмолога.

УДК 614.8:631.3

## **ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ ЯК ОДНА З ПРИЧИН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ**

*Кривунда Л. В., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Дорожньо-транспортні пригоди займають лідируюче місце серед подій, що призводять до виникнення нещасного випадку із смертельним наслідком на виробництві. Для проведення профілактичної роботи серед працівників підприємства необхідно володіти інформацією щодо видів економічної діяльності, де є найбільше нещасних випадків із смертельними наслідками.

Аналіз показав, що найбільша частка загиблих у ДТП (сумарно понад 68 %) реєструється у 3 видах економічної діяльності: в сільському господарстві, на автомобільному транспорті та в будівництві. В хімічній, вугільній промисловості та на залізничному транспорті щорічно відбувається 2...8 % смертельних нещасних випадків через ДТП. Виявлення чинників, що призводять до дорожньо-транспортної пригоди, необхідне для розроблення комплексного підходу до забезпечення безпеки, а саме: здійснення ефективного контролю за дотриманням законодавства з безпеки дорожнього руху та охорони праці, технічним станом транспортних засобів тощо.

Основні причини дорожньо-транспортної пригоди – це організаційні, які за сукупністю становлять 73,8 %. З них у структурі організаційних причин найвищу питому вагу має порушення правил дорожнього руху – понад 61,0 %, певний внесок додає невиконання вимог інструкцій з охорони праці – 6,8 % та порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів – 5,9 %.

Серед технічних причин основною є незадовільний стан транспортних засобів (6,9 %), частка кожної з решти технічних причин не перевищує 2 %.

У 63,7 % випадків у ДТП гинуть: водії (30,0 %), керівники (18,6 %), трактористи-машиністи (8,4 %), особи, які обслуговують транспорт (4,5 %) та слюсарі (3,4 %).

Аналіз загиблих у ДТП за стажем роботи за фахом показав, що майже 30 % припадає на працівників, які мають стаж роботи за фахом 1 рік, 8 % – на осіб, які мають стаж 2 роки. При цьому відмічається пряма залежність кількості загиблих від стажу роботи за фахом та загального стажу. Чим більше стаж роботи за фахом, тим менше випадків смертельного травмування в ДТП. Найменша кількість загиблих відмічається серед працівників, які мають стаж

роботи понад 30 років. 31 % випадку винуватцями ДТП були трактористи-машиністи, у 22,2 % – водії, що перебували у стані алкогольного сп'яніння.

УДК 614.8:631.3

## ПОШИРЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ СЕРЕД ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

*Новіков О. П., студент бакалавратури*

*Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Вібраційна патологія займає друге місце серед професійних захворювань (20%). Частота захворювань визначається величиною дози, а особливості клінічних проявлень формуються під впливом спектру вібрацій. Вібрація поділяється на загальну та локальну (рис. 1). Вібраційна хвороба від впливу загальної вібрації та поштовхів реєструється у водіїв машин, трактористів, бульдозеристів, машиністів екскаваторів.

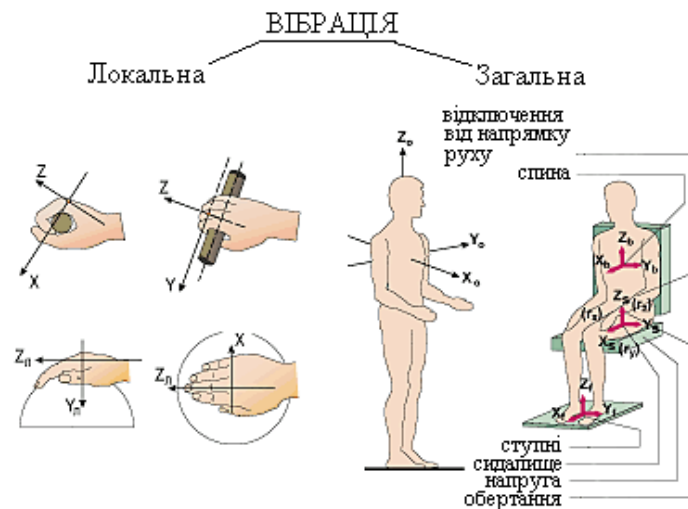


Рис. 1. Види вібрації.

Важливим чинником, що впливає на стан здоров'я водіїв сільськогосподарського транспорту, є масове використання у фермерських та орендних господарствах застарілої техніки – тракторів та комбайнів типу МТЗ-80/82, Т-150К, К-700, СК-6/8 тощо.

Джерелами вібрації є різні виробничі процеси, механізми та їх робочі органи. Майже усі машини, що застосовуються у сільському господарстві створюють вібрації. Рівні локальної вібрації лише при роботі на тракторі МТЗ-82 (оранка, суцільна культивування, транспортні роботи) перевищували допустимі від 3 до 6 дБ. При виконанні окремих видів робіт (оранка, суцільна культивування, транспортні роботи) еквівалентні рівні транспортної (вісь Z) вібрації

перевищували нормативний рівень на 2-6 дБ (трактор Т-150К) і до 10 дБ (трактори МТЗ-80, МТЗ-82). Таким чином, еквівалентні рівні загальної вібрації (категорія 1, вісь Z) і шуму значно перевищують гранично допустимі величини майже при всіх видах робіт. В окремих випадках змінна доза вібрації перевищувала гранично-допустиму дозу до 6 разів, а змінна доза шуму – в 10-16 разів. Виявлені перевищення, можливо пов'язані з використанням технічно-застарілих машин і є наслідком тривалої експлуатації та неякісного поточного і капітального ремонту.

Основним джерелом вібрації у кабінах застарілих моделей тракторів є рух машини по нерівностях ґрунту або дорожнього покриття, а також робота двигуна, трансмісії, коливання начіпних засобів. Основним джерелом вібрації у кабінах тракторів цих типів є робота двигуна, трансмісії, коливання начіпних засобів та рух машини по нерівностях ґрунту або дорожнього покриття. Загальна вібрація від ходової частини трактора низькочастотна, так як основна енергія коливається у діапазоні від 1 до 4 Гц. Локальна вібрація, що передається на верхні і нижні кінцівки від двигуна через важелі керування, характеризується середньочастотним спектром. При проведенні польових робіт на тракторах типу Т-150, К-700 при швидкості руху 8-10 км/год рівні вібрації у більшості випадків перевищують гранично допустимі у 1,1-1,4 рази, на дорогах з твердим покриттям при транспортуванні вантажів з швидкістю 20-25 км/год рівні загальної низькочастотної вібрації – у 1,2-1,5 рази.

Рівні локальної вібрації лише при роботі на тракторі МТЗ-82 (оранка, суцільна культивация, транспортні роботи) перевищують допустимі на 3-6 дБ, а рівні транспортної – на 2-6 дБ (трактор Т-150 К) і до 10 дБ (трактори МТЗ-80, МТЗ-82 і ЮМЗ-6Л). Виявлені перевищення, пов'язані з використанням технічно-застарілих машин і є наслідком тривалої експлуатації та неякісного поточного і капітального їх ремонту.

Для розрахунку імовірності виникнення професійного захворювання у тракториста використали логіко-графічну модель дерево відмов. Визначена ймовірність захворіти вібраційною хворобою становить  $1,782 \cdot 10^{-1}$ .

Найнебезпечнішим поєднанням подій були: не збалансовані конструктивні елементи трактора, не проведення медичного огляду під час зарахуванні на роботу, не врахування медичних висновків щодо індивідуальних властивостей організму, рух тракторів по нерівній поверхні ґрунту та дорожнього покриття, невідповідність двигунів санітарно-гігієнічним вимогам щодо параметрів вібрації. Побудова дерева відмов як моделі випадкового процесу дозволяє здійснити вибір варіантів ефективного управління ризиком, і як результат, зменшити рівень захворювання на вібраційну хворобу в господарстві.

Для зменшення імовірності захворювання вібраційною хворобою механізаторів сільського господарства при експлуатації застарілої техніки необхідно використовувати заходи та засоби боротьби з вібрацією машин: віброізоляцію, вібропоглинання та віброгасіння через застосування сучасних допоміжних пристроїв та матеріалів; проводити попередній медичний огляд під час прийняття на роботу, що дозволить виявити протипокази щодо роботи за

даною професією; посилити увагу щодо контролю за умовами праці, оскільки супутні чинники: знижена температура, шум високої інтенсивності, важкість та напруженість праці значно підвищують ризик розвитку вібраційної хвороби. При спільному впливі шуму і вібрації спостерігають взаємне посилення ефекту; застосовувати спецодяг, віброгасильні рукавиці з вкладниками та прокладками, спеціальне взуття з підошвою із демпфіруючих матеріалів. Службі охорони праці слід періодично проводити роз'яснювальну роботу серед механізаторів щодо доцільності використання антивібраційних засобів індивідуального захисту .

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці на автотранспорті АПК: навчальний посібник. Київ. Основа. 2015. 472 с.

УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ У М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ЦЕХАХ**

*Ковтун В. О., студентка магістратури  
Марчишина Є. І., к.с.г.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Небезпечні виробничі фактори – фактори, дія яких спричиняє травму або інше раптове погіршення здоров'я працівника. Шкідливі виробничі фактори – це чинники, вплив яких може призвести до професійних захворювань, отруєння, зниження працездатності працівників. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори за дією на організм людини поділяють на такі: фізичні; хімічні; біологічні; психофізіологічні.

До фізичних факторів на м'ясопереробних цехах відносять наступні: деталі обладнання, що рухаються і обертаються; підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрації електромагнітних випромінювань; небезпечні параметри напруги електричного кола; незадовільне освітлення.

До хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать: пестициди, кислоти, луги та інші хімічні реактиви; хімічні харчові добавки; засоби для дезінфекції. До біологічно небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать: патогенні мікроорганізми (особливо небезпечні інфекції); мікроорганізми-продуценти та препарати, що містять живі клітини та спори мікроорганізмів; білкові препарати; тварини. До психофізіологічних

небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать: фізичні перевантаження (статичні і динамічні); нервово-психічні перевантаження (розумові, емоційні стреси, перевантаження аналізаторів, монотонність праці).

У процесі виробництва м'ясних продуктів працівники повинні дотримуватись вимог НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів».

Процес нарізання м'яса може бути травмонебезпечним при певних умовах. Машини для нарізання м'яса повинні бути обладнані завантажувальними бункерами, відстань від приймального отвору якого до ножів повинна бути не менша ніж 0,6 м. Бункери, які завантажують вручну, обладнують запобіжними кільцями. Ножі різальних машин повинні бути закриті кожухами. Кожухи мають бути заблоковані з пусковим пристроєм. Блокування повинно забезпечувати вимкнення електродвигуна від мережі і гальмування ножів під час відкривання кожуха.

Устаткування для бланшування м'яса повинно бути оснащено запобіжними клапанами, манометрами, терморегуляторами, покажчиками рівня води, конденсатовідвідниками та запірною арматурою. Рівень води у бланшувачу повинен бути на 0,20 м вище барботера. Бланшувач повинен мати блокувальний пристрій, що вимикає подачу пари за пониження рівня води. Усі рухомі частини бланшувача (шківів, вали, зубчасті колеса) повинні мати надійні захисні огороження. Бланшувачі та котли повинні бути обладнані ефективними місцевими відсмоктувачами.

Улаштування і експлуатація газових плит повинні відповідати вимогам «Правил безпеки систем газопостачання». Деки для обсмажування м'ясопродуктів у газових плитах повинні мати міцні ручки. Для вивантаження обсмажених продуктів повинні бути спеціальні широкі і плоскі друшляки з великими отворами, що виключають розбризкування жиру. Біля плити необхідно встановити металевий стіл для дек та інших форм. Над плитами встановлюють місцеві вентиляційні відсмоктувачі.

Мийне відділення для миття консервних банок повинно розташовуватись у ізольованому утепленому приміщенні та обладнуватись припливно-витяжною вентиляцією. Мийні машини обладнують піддонами, що запобігають розтіканню води та мийних розчинів підлогою мийного відділення. Відкривати верхню кришку машини для контролю за її роботою дозволяють тільки після зупинки насоса, що подає мийний розчин. Мийні машини повинні мати зливні труби з внутрішнім діаметром, що виключає можливість переливання води чи розчину через край ванни. Барабани та лопаті машини для миття сировини повинні бути закриті кожухами, що унеможливають доторкання обслуговуючого персоналу до обертових деталей. Над мийними машинами та над ваннами для миття тари вручну повинні бути встановлені зонти витяжної вентиляції. Температура води під час миття тари вручну повинна бути не більше 60°C. На підприємстві повинні бути розроблені: інструкції з охорони праці на кожне робоче місце усіх технологічних процесів у цехах, дільницях, майстернях (інструкції за фахом і виконанням окремих робіт); інструкції про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних і

пожежонебезпечних приміщень. Ці інструкції слід вивчати під час виробничого навчання, інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму та вивішувати на видних місцях у цехах.

#### *Література*

1. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві: підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 691 с.

2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Войтюк С. Д. Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. Київ. Основа. 2009. 272 с.

УДК 538.371.4

### **ЗАЗ-970В – ОДИН ІЗ ПЕРШИХ МІНІВЕНІВ У СВІТІ**

*Шатківська Т. І., студентка магістратури\**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

ЗАЗ-970В «Цілина» – 6-ти місний мінівен, один з перших не лише в Україні, але і в світовій автопромисловості в цілому.



У 1962 році, поряд з фургоном ЗАЗ-970Б і пікапом ЗАЗ-970Г був створений шестимісний мікроавтобус (за нинішньою класифікацією – мінівен) ЗАЗ-970В.

*\*Керівник: доцент Rogovskiy I. L.*

Сидіння другого і третього ряду були складно сконструйовані, тому автомобіль був, по суті, вантажопасажирським – при складених двох задніх сидіннях він міг перевозити 175 кг вантажу, а при складених двох рядах сидінь – 350 кг вантажу.

Як і у фургона ЗАЗ-970Б, двигун з помітним “горбом” розміщався в салоні, тому два сидіння третього ряду були роздільними і розміщені на відстані один від одного – між ними розташовувався сервісний люк для доступу до двигуна. На відміну від фургона, в салоні мікроавтобуса був передбачений вентиляційний люк в даху, а двері для входу і виходу пасажирів були всього одні – по правому борту.

УДК 538.371.4

## **ЛАЗ-А183F0 – ВІТЧИЗНЯНА АВТОБУСНА ПРОМИСЛОВІСТЬ**

*Драчук Б. О., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

ЛАЗ-А183F0 на сьогоднішній день є найбільш вдалою розробкою вітчизняної автобусної промисловості. У той же час через застосування комплектуючих європейських виробників вартість стандартної модифікації ЛАЗ-А183D1 виявилася занадто висока для переважної більшості потенційних замовників.

З усіх міст України тільки Київ зміг дозволити собі закупівлю великої кількості нових автобусів.



\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.



Тому в 2007 році на базі ЛАЗ була випущена бюджетна модифікація автобуса – ЛАЗ-А183F0, вартість якого значно нижче базової модифікації ЛАЗ-А183D1. Для здешевлення вартості машини довелося відмовитися від дорогого німецького двигуна – ЛАЗ-А183F0 укомплектований китайським двигуном YuChai. Також відмовилися від порталних мостів, через що довелося пожертвувати низькою підлогою по всій довжині – задня частина автобуса має високий рівень підлоги. Автоматична коробка передач у автобуса була замінена на механічну.

Здешевлені і деякі деталі салону – так в ЛАЗ-А183F0 відсутні кнопки сигналу водієві на поручнях, а замість цільної лінії світильників встановлені дешеві одинарні. Відсутній фальшдах, але, на жаль, вентиляційні люки в автобусі так і не з'явилися, за винятком двох невеликих аварійних люків в передній і задній частинах салону. На відміну від ЛАЗ-А183D1, в салоні ЛАЗ-А183F0 34 місця для сидіння, а загальна кількість місць – 100. Кабіна водія відокремлена від салону перегородкою.

ЛАЗ-А183F0 призначений, в першу чергу, для обласних центрів України, які не в змозі дозволити собі закупівлі дорогих ЛАЗ-А183D1.

УДК 538.371.4

## **ПЕРСПЕКТИВНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬ ЛУАЗ “ПРОТО”**

*Місюк М. М., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В кінці 80-х був створений колективом Луцького автозаводу експериментальний джип «Прото», який істотно випередив свій час і передбачив цілий напрям сучасного автомобілебудування. Автомобіль виглядав сучасно і цікаво. Форми кузова були досить прості, але в той же час нетипові. Такий результат досягався стилістичними нюансами. Ламана поясна лінія оживляла плоскі панелі кузова, додаючи силуету машини динамічності.

Вільному польоту фантазії дизайнерів «Прото» сприяла конструкція кузова, що складається з сталевого штампованого каркаса і навішених на нього пластмасових легкознімних панелей.

Однак стиль промислового мистецтва був незавершеним. І причиною тому – рульове колесо, ідентичне до тольяттинського «Самарою». Але, як часто буває, банально не вистачило часу на опрацювання дрібниць. Тому кермо довелося взяти від ВАЗ-2108, а бардачок просто позначили контурами.

Під інтегральним капотом, який відкидався разом з крилами, переховувався «таврійський» двигун МеМЗ-245. Його трансмісія була повністю оригінальна. Коробка передач 6-ступінчаста, синхронізована, причому дві перші передачі – понижуючі.

*\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.*

Зважаючи на те, що в схемі відсутній міжосьовий диференціал, підключення переднього моста було можливо лише в режимі їзди по бездоріжжю.



Цікавою особливістю були шарніри рівних кутових швидкостей, застосовані в приводі не тільки передніх, але і задніх коліс. Досить незвичайна для джипа виявилася і задня пружинна залежна підвіска типу D-Dion, де головна передача закріплювалася на кузові через шумоізолюючі елементи. На дану схему пішли заради зменшення вантажної висоти. Крім рівної підлоги, вдалося виграти місце для бензобака об'ємом 42 літра. Силовий агрегат, передня підвіска і головна передача являли собою єдиний вузол, змонтований

на окремому підрамнику. Тобто всю механіку в зборі можна було викотити з-під автомобіля, не проводячи розбирання кузова.

УДК 658.382

## **УМОВИ ПРАЦІ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

*Іськович А. А., студент магістратури*

*Войналович О. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Підвищення потужності тракторів і робочих швидкостей, ускладнення конструкції мобільної сільськогосподарської техніки та проведення одночасно багатоопераційних робіт у сільськогосподарському виробництві призводять до інтенсифікації шкідливих чинників виробничого довкілля, що несприятливо впливають на механізаторів, збільшує їх нервово-емоційні навантаження. Через зменшення уваги до охорони праці можна відмітити загальну тенденцію щодо погіршення умов праці в агропромисловому комплексі (АПК) України, а виконання робіт часто класифікують як шкідливі та з підвищеною небезпекою.

*Мета роботи.* Проаналізувати умови праці на механізованих роботах у рослинництві та запропонувати праце охоронні заходи для їх поліпшення.

*Викладення основного матеріалу.* До провідних несприятливих чинників під час роботи на тракторах і самохідних сільськогосподарських машинах (ССМ) належать своєрідні мікрокліматичні умови (частіше дискомфортний мікроклімат перегрівного типу), забруднення повітря робочої зони пилом і вихлопними газами, наявність шуму і вібрації, контакт з паливо-мастильними матеріалами та вимушена робоча поза.

Однією з причин низького рівня безпечності мобільної сільськогосподарської техніки є недостатнє використання машинобудівниками технічних засобів забезпечення ергономічних засад. Для забезпечення комфортних умов у кабінах тракторів потрібні: надійний і ефективний кондиціонер, пристосований до умов сільськогосподарського виробництва, уніфіковані охолоджувачі повітря, опалювально-вентиляційні блоки, ефективні теплоізолювальні матеріали, теплозахисне скло, звукоізолювальні та віброзвукоізолювальні матеріали, фільтрувальні матеріали, гумотехнічні вироби для герметизації кабін, сервоприводи, уніфіковані комфортні кабінки, сидіння, технічні засоби капотування двигунів тощо. Для підвищення рівня зв'язків та оптимізації розподілу функцій у системі "людина-машина" потрібно розробити уніфіковані панелі, органи керування, наочні засоби відображення інформації.

УДК 658.382

## **РИЗИКИ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ З ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ДЕФЕКТАМИ У ДЕТАЛЯХ ВУЗЛІВ**

*Панасюк П. М., студент магістратури*

*Войналович О. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* У разі перевищення (вичерпання) ресурсу металоконструкції у певних перерізах деталей виникають експлуатаційні дефекти (тріщини, спрацювання тертьових поверхонь тощо), що може призвести до раптового зруйнування деталі (елемента конструкції) трактора чи самохідної сільськогосподарської машини (ССМ), а далі до створення аварійної ситуації. Найбільшу загрозу для життя і здоров'я механізаторів (трактористів-машиністів) та водіїв становлять дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), зумовлені зруйнуванням деталей рульового керування, ходової частини, зчпного (навісного) пристрою та ін. Рух несправного трактора (комбайна) на дорозі не менш небезпечний порівняно з автотранспортним засобом як для механізатора у кабіні, так і для інших учасників дорожнього руху.

*Мета роботи.* Виявити ступінь небезпеки наявності експлуатаційних дефектів у деталях вузлів (систем) тракторів і автомобілів щодо аварійності і ДТП.

*Викладення основного матеріалу.* Статистичні щодо причин важкого травматизму внаслідок ДТП за участі сільськогосподарської техніки вказують, що орієнтовно у 10 % нещасних випадках у сільському господарстві має місце технічний чинник, пов'язаний з наявністю експлуатаційних пошкоджень у деталях і елементах конструкцій тракторів і ССМ, що призводить до аварійних ситуацій чи травмування під час виконання екстрених ремонтів техніки.

Якщо всі ДТП, що сталися технічних причин, взяти за 100%, то дефекти окремих вузлів і агрегатів автомобіля (трактора) будуть становити: – гальмівна система – 47,1%; – рульове керування – 16,4%; – шини – 13,9%; – прилади освітлення і сигналізації – 7,4%; – ходова частина – 6,2%; – дзеркала заднього виду, склоочисники, дефекти скла – 1,9%.

Зокрема, технічний стан транспортних засобів та їх обладнання є чинниками, що впливають на безпеку дорожнього руху, тому в Кримінальному кодексі України (ст. 287) передбачена відповідальність за випуск в експлуатацію завідомо технічно несправного транспортного засобу.

Рух транспортного засобу з несправним тягово-зчпним або опорно-зчпним пристроєм може призвести до відривання причепа від тягача, втрати керованості і ДТП.

УДК 658.382

## **ЗАПОБІГАННЯ ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНІЙ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА РОБОТАХ З ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

*Прухніцький В. В., студент магістратури*

*Войналович О. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Одним із джерел травмування механізаторів та водіїв сільськогосподарського виробництва є виконання ними обслуговувальних та ремонтних робіт у польових чи дорожніх умовах. На підприємствах АПК, зокрема у фермерських та інших малих підприємствах, сільськогосподарську техніку ремонтують здебільшого самі трактористи-машиністи за відсутності необхідного інструменту (приладдя) та необхідних навичок безпечного проведення ремонтних робіт. Це часто призводить до травмування механізаторів із середніми і важкими наслідками. Особливо небезпечним є ремонт техніки внаслідок відмови роботоздатності вузла, що сталася у полі чи на дорозі за умов дефіциту часу під час виконання сезонних робіт.

*Мета роботи.* Оцінити небезпеки і шкідливості, що мають місце під час обслуговувальних і ремонтних робіт у сільському господарстві.

*Викладення основного матеріалу.* Під час перевіряння технічного стану тракторів, комбайнів та транспортних засобів на працівників можуть впливати такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

- рухомі трактори та автомобілі, що може призвести до їх наїждання на працівників;
- установлення трактора чи автомобіля на оглядовій канаві, що може призвести до падіння працівників з висоти (буфера, підніжки, естакади тощо) в оглядову канаву;
- встановлення знятих деталей, вузлів, агрегатів на випадкові опори, що може спричинити їх падіння;
- знижена температура повітря у холодний період року;
- недостатня освітленість робочої зони та ін.

Під час перевіряння і діагностування машин та обладнання потрібно перевіряти і, у разі виявлення несправностей, відновлювати вузли й деталі, що впливають на безпеку праці:

- каркаси і панелі кабін, їх ущільнювачі, шумо- та віброзахист;
- контрольно-вимірвальні та освітлювальні прилади;
- гальмівну систему;
- світлову та звукову сигналізацію;
- блокування запуску двигуна з увімкненою передачею;
- захисні огорожі (кожухи) небезпечних місць;
- системи вентилявання та кондиціонування тощо.

УДК 658.382

## УМОВИ ПРАЦІ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ЗА УЧАСТІ ТРАКТОРІВ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Жуль Є. В., студент магістратури*

*Войналович О. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Для більшості підприємств агропромислового комплексу (АПК) України за умов нестійкого економічного стану характерним є старіння обладнання і техніки та їх суттєве зношення. Наявні на підприємствах АПК обладнання, машини і механізми більш ніж на 90% не відповідають вимогам охорони праці. Це є однією з основних причин того, що АПК належить до найбільш травмонебезпечних галузей економіки, де рівень виробничого травматизму залишається неприпустимо високим, а коефіцієнти частоти і важкості травматизму зростають.

Безпека роботи на тракторах і машинно-тракторних агрегатах (МТА) залежить від технічного стану їх механізмів і окремих частин. Причинами аварій і нещасних випадків під час роботи тракторів і МТА часто є несправності механізмів рульового керування, гальмівної і ходової систем та ін.

*Мета роботи.* Охарактеризувати умови праці у кабінах тракторів та комбайнів, що тривалий час перебувають в експлуатації.

*Викладення основного матеріалу.* Виконаний у даній роботі аналіз літературних джерел показав, що під час капітального ремонту сільськогосподарських машин здебільшого не відновлюють первинні характеристики умов праці, закладені у конструкцію заводами-виробниками. Зокрема, це стосується таких показників виробничого докільця на робочих місцях, як шум, вібрація, температура, запиленість і загазованість повітря, герметичність кабіни щодо протягів, а також від проникнення вологи і бруду, фізичне навантаження на органах керування, освітленість.

Погіршення технічного стану сільськогосподарської техніки із збільшенням термінів її експлуатації відбувається нерівномірно щодо окремих категорій показників умов праці. Із збільшенням терміну експлуатації тракторів і комбайнів оцінка умов праці щодо вказаних параметрів помітно знижується після четвертого-п'ятого років експлуатації. Цей висновок зроблено на підставі експертних оцінок.

Для дотримання безпечних умов праці та запобігання нещасним випадкам потрібно запровадити періодичний контроль шкідливих фізичних чинників та показників безпеки праці на тракторах і комбайнах, що перебувають в експлуатації більше десяти років.

Разом з тим незадовільні показники безпеки праці під час застосування мобільної сільськогосподарської техніки можуть бути зумовлені поширенням експлуатаційних дефектів у деталях та елементах конструкцій, тобто наявністю

дефектів певного ступеню розвитку потрібно розглядати як потенційні причини нещасних випадків на механізованих та транспортних роботах.

УДК 658.382

## **ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРАЦІ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ**

*Пилипченко А. Л., студент магістратури*

*Войналович О. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Сучасне тваринництво характеризується організацією висококомеханізованих і спеціалізованих підприємств, умови праці на яких істотно залежать як від їх виробничого призначення, так і від видових відмінностей тварин. Безпеку праці необхідно розглядати як похідну ефективності комплексу проведених профілактичних заходів.

Найбільше нещасних випадків під час експлуатації обладнання на тваринницьких фермах трапляється внаслідок травмування рухомими елементами машин (35%), карданними передачами (15%), падіння з висоти і обладнання (20%), ураження електричним струмом (15%). У раі експлуатації агрегованих із трактором машин для тваринництва і кормовиробництва найбільше нещасних випадків трапляється під час технічного і технологічного обслуговування роздавачів кормів

*Мета роботи.* Оцінити умови праці під час проведення механізованих робі догляду та утримання тварин на фермах.

*Викладення основного матеріалу.* Технології виробництва тваринницької продукції визначають характерні особливості процесів формування та виникнення виробничих небезпек. Найтиповішими небезпеками у тваринництві є:

- рухомі машини, механізми та їх окремі деталі;
- підвищена вологість, запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена і знижена температура повітря робочої зони;
- недостатній рівень освітлення робочої зони;
- підвищені зусилля під час виконання фізичних та операторських функцій;
- біологічна небезпека (тварини, мікроорганізми, гриби);
- термічна небезпека (нагрівачі, гаряча вода, пара);
- наявність хімічних речовин (консерванти, вітаміни, мийні засоби);
- вибухонебезпека ( компресорні установки, органічний пил);
- пожежонебезпеки;
- фізичні та нервово-психічні перевантаження;

Цей перелік виробничих небезпек і шкідливостей дозволить проаналізувати небезпечні ситуації, які можуть виникнути в системі «людина-

машина-тварина-довкілля» під час її функціонування, а отже передбачити травмонебезпечність і професійний ризик, що станеться нещасний випадок. А також розробити систему ризик–аудиту на робочих місцях і методику управління охороною праці у тваринництві.

УДК 621.926:662

## ДЕРЕВНА БІОМАСА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

*Ушаков Є. В., студент магістратури*

*Поліщук В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Вже зараз в розвинутих країнах починається широке використання поновлюваних джерел енергії, зокрема, вітру, сонячної енергії, геотермальної енергії, енергії хвиль, припливів тощо. Широко практикується енергозбереження. Одним із способів заміни мінеральних палив є використання біопалив, які одержується із біологічних ресурсів. До них належать деревина з так званих енергетичних лісів, енергетичні рослини, які використовуються для спалювання рослинної маси (міскантус, румекс, топінамбур тощо). Енергію з них можна отримувати як шляхом прямого спалювання, так і через виробництво паливних гранул. Для цього сировину необхідно подрібнити до розміру 1-4 мм. Тому тема роботи є актуальною.

*Мета роботи.* Охарактеризувати деревну біомасу як альтернативне джерело енергії.

*Викладення основного матеріалу.* Деревна біомаса - це біомаса дерев, кущів і чагарників. Деревна біомаса являє собою конгломерат рослинних клітин, які складаються з целюлози (40-58%), геміцелюлози (10-33%) та лігніну (20-30%). Кора, листя, сучки у невеликій кількості містять рослинні смоли, жири та віск. Усереднений елементний склад робочої маси деревини різних порід залежно від вологості наведений в табл. 2.1. Зольність сухої маси стовбурової деревини знаходиться в межах 0,1-1% (середнє значення – 0,3%), деревної кори – 1-5% (середнє значення – 1,5%), відходів лісозаготівлі – 1-10% (середнє значення – 3-5%), деревини з енергетичних лісів – 1-4% (середнє значення – 2%). Теплота згорання сухої маси стовбурової деревини знаходиться в межах 19,4-20,8 МДж/кг, деревної кори – 18,0-22,7 МДж/кг, відходів лісозаготівлі – 19,5-21,5 МДж/кг, деревини з енергетичних лісів – 19,2-20,4 МДж/кг.

Деревну біомасу можна розділити на:

1. Стовбурову деревину, яка отримується в результаті рубок головного користування.
2. Спеціально вирощувану деревина з швидкорослих насаджень, або



енергетичних лісів (тополя, верба тощо).

2. Відходи від лісозаготівлі. Сюди відноситься деревина з рубок догляду, лісосічні відходи або порубкові залишки (гілки, вершини дерев) і пні.

3. Відходи від обрізки садів і виноградників, проріджування лісосмуг та догляду за міськими насадженнями.

6. Відходи деревообробки:

- лісопереробних підприємств – тирса, кора, стружка, горбиль, кінцеві обрізки дошок, рейка, відкомлівки тощо;

- фанерних та мебельних фабрик – олівці, шпон-рванина, обрізки колод, кора, тирса, обрізки фанери, пил тощо;

- виробництва паркету, лиж, олівців, тари тощо.

Вихід відходів лісозаготівель становить 22-26%. Вони розподіляються наступним чином:

- сучки на деревах діаметром понад 20 см – 8-18% (залежить від породи);

- тонкомірна деревина (діаметр 6 см і менше) – 11%;

- пні – до 3% від об'єму стовбура;

- уламки стовбурів, хмиз – 5-12 м<sup>3</sup> на 1 га;

- деревна зелень (пагони частинок діаметром до 8 мм) покрита хвоєю або листям – 12-15% (залежить від породи дерева, його віку та місця зростання).

Вихід відходів фанерного виробництва становить 50-55%, тарного виробництва – 32%, паркетного виробництва – 60%; лісопереробки – 25% і більше.

Швидкоростучі дерева – дерева, що вирощують на плантаціях швидкого обороту з метою використання в якості палива. В якості швидкоростучих дерев застосовуються безпухова тополя і верба. Швидкоростучі дерева вирощуються на енергетичних плантаціях – плантаціях швидкорослої рослинності, що вирощується для одержання значних кількостей біомаси, з якої виготовляють горючі та паливні матеріали.

Деревна біомаса може перероблятися в деревне біопаливо – вид біопалива, що безпосередньо чи опосередковано походить з деревної біомаси: цілу деревину, поліна, дрова, паливну тріску, в т.ч. зелену тріску, дроблене паливо, кору, стружку, тирсу, паливний пил, паливні гранули і брикети.

*Дровами* називаються розпиляне і розколоте, готове для опалення деревне паливо, що використовується в домашніх опалювальних пристроях, таких як печі, каміни і центральні опалювальні системи. Дрова довжиною до 1 м називаються полінами. Із дрова шляхом поздовжнього укладання та зв'язування можуть формуватись пачки. Також використовуються в'язанки – зв'язане тверде біопаливо, коли має місце орієнтація матеріалу по довжині.

Паливна тріска – це колота деревна біомаса у формі шматків певного розміру, вироблена шляхом механічної обробки гострими інструментами, такими як ножі. Вона має прямокутну форму, довжину від 5 мм до 50 мм і товщину меншу, ніж інші розміри. Паливна тріска, вироблена із свіжих

продуктів і залишків лісозаготівель й проріджування, включаючи гілки та верхівки називається зеленою тріскою.

Дроблене паливо – деревні частинки, отримані при подрібненні деревини на дробарках тупим інструментом.

Кора – зовнішня частина стовбура та гілок, що покриває деревину.

Деревна стружка – тонкі деревні частинки, утворені при різанні деревини.

Деревна тирса – дрібні частки, що утворюються при розпилюванні деревини; більша частина матеріалу має типовий розмір 1-5 мм.

Деревне борошно – деревні частинки заданого гранулометричного складу, отримані шляхом сухого механічного розмелювання деревини.

Деревний пил – несортвані деревні частинки розміром до 1 мм. Часто деревний пил отримується при шліфуванні деревини. Шліфувальний пил – пиловидні деревні залишки, що виникають під час шліфування деревини та деревних виробів.

УДК 662.763

## ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

*Кириленко В. О., студент магістратури*

*Поліщук В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Альтернативою природного газу є біогаз, основною сировиною для виробництва якого є відходи. Однак вихід біогазу при зброджуванні різної сировини є різним. Тому важливо знати характеристику сировини для виробництва біогазу щоб її бродіння було більш ефективним а вихід біогазу більшим. Тому тема роботи є актуальною.

*Мета роботи.* Охарактеризувати сировину для виробництва біогазу.

*Викладення основного матеріалу.* Біогазом називається суміш газів, що утворилась в наслідок анаеробного метанового зброджування і складається з метану, двоокису вуглецю, сірководню та домішок водню, аміаку, оксидів азоту тощо. Анаеробним *метановим зброджуванням* називається мікробіологічний процес анаеробного (за відсутності повітря) розкладу органічних сполук під дією комплексу метаноутворювальних бактерій.

При метановому зброджуванні відходів в метантенках утворюється цінне органічне добриво – ефлюент, який складається із рідкої (фугат) і твердої (біошлам) фракцій, а значна частина вуглецю, яка в інших випадках брала б участь у виникненні парникового вуглекислого газу, перетворюється на енергетично цінний газ – метан, що в суміші з вуглекислим газом утворює біогаз.

Кількість біогазу, яка може бути виділена із субстрату за оптимальних

умов анаеробної переробки, залежить від кількості субстрату, умов протікання процесу, бактеріального складу в метантенку тощо. Зазвичай зброджується до 50% вихідного продукту.

Біогаз найчастіше спалюється в когенераційних установках із виробництвом електричної і теплової енергії. Придатний як пальне для автомобілів і тракторів. При цьому необхідно проводити очищення біогазу: сушіння, видалення вуглекислоти і сірководню. Очищений біогаз нічим не відрізняється від метану із інших джерел.

Біогаз після його доведення до стандартів на природний газ можна подавати в газорозподільну мережу. Однак більшість газорозподільчих компаній не дозволяють подавати очищений природний газ в трубопроводи, призначені для транспортування природного газу, тому для цього доводиться будувати окремі трубопроводи, що економічно не вигідно і часто не окуповується.

Ефлюент є цінним органічним добривом, яке суттєво підвищує урожайність сільськогосподарських культур і не викликає в них надмірного формування нітратів.

Анаеробну переробку відходів з виробництвом біогазу традиційно здійснюють при ферментації відходів тварин, таких як гноївка чи гній. Ці виділення можна перемішувати з іншими господарськими відходами або відходами переробки сировини харчової промисловості. Залежно від складу сировини, що переробляється, можна очікувати різного рівня та енергетичної цінності виходу біогазу. Середня кількість біогазу, яку можна отримати з 1 м<sup>3</sup> виділень тварин, оцінюється у 20-25 м<sup>3</sup>, хоча рентабельною кількістю в техніко-економічному відношенні вважається 30-35 м<sup>3</sup>. Таку кількість газу можна отримати шляхом сполучення виділень тварин та господарських відходів з іншою сировиною, яка відрізняється високим вмістом сухої органічної маси.

Сировину, що піддається метановому бродінню, можна поділити на такі категорії:

- відходи життєдіяльності;
- сільськогосподарська сировина;
- відходи переробної промисловості;
- органічні відходи.

Ферментаційний матеріал можна також розділити на основний (ферментація якого може протікати самостійно, без додавання інших речовин) та допоміжний.

Субстрати для виробництва біогазу. Субстратом називається основа, до якої прикріплені нерухомі організми (для мікроорганізмів і рослин є одночасно живильним середовищем); також субстратом називається сировина (як правило, біомаса), відповідно підготовлена до зброджування механічним обробленням та іншими способами (підігріванням, внесенням води та інших чинників).

Для виробництва біогазів використовується вихідна сировина, а саме: екскременти свійських тварин з підстилковими матеріалами чи без них, рідкий та напіврідкий гній, гнойові стоки, осад стічних вод тощо. Таке бродіння

називається моно бродінням. Часто ферментаційний матеріал для покращення виходу біогазу змішують. Кількість субстратів (видів відходів), що використовуються для виробництва біогазу в межах однієї біогазової установки, може варіюватися від одного до десяти і більше. В цьому випадку мова йде про коферментацію. Коферментацією називається метанове зброджування субстрату на основі гною чи посліду з додаванням інших органічних речовин, що підвищують метаноутворення.

Склад біомаси та її властивості значною мірою впливають на процес метанового бродіння. При оцінці субстрату слід врахувати, що тільки з сухої маси, і в цьому випадку, тільки з її органічної частини, можна отримати метан. Тому вміст органічної сухої маси в співвідношенні із загальною масою є першим критерієм для вибору складових суміші субстратів. Неорганічний компонент субстрату, який складається з піску, землі, каміння, металеві стружки тощо, що потрапляють в зібраний урожай і гній, або в органічні відходи, небажаний для процесу вироблення біогазу, оскільки з нього не можна добути біогаз і, крім того, він призводить до технічних проблем, наприклад, може осідати.

Органічна речовина складається з білків (протеїну), жирів та вуглеводів.

Основа жирів складають тригліцериди, які розкладаються на жирні кислоти і гліцерин. Занадто велика кількість жиру призводить до накопичення органічних кислот, тому знижується рівень рН і сповільнюється утворення оцтової кислоти і метану.

Білки є складномолекулярними сполуками, що складаються із амінокислот. Вони, як і вуглеводи і жири, складаються з вуглецю *C*, водню *H*, кисню *O*, також містять азот, сірку, фосфор. Білки розкладаються на пептиди, потім – на амінокислоти, і під кінець на органічні кислоти. Для розкладання білку і жиру, склад раціону не має значення в порівнянні з розкладанням вуглеводів.

До вуглеводів відносяться:

- моносахариди: глюкоза, фруктоза;
- олігосахариди (до 10 моносахаридів): сахароза (цукор сирець), лактоза (молочний цукор), мальтоза (солодовий цукор);
- полісахариди (з великою молекулярною масою): крохмаль, глікоген, целюлоза, інουλін;
- гетерополісахариди (змішані вуглеводи із складною структурою): геміцелюлоза, пектини, лігнін (який не є вуглеводом, але зараховується аналітиками в групу вуглеводів; він являє собою здерев'янілу речовину рослин і стійкий до розкладання під дією бактерій і кислот; прийнято вважати, що лігнін не перетравлюється).

Вуглеводи розщеплюються бактеріями на прості цукри і розкладаються до жирних кислот (оцтова, масляна, пропіонова). Кількість кислот, що утворилися, і відсоток кожної окремої кислоти, залежить від складу вуглеводу. З процесу перетравлювання у жуйних парнокопитних, шлунок яких являє собою біогазову установку з дуже коротким періодом бродіння, відомо, що

багаті на крохмаль і цукри субстрати призводять до збільшення вмісту пропіонової та масляної кислот, в той час як целюлоза, також багатий на волокна субстрат, змінює склад жирних кислот в бік домінування оцтової кислоти. Крім того, склад вуглеводів визначає рівень рН і кількість живих мікроорганізмів.

Якщо їжа містить багато крохмалю і цукру, рівень рН знижується, середовище підкислюється, стає нейтральним або слабкокислим, при цьому, кількість бактерій швидко збільшується. Це призводить до ще більш швидкого розкладання вуглеводів і можливого переокислення ферментатора. Рівень рН знижується. Збільшується кількість бактерій, що утворюють пропіонову кислоту, а таких, що виробляють оцтову кислоту, навпаки зменшується. Таким чином сповільнюється утворення оцтової кислоти як вихідного матеріалу для метану. Жуйні тварини в таких випадках відмовляються від подальшого прийому їжі (рубцевий ацедоз).

При використанні субстратів з дуже великим вмістом цукру або вуглеводів, якими наприклад є зерно пшениці, кукурудзи або цукровий буряк, варто особливо ретельно стежити за подачею цих матеріалів. Це напевно одна з причин, чому на практиці не отримало великого розповсюдження чисте використання зернових або цукрового буряка. Обслуговування такого процесу на звичайних одноступінчатих установках є просто занадто дорогим.

Найбільшу кількість метану отримується із білків і жирів, найменшу – із вуглеводів.

УДК 662.763

## **ВІДХОДИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ**

*Стьопах Р. С., студент магістратури*

*Поліщук В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Основним субстратом для виробництва біогазу є відходи життєдіяльності тварин (гній ВРХ, свиней, домашньої птиці тощо), які, однак, характеризуються порівняно низькою продуктивністю по біогазу. Середня кількість біогазу, яку можна отримати з 1 м<sup>3</sup> виділень тварин, оцінюється у 20-25 м<sup>3</sup>, хоча рентабельною кількістю в техніко-економічному відношенні вважається 30-35 м<sup>3</sup>. Тому тема роботи є актуальною.

*Мета роботи.* Охарактеризувати відходи життєдіяльності як сировину для виробництва біогазу.

*Викладення основного матеріалу.* Гній ВРХ найкраще підходить для переробки в біогазових установках, оскільки метаноутворюючі бактерії вже містяться в шлунку ВРХ. Однорідність гною ВРХ дозволяє рекомендувати його

для використання в установках безперервного зброджування.

Гній ВРХ залежно від способу утримання може отримуватись як твердий так і рідкий.

Твердий гній утворюється при традиційному способі утримання тварин у корівниках зі стійлами з підстилкою при використанні соломи в кількості від 2 до 12 кг на голову ВРХ в день. Лише в корівниках зі стійлами з невеликою кількістю підстилкової соломи можна отримати твердий гній, котрий можна брати вилами, оскільки сеча тварин виводиться через спеціальні жолоби.

Такий гній без проблем можна компостувати лише при великій кількості вмісту підстилки. Гній з невеликою кількістю підстилки можна переробляти в біогазових установках з хорошими мішалками.

При великій кількості підстилки необхідно вживати заходів по розбавленню: змішування з водою або рідким гноєм в резервуарі попереднього утримання з ріжучим міксером. Солома ще до посипання стійла повинна бути подрібнена до 10 см. Для такого виду гною особливо важливими є заходи з подрібнення соломи (важливо, щоб солома не просто розрізалась, а й розшаровувалась волокнами, оскільки метановим бактеріям потрібна максимальна площа поверхні для свого розвитку).

Твердий комкоподібний гній, котрий зразу вивозиться на поля або компостується, отримується при утриманні племінних корів та телят.

Рідкий гній (гноївка) являє собою суміш з калу та сечі тварин. З точки зору простоти обслуговування саме такий вид стійлового утримання отримав велике розповсюдження за останні 30 років в першу чергу при розміщенні дійних корів та відгодівлі ВРХ.

Звичайно свіжий гній змішують з водою і вибирають з нього неперетравлену соломку для запобігання осаду і кірки. Сеча ВРХ значно збільшує кількість виробленого біогазу, тому рекомендується будувати ферми з бетонною підлогою і прямим гідрозливом екскрементів в місткість для змішування сировини.

Слід зауважити, що гній молочних корів більш рідкий, порівняно із гноєм молодняку і бичків на відгодівлі, а гній молодняку і молочних корів порівняно із гноєм бичків на відгодівлі має мінімум на 10% менший вихід біогазу через меншу інтенсивність годування.

Гній ВРХ містить залежно від годування такі частинки корму як трава, сіно і силос або навіть підстилку. Ці речовини спливають у гної і в разі неправильного перемішування утворюють плаваючу кірку, яка може бути настільки товстою і заплутаною, що їх важко розділити.

Гній ВРХ має найгірші показники по виходу газу. Велика рогата худоба, як жуйні тварини, завдяки особливій флорі шлунка, що містить серед інших і метанові бактерії, а також довгому кишковому тракту і сильному подрібненню речовин, що легко переварюються, споживає значну кількість сирової клітковини. Цей недолік гною ВРХ вирівнюється, однак, високим вмістом сухої органічної речовини. Свинячий гній має схильність до утворення осаду, в першу чергу, якщо з нього осідають неперетравлене лушпиння кукурудзи або зерна. Якщо перемішування відбувається неналежним чином, з часом можуть утворитися

товсті шари товщиною в кілька дециметрів, від яких можна буде позбутися лише за допомогою кирки. Утворений осад зменшує корисний об'єм реактора, тому повинен періодично очищатися.

Свиня, як і людина, відома своїм поганим переварюванням корму, що викликано однокамерним шлунком і коротким кишечником. Тому вихід газу істотно вищий, ніж з гною ВРХ через те, що свинячий гній містить безліч нерозкладених білків. Крім того, вихід біогазу із гною від свиноматок приблизно на 10% вищий, ніж від гною від свиней на відгодівлі, оскільки свиноматки краще засвоюють корм.

Овечий і козячий гній. Для овець і кіз, що містяться без вимощеного покриття, ситуація є схожою з описаною для свинячого гною. Оскільки козяча ферма є практично єдиним місцем для збору достатньої кількості гною, та й тільки за умови солом'яної підстилки, сировина для біогазової установки в основному являє собою суміш гною і соломи. Більшість систем, що перероблює таку сировину, працює в режимі періодичного завантаження, при якому суміш гною, соломи та води завантажується без попередньої підготовки і залишається в реакторі на триваліший термін, ніж чистий гній.

Курячий послід містить багато пір'я, яке схильне до утворення плаваючої кірки. Крім того, внаслідок особливостей годування він містить велику кількість крейди і піску, тому слід врахувати також можливість утворення осаду.

Для переробки курячого посліду рекомендується клітинне утримання птахів або установка сідала над площею обмеженого розміру, що підходить для збору посліду. У разі підлогового утримання птахів частка піску, тирси, соломи в посліді буде занадто високою. Тому потрібно враховувати можливі проблеми і проводити чистку метантенка частіше, ніж при роботі з іншими видами сировини. Кури, як і всі птахи, мають короткий апарат перетравлення, тому переварювання є неповним. У посліді міститься велика кількість неперетравлених білків. Тому послід дає найбільший вихід газу. У першу чергу він настільки багатий сухою масою, що, як правило, його необхідно розбавляти водою. При використанні чистого пташиного посліду як сировини існує небезпека високої концентрації аміаку. Курячий послід добре поєднується з гною ВРХ і може перероблятися разом із ним.

УДК 67.05:662.767.3

## **БІОПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

*Пуцук О. П., студент магістратури*

*Поліщук В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Перспективною альтернативою нафтового дизельного палива можуть бути біодизельні палива, до яких відноситься диметилловий ефір,

рослинна олія та біодизель. Також застосовуються сумішеві дизельні палива, в яких до нафтового дизельного палива додаються рослинна олія, біодизель чи спиртові палива в різних пропорціях. Тому тема роботи є актуальною.

*Мета роботи.* Охарактеризувати біопалива для дизельних двигунів.

*Викладення основного матеріалу.* Диметиловий ефір (ДМЕ) являє собою інертний газ, який зріджується при невеликому тиску. ДМЕ в зрідженому вигляді нагадує воду. Він добре розпилюється, що призводить до ефективного згорання палива; має високе цетанове число (55-60), що знижує період затримки займання; завдяки високому вмісту кисню (до 35%) добре згорає, що обумовлює нижчий рівень викидів твердих частинок і оксидів азоту; оскільки практично не містить сірки, то рівень викидів її оксидів дуже низький; має хороші пускові характеристики в холодний час.

Суттєвим недоліком ДМЕ, який стримує його застосування, є менша теплота згорання (24,8 МДж/кг проти 42,5 МДж/кг в нафтового дизельного палива) і менша густина, що призводить до суттєвого збільшення об'ємної витрати диметилового ефіру і зниження потужності двигуна. Крім того, низька кінематична в'язкість обумовлює схильність ДМЕ до витоків. ДМЕ має погані змащувальні властивості а також є пожежонебезпечним (температура спалаху становить мінус 41°C, суміш з повітрям вибухонебезпечна). Оскільки ДМЕ – сильний розчинник для більшості гумових виробів, існує проблема ущільнень. Проблемою є й те, що ДМЕ є слабким наркотиком. Це може створити суттєві проблеми при його витокі в закритому обмеженому просторі, наприклад, в разі аварії автомобіля, що працює на ДМЕ, в тунелі.

Існують відпрацьований (через отримання метанолу), а також ефективніший новий (через отримання синтез-газу) технологічні способи масового виробництва ДМЕ із природного газу. ДМЕ може також може вироблятися із кам'яного вугілля, вуглецьвмісних продуктів (бітумів), а також біомаси. При виробництві ДМЕ із біомаси її спочатку шляхом газифікації з наступним очищенням конвертують в синтез-газ (суміш чадного газу і водню), з якого шляхом каталітичного синтезу отримують диметиловий ефір.

Застосування ДМЕ як палива передбачає переробку системи живлення (установку газобалонного обладнання, збільшення об'ємної подачі паливним насосом, коригування сумішоутворення, герметизація трубопроводів). Нині розробкою двигунів, що можуть працювати на ДМЕ, займаються фірми КАМАЗ, Volvo, Nissan, китайська компанія Shanghai Automotive.

Рослинні олії можуть використовуватись як рідке біопаливо для дизельних двигунів у непереробленій або переробленій до так званих ефірів формах.

Теплота згорання рослинної олії становить 37 МДж/кг. Вона хоч і дещо нижча за теплоту згорання нафтового дизпалива, однак значно перевищує в цьому показнику ДМЕ. Однак густина рослинних олій досить висока (від 916 кг/м<sup>3</sup> у ріпакової олії до 1069 кг/м<sup>3</sup> у рицинової), в результаті чого при її розпиленні в циліндрі двигуна утворюються крупні краплини. При цьому олія згорає не повністю. Разом із тим, при нагріванні вона полімеризується, утворюючи плівку, яка закоксує форсунки, поршні і поршневі кільця.



Потрапляючи в змащувальну оливу, рослинні олії вступають з ними в хімічну реакцію, в результаті утворюється в'язка, схожа на кашу маса, яка може при наступному запуску двигуна просто вивести із його ладу. В результаті в автомобілях доводиться частіше змінювати оливу. Також рослинні олії мають низьке цетанове число (для ріпакової олії воно становить 32-36, а для нафтового дизельного палива – близько 50, що обумовлює різні можливості їх самозаймання).

В деяких автомайстернях проводиться переобладнання двигунів автомобілів, що вже відпрацювали свій моторесурс, для роботи на відпрацьованій рослинній олії, шляхом зменшення її в'язкості та більш ефективної фільтрації. Покращення фільтрації відбувається шляхом встановлення додаткового фільтру. Зменшити в'язкість олії можна здійснити шляхом підігрівання (пропускаючи через канал відведення вихлопних газів) або розбавленням дизельним паливом. При цьому забезпечується її краще змішування з повітрям і більш повне згорання. Але і такі двигуни з часом виходять з ладу.

Найбільш адаптованим до дизельних двигунів альтернативним паливом із відновлюваних джерел є біодизель. Порівняно із нафтовим дизельним паливом, має хороші змащувальні властивості (відомо, що нафтове дизельне паливо при видаленні з нього сірчаних з'єднань втрачає свої змащувальні властивості, а біодизель, не дивлячись на малий вміст сірки, характеризується високими змащувальними показниками, при цьому міжремонтний термін його експлуатації збільшується приблизно на 50%). Майже повна відсутність сірки в біодизелі обумовлює малий вміст її окислів в вихлопі (0,001% проти 0,05% в нафтовому дизельному паливі). Кількість викидів шкідливих сполук і твердих часток при роботі двигуна на біодизелі зменшується на 20-25%, чадного газу – на 10-12%, ніж при роботі на нафтовому дизельному паливі. Він не містить канцерогенного бензолу, а вихлоп машини, що працює на ньому, пахне смаженим насінням. Вуглекислого газу в вихлопних газах при згоранні біодизеля рівно стільки, скільки споживається із атмосфери тими ж рослинами, з яких отримується олія. Біодизель має високе цетанове число – 51, що покращує запуск двигуна. Має високу температуру спалаху (не менше 110°C), що робить його використання відносно безпечним.

Разом із тим, підвищення тиску впорскування до 25% і робочої температури системи живлення, може негативно впливати на надійність роботи насосів і електронних керуючих систем, та призвести до дещо прискореного утворення нагару на форсунках. При низьких температурах в'язкість біодизеля зростає, а в ньому утворюються кристали воску, які закупорюють бензопроводи і фільтри усередині двигуна, що викликає недостатню його стійкість до низьких температур. Неочищений від залишків метанолу біодизель характеризується агресивністю стосовно гумових ущільнюючих матеріалів, фарб і лаків, а також алюмінію. За теплою згорання біодизель на 10% поступається мінеральному дизпаливу (37,2 МДж/кг в біодизелю проти 42,5 МДж/кг в нафтовому дизпаливі). Тому потужність двигуна, що працює на біодизелі, знижується в середньому на 7%,

а витрата палива підвищується приблизно на 5-8%.

Біодизель являє собою складні ефіри жирних кислот і виробляється із сировини, що містить жири (рослинні або тваринні). При додаванні до олій або тваринних жирів спиртів (метилового, етилового або ізопропілового) при наявності каталізатора, в результаті комплексу хімічних реакції із тригліцеридів жирних кислот утворюються гліцерин і складні ефіри, які називають біодизелем. Обов'язковою умовою проходження реакції алкоголізу є наявність каталізатора і нагрівання реагентів до температури 40-80°C (за традиційною технологією виробництва). В якості каталізатора можуть виступати кислоти або луги. Після відділення гліцерину біодизель необхідно очистити від каталізатора і залишків спирту, який для повного проходження алкоголізу додається з надлишком. Тільки після цього біодизель можна використовувати в якості палива для дизельних двигунів

УДК 662.767.367.05:

## **ВИКОРИСТАННЯ СПИРТІВ У ЯКОСТІ БІОПАЛИВ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

*Василенко Є. А., студент магістратури*

*Поліщук В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* В Україні існує широка сировинна база для виробництва спиртового палива, яке вже починають використовувати в якості палива для двигунів з примусовим запалюванням. Однак спирти можна також використати в якості палива для дизельних двигунів. Тому тема доповіді є актуальною.

*Мета роботи.* Охарактеризувати спирти в якості біопалив для дизельних двигунів.

*Викладення основного матеріалу.* Останнім часом ведуться дослідження застосування в якості палива для дизельних двигунів спиртів, що обумовлено великою сировинною базою й відносно низькою вартістю отримання (особливо для етанолу та метанолу). Труднощі застосування викликані фізико-хімічними властивостями спиртів. Головний недолік – низька самозаймистість спиртів (температура самозаймання етанолу становить 425°C, метанолу – 455°C). Хоча зі зростанням числа атомів вуглецю в молекулі цетанове число спиртів зростає, при цьому потрібно враховувати, що вартість багатоатомних спиртів в кілька разів вище, тому економічно виправдане застосування етанолу та метанолу, хоча їх цетанові числа відповідно рівні 8 і 3. У зв'язку з цим застосування нижчих спиртів в чистому вигляді вимагає конструктивних заходів, що забезпечують займання спиртів в циліндрі дизеля.

Наступна негативна сторона застосування спиртів – їх випаровуваність.

Внаслідок цього необхідно передбачати ліквідацію парових пробок в системі живлення. Висока прихована теплота випаровування викликає локальне пониження температури суміші в циліндрі на 150-200 К.

Менша в'язкість обумовлює зміну геометрії факела розпилу, збільшення підтікання через форсунки і плунжерні пари, погіршує умови змащення плунжерної пари, у зв'язку з чим можуть відбутися прихвати і задирки.

Менша теплота згоряння викликає необхідність збільшення обсягу циклової подачі в 2,3-2,8 рази, що вимагатиме зміни регулювань паливної апаратури.

Крім того, метанол має підвищену корозійну і електрокорозійну активність, що змушує застосовувати стійкі матеріали.

При роботі дизелів на спиртах, в результаті більшого вмісту кисню в спиртовому паливі і його більш стабільних характеристиках, димність і токсичність відпрацьованих газів набагато нижча. Процес згоряння, економічність і потужнісні показники в цьому випадку сильно залежать від способу подачі спиртового палива, і в літературі немає однозначних оцінок впливу його на робочий процес. Особливо багато проблем викликають пускові якості, робота на режимах малих навантажень і частотах обертання, робота на несталіх і перехідних режимах.

Більш низька теплота згоряння спиртів викликає необхідність збільшення циклової порції, що, в свою чергу, зумовлює збільшення місткості паливних баків, перерегулювання паливної апаратури.

Використання спирту в дизелях може бути здійснено різними способами, до яких належать:

- вприскування спирту у впускну систему в поєднанні з уприскуванням дизельного палива;
- вприскування спирту за допомогою другої паливної системи та ініціювання спирто-повітряної суміші запальною порцією дизельного палива;
- розшарування заряду при внутрішньому сумішоутворенні і іскрове запалювання;
- використання емульсій і розчинів з дизельним паливом.

При переведенні дизелів на спиртові палива в разі використання чистого спирту дуже важко забезпечити їх самозаймання. Тому більшого поширення набули способи займання спирто-повітряної суміші за допомогою запальної порції рідкого дизельного палива або електричної іскри, проте в цьому випадку необхідні конструкторські зміни: установка карбюратора або другої паливної системи високого тиску, необхідність розміщення свічки запалювання, що нездійснено для мільйонів існуючих дизелів.

З цієї точки зору більш перспективно застосування розчинів спирту в дизельному паливі або застосування спеціальних присадок, що підвищують метанове число спиртового палива. В якості присадок використовуються аміл-, гексил-, етилгексил-, циклогексилнітрати, що підвищує метанове число спиртового палива до 40 одиниць. До недоліків цього методу слід віднести значну добавку (13-17% циклогексилнітрату) присадок, що мають високу

вартістю. Застосування розчинів спирту в дизельному паливі дозволяє обійтися без переробки двигуна. Однак розчинність нижчих спиртів вкрай незначна (метанол майже не розчиняється в дизельному паливі, а етанол розчиняється при температурах понад 36°C).

Одним із шляхів подолання труднощів приготування сумішей є застосування третього компонента – спільного розчинника дизельного палива і спирту. Спільний розчинник повинен мати властивості дизельного палива і спирту, тобто його молекула повинна мати як полярні властивості, так і аліфатичну складову, для утворення зв'язків з вуглеводнями. В якості розчинників можна використовувати пропанол, ізобутанол, октанол.

В даний час суміш мінерального дизельного палива з етанолом та присадками випускається під загальною європейською назвою E-diesel. Лідером у використанні етанолу у складі мінерального дизельного палива є Швеція. Самим вживаним E-дизелем є суміш із звичайного дизпалива, 7-10% етанолу і 1-2% антикорозійних, стабілізуючих і цетанпідвищуючих присадок. Для використання таких палив не потрібно вносити конструктивні зміни до дизельного двигуна. Теплотворна здатність E-дизеля на 3% нижча, ніж традиційного дизпалива, а питома витрата – на 2,8% вища. Емісія оксидів азоту, оксиду вуглецю і димових часток нижча на 2, 17 і 21% відповідно Шведський автовиробник Scania адаптував два своїх дизельних двигуна під паливо, що містить 90% етанолу. Для цього були замінені деталі паливних насосів і форсунок, а також застосовані стійкі до етанолу ущільнення. Аналог E-дизеля випускається в США під маркою O2Diesel.

УДК 331.45(075.8)

## **БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБСТЕЖЕННЯ КОНЕЙ**

*Кравець М. О., студентка бакалавратури*

*Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Безпека праці під час роботи з тваринами – запорука збереження працездатності ветеринарного лікаря. Варто розуміти, що потрібно не тільки обстежувати, а й робити різні маніпуляції при лікуванні тварини, залишаючись при цьому не травмованим.

*Мета роботи.* Оцінити небезпеки при обстеженні та лікуванні коней та запропонувати працезохоронні заходи для їх поліпшення.

*Викладення основного матеріалу.* Починати обстеження коней слід впевнившись, що рівень кваліфікації спеціаліста дозволяє проводити процедури з великими тваринами; а також спеціальні одяг і взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідають не тільки умовам, але й характеру

виконуваної роботи і повинен бути у справному, чистому стані. До догляду жеребців-плідників допускаються лише особи, яким виповнилося 18 років.

Коні можуть мають недобрий норів, а також бувають агресивними: жеребці кусаються, можуть вдарити тазовими кінцівками. Саме тому їх необхідно правильно фіксувати. Перш ніж підійти, варто покликати тварину, тобто дати зрозуміти, що ви направляєтесь саме до нього. Простягніть шматок корму, і коли кінь його візьме, притримайте його за гриву і, зачекавши, коли він пережує корм, накиньте вуздечку.

Фіксація коня можлива в разі зміщення центру рівноваги в бік. Ця маніпуляція дозволяє захистити себе від можливого удару кінцівками. Для цього необхідно підняти голову догори або ж підняти передню кінцівку. Варто також звернути увагу на те, що при дослідженні коней лікарю слід одягти темний халат і шапочку, адже світлі речі викликають у тварин захисну реакцію, особливо якщо вони запам'ятали болісні процедури, які проводили з ними раніше. Для повноцінного захисту працівника, всі маніпуляції з кіньми проводять у присутності хазяїна, адже саме він знає норів своєї тварини та підхід до неї. Коні відносяться до таких тварин, які можуть завдати шкоди сторонній людині, особливо якщо вони відчують можливість нанесення неприємних або навіть болісних відчуттів. Для цього слід застосовувати седативні засоби, аби заспокоїти тварину. До таких належать, наприклад, romifidine, detomidine, xylazine 2%, що вводять внутрішньом'язово. Zylazine вводять із розрахунком 0,25 мл на 100 кг живої маси. За винятком першого, ці препарати викликають хитання і порушення координації тварини.

Після дослідження інфікованого місця обов'язково проводять дезінфекцію. Піпетки, предметні та покривні скельця кладуть у скляні банки із 5%-м розчином карболової кислоти. Інфіковані та забруднені тампони, одноразові інструменти прилади, марлю, вату спалюють. Металеві засоби (голки, скальпелі, шприци, пінцети) промивають у дезінфекційному розчині, потім - кип'ятять у стерилізаторі, або піддають обробці в автоклаві. Спецодяг також необхідно піддавати санітарній обробці. Взуття і гумові рукавички знезаразити 2%-м розчином хлораміну чи карболової кислоти. Руки ретельно вимити водою з милом і висушити.

Якщо жеребець, або кобила досить агресивні та подальше обстеження може стати небезпечним для ветеринарного лікаря, огляд припиняється і, за узгодження з хазяїном, переноситься на наступний раз після заспокоєння тварини.

Отже, дотримання вимог безпеки при обстеженні і проведенні маніпуляцій з кіньми є запорукою збереження здоров'я та працездатності ветеринарного лікаря.

УДК 614.91

## ГІГІЄНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТВАРИННИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЗООАНТРОПОНОЗІВ

*Поправка В. В., студентка бакалавратури*

*Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* В галузі тваринництва поширені захворювання, що становлять небезпеку для здоров'я людей. Особиста гігієна ветеринарного фахівця відображає його професійний рівень, служить прикладом для наслідування іншими фахівцями і тваринниками. Все це відображається на загальній культурі ведення тваринництва в господарстві, його ефективності.

*Мета роботи.* Проаналізувати умови праці тваринників, більш детально ознайомитися з гігієною та безпекою під час роботи з хворими тваринами та запропонувати заходи щодо профілактики зооантропонозів.

*Викладення основного матеріалу.* Під час роботи з хворими тваринами виникає ризик зараження персоналу ферми інфекційними хворобами — бруцельозом, лептоспірозом, сальмонельозом, хламідіозом, кампілобактеріозом та іншими видами захворювань. Нехтування правилами особистої гігієни може призвести до зараження збудниками інвазійних хвороб: аскаридозу, трихінельозу та ін. У галузі птахівництва є небезпека інфікування орнітозом, туберкульозом, токсоплазмозом.

Профілактичні заходи проти збудників зооантропонозних інфекцій та інвазій зводяться насамперед до якісного ветеринарного нагляду, своєчасній ветеринарно-санітарній обробці, суворій ізоляції хворих тварин, дезінфекції приміщень та гною, а також дотримання обслуговуючим персоналом заходів особистої гігієни і профілактики, в тому числі вакцинацій.

Для створення санітарно-гігієнічних умов і полегшення праці тваринників необхідне здійснення наступних заходів: забезпечення справного стану та ефективної роботи каналізаційної й вентиляційної систем. Виділення приміщення для обслуговуючого персоналу тваринницької бригади, які необхідно обладнати шафами для зберігання особистого одягу та взуття, вмивальником. У таких приміщеннях обов'язково повинні бути: мило, дезінфікуючі розчини, рушники, тепла вода, укомплектована аптечка для надання домедичної допомоги. Також, кожен працівник тваринництва повинен бути забезпечений спеціальним та санітарним одягом, взуттям та захисними засобами згідно діючих норм. Необхідно створити умов для прийняття душу та прання спецодягу.

Отже, для збереження стану здоров'я та підвищення продуктивності праці тваринників велике значення має додержання ними правил особистої гігієни. А також, систематична перевірка стану здоров'я працюючих, тобто обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди, догляд за шкірним покривом, спецодягом, попередження травматизму, профілактичні заходи при

роботі з тваринами хворими на зооантропонози, та з дослідними зразками і трупами хворих тварин.

УДК 331.45

## **БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС РОЗТИНУ ТРУПІВ ТВАРИН**

*Репкіна О. А., студентка бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* До небезпечних процедур при діагностуванні захворювань тварин належать розтинання трупів резекційним інструментом та відбирання патологічного матеріалу для лабораторного дослідження. Розтин є основним науковим методом у вивченні патологічної анатомії та у розвитку правильних матеріалістичних поглядів на сутність хворобливих процесів, в розробці питань танатології – вчення про смерть.

*Мета роботи.* Оцінити небезпеки і шкідливості, що мають місце під час розтину трупів тварин, детально вивчити важливість дотримання ветеринарно-санітарних вимог і правил задля збереження здоров'я та працездатності ветеринарного лікаря.

*Викладення основного матеріалу.* Перед розтином, ветеринарний лікар повинен перевірити наявність та справність всіх потрібних для роботи інструментів. Підлога приміщення (кабінету) мусить бути сухою. Електроприлади, якщо такі наявні, повинні бути справними, вентиляція – робочою. Також перед розтином рекомендується зібрати анамнез, тобто розпитати обслуговуючий персонал про ознаки захворювання, обставини смерті та про ті види допомоги, які було надано тваринам. Потрібно з'ясувати, чи є в господарстві тварини з ознаками захворювань, подібними до тих, що спостерігаються у загиблій.

Розтин обов'язково проводити в спецодязі, в комплект якого входить халат (краще темний), полотняна шапочка або косинка, клейончастий або прогумований фартух, такі ж нарукавники, гумові рукавички та чоботи. Використовують спецодяг лише під час роботи, а потім знімають, піддають санітарній обробці та зберігають у спеціальних шафах. За відсутності гумових рукавичок працівникам необхідно покрити руки вазеліном або іншими жирними речовинами, попередньо обробивши під нігтеві простори настоянкою йоду, загоєні садна заливають колодієм. Забороняється одночасно працювати з двома ножами в одній і тій же порожнині трупа, а також не можна залишати ніж без нагляду у порожнині, оскільки це може призвести до поранення чи втрати інструменту.

У випадку поранення роботу припиняють, руки швидко промивають водою з милом, дають збігти крові з рани, а потім змащують настоянкою йоду,

одягають рукавички й продовжують розтин. Не рекомендується часто обмивати руки водою, щоб уникнути набрякання епідермісу та підвищення його проникності для бактерій. Для очищення рук краще користуватися ганчірками, ватою та ін.

Розтинати потрібно обережно, не розбризкуючи кров та інші рідини. Різноманітні виділення не повинні засмічувати робоче місце й залишатися на секційному столі та іншому обладнанні, на поверхні трупу, інструментах і руках фахівця.

Після закінчення роботи трупний матеріал прибирають. Не знімаючи рукавичок, руки старанно миють з милом та щіткою, обробляють протягом 3-5 хвилин дезінфікуючою рідиною (5% фенол, сулема 1:1000, 3-5% лізол, 1% карболова кислота, 1% формалін). Гарним дезінфікуючим засобом для рук (у разі роботи без рукавичок) є також 1-3%-ний розчин марганцевокислого калію. Для ліквідації бурого кольору, що при цьому з'являється, руки обробляють насиченим розчином щавлевої кислоти. Фартух, нарукавники і чоботи промивають водою і дезінфікують 3%-ним розчином хлораміну, лізолу або фенолу. У разі недотримання правил дезінфекції можливе зараження працівників інфекційними хворобами.

Всі інструменти, що використовувались при розтині попередньо очищають від забруднень за допомогою щітки та мила, дезінфікують 3-4%-ним розчином креоліну, лізолу, хлораміну або кип'ятять в 1-2%-ном розчині соди, при цьому ріжучі частини інструменту обгортають марлею. Дезінфекція столів та секційного приміщення повинна тривати від 20 хвилин до 1 години.

Отже, при розтині трупів наявна потенційна небезпека зараження ветеринарного лікаря, поширення інфекційних захворювань, забруднення тваринницьких ферм, водойм, пасовищ тощо. Лише чітке дотримання встановлених правил та інструкцій буде гарантувати працівнику збереження здоров'я та працездатності.

УДК 331.45

## **ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВЕТЕРИНАРНИХ ТА САНІТАРНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ РОБІТ**

*Устенко Ю. О., студентка бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Робота ветеринарного лікаря іноді є дуже небезпечною і потребує обережного і відповідального поведіння. Для виконання ветеринарних, діагностичних та санітарно-профілактичних робіт, кожен працівник має бути ознайомленим з правилами безпеки, також пройти інструктаж з охорони праці перед виконанням робіт з біологічно активними



речовинами, патогенними мікроорганізмами (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби) і продуктами їх життєдіяльності. Також не менш важливим є вміння ветеринара працювати з препаратами, які використовуються в лікувальній меті, адже вони можуть нести шкоду не тільки тварині, а й лікарю та іншим людям.

*Мета роботи.* Виявити ступінь небезпеки під час проведення ветеринарних та санітарно-профілактичних робіт та запропонувати засобами зниження впливу на людину та навколишнє середовище потенційно патогенних агентів.

*Викладення основного матеріалу.* В кожній лабораторії чи ветеринарній клініці мають бути індивідуальні засоби захисту для працівників та аптечки, інструкції з охорони праці повинні бути вивішені на кожному робочому місці. Препарати для лікувальних, санітарних заходів мають відповідати загальноприйнятим стандартам і використовуватися лише в строки, які зазначені на упаковці.

До початку роботи та після закінчення у виробничих приміщеннях лабораторій повинні проводити вологе прибирання, а там де працюють з інфікованим матеріалом необхідно використовувати дезінфекційні розчини. Приміщення, де проводять лікування, повинні бути обладнані необхідними фіксаційними приладами, спеціальними шафами для інструментів. До роботи з тваринами із зооантропонозними інфекціями допускаються лише ті особи, які пройшли інструктаж та ознайомлені з правилами особистої безпеки.

Необхідно знати, що всі засоби догляду за хворими тваринами, інструменти, обладнання також можуть бути джерелом інфекції, тому обов'язково щодня повинна проводитись механічна очистка та обеззараження. Знання всіх цих правил має ретельно перевірятись. Дотримання правил охорони праці та біобезпеки у ветеринарних клініках та лабораторіях необхідне для збереження не тільки здоров'я, а іноді й життя. Обов'язково контролюють правильність зберігання збудників інфекційних захворювань у лабораторії та не допускають несанкціонований їх внос. На рівень безпеки за проведення досліджень з використанням патогенних мікроорганізмів впливають, як технічний та людський фактори. Технічні елементи спрямовані на захист персоналу, населення та навколишнього середовища від шкідливої дії патогенних біологічних агентів. В основі людського фактору лежить рівень підготовки й знання безпечних методів роботи із збудниками інфекційних захворювань, обізнаність у можливих джерелах зараження та вчасного виявлення, а також ступінь відповідальності співробітників. З правової точки зору при роботі в лабораторіях слід дотримуватися правил належної лабораторної та мікробіологічної практики, які затверджені нормативно-правовим документом «Правила безпеки роботи в лабораторіях». Цей документ є нормативною базою для забезпечення безпечних умов роботи, дотримання вимог якого гарантує загальну та індивідуальну безпеку, попередження нещасних випадків і професійних захворювань на місці роботи.

Отже, дотримання правил охорони праці під час проведення ветеринарних та санітарно-профілактичних робіт може допомогти не тільки

уникнути неприємних ситуацій в роботі, а іноді допомагає зберегти життя як лікарю так і пацієнтам.

УДК 342.95: 331.45

## **ОХОРОНА ПРАЦІ В РЕНТГЕНОЛОГІЧНОМУ КАБІНЕТІ**

*Сидорчук Ю. С., студентка бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Робота в рентгенівських кабінетах пов'язана з шкідливими виробничими чинниками. Найнебезпечнішим з них є рентгенівське випромінювання, тому радіаційний захист персоналу кабінетів – одна з головних вимог техніки безпеки та охорони здоров'я.

Для вирішення питань захисту медичних працівників у рентгенологічному кабінеті традиційно використовують свинець(у вигляді листового металу або порошкового наповнювача смол) і барій. Свинецьвмісні матеріали токсичні і до того ж піддаються швидкому старінню.

*Мета роботи.* Охарактеризувати засоби захисту в рентгенологічному кабінеті, та дослідити світові тенденції в практичному вирішенні проблеми радіаційного захисту.

*Викладення основного матеріалу.* При експлуатації рентгенівських апаратів персонал повинен знаходитись за захисними пристроями, або на певній відстані від випромінювача. З метою захисту від розсіяного випромінювання апаратів для рентгеноскопії, персонал має бути забезпечений спеціальними фартухами, рукавицями із просвинцьованої гуми та бавовняними, окулярами для адаптації. Під час проявлення рентгеноплівок додатково: фартухом, що не промокає, рукавицями гумовими. У кабінеті повинно бути не менше двох комплектів засобів індивідуального захисту.

Для забезпечення безпечних умов роботи в кабінеті мають бути прийняті заходи по захисту персоналу від дій не лише рентгенівського випромінювання, а й інших чинників : електричного струму, пилу і парів шкідливих з'єднань, шуму, що виникає при роботі апаратури. Також необхідно забезпечити колективний захист у приміщеннях суміжних із тими, де розташовується рентгенівський апарат. Це здійснюється стаціонарними будівельними конструкціями, до яких відноситься верхнє та нижнє перекриття стіни, бар'єри (стіни не до стелі), а також захисні вікна і двері.

В даний час засоби захисту в рентгенологічному кабінеті містять свинець. Тому концентрація свинцю та його неорганічних сполук на поверхні стін, підлоги та устаткуванні приміщень рентгенівських кабінетів не повинна перевищувати гранично допустиму величину –  $0,5\text{см}^3$ . Світові тенденції в практичному вирішенні проблем радіаційного захисту орієнтовані здебільшого

на створення матеріалів на основі свинцю, меншою мірою - на основі барію (бариту) і зовсім незначною мірою - на основі лантаноїдів (вісмуту та деяких інших елементів з великим атомним номером).

Отже, для уникнень професійних захворювань потрібно дотримуватись гігієнічних вимог щодо влаштування та експлуатації рентгенівських кабінетів і проведення рентгенологічних процедур. Необхідно використовувати апаратуру та устаткування, що відповідають вимогам радіаційної безпеки, та здійснювати регулярне профілактичного-технічне обслуговування рентгенівського устаткування, проводити систематичний радіаційний контроль.

УДК 331.4:004.38-049.32

## **ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ДІАГНОСТИЧНО-РЕМОНТНИХ ОПЕРАЦІЯХ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ТЕХНІКОЮ**

*Сіненко Б. В., студент бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* У наш час, неможливо уявити будь-яку установу, що працювала б без комп'ютерної техніки, яка спрощує життя, разом з тим, є джерелом небезпеки для здоров'я людини.

*Мета роботи.* Оцінити небезпеки та шкідливості, що мають місце під час експлуатації та діагностично-ремонтних операціях з комп'ютерною технікою та наголосити на елементарні вимоги до технічному стану обладнання та добору безпечного програмного забезпечення.

*Викладення основного матеріалу.* Перед початком роботи потрібно переконатися у тому, що усі комплектуючі комп'ютера знаходяться у справному стані. Основними носіями небезпеки на цій стадії є дротові комплектуючі комп'ютера: живлення комп'ютерного блоку, монітора, периферійних засобів введення та виведення інформації, а також дроти, що з'єднують периферійне обладнання з основним блоком. При виявленні будь-яких невідповідностей: перегинань дроту, закручень з перетином дротів, оголених виходів дроту з ізоляційного обплетення – слід повідомити відповідного співробітника технічної частини, або викликати майстра, попередньо знеструмивши комп'ютерне обладнання. Експлуатація несправних елементів живлення комп'ютера може призвести до ураження електричним струмом, опіків, зупинки серця та порушення роботи синаптичних зв'язків головного мозку.

При безпосередній роботі з комп'ютером, потрібно дотримуватися основних умов правильного фізіологічного положення. Модель монітора має бути не нижче II технологічного рівня (рідкокристалічні монітори). Електронно-променево трубковий монітор I технологічного рівня може

зашкодити очам та спровокувати катаракту. Також, слід дотримуватися дистанції 550-600 мм між монітором та очима користувача. Ця відстань знижує навантаження на очі, зменшуючи імовірність аберацій зору на 15%.

При ремонті та обслуговуванні комп'ютерної техніки слід дотримуватися елементарних правил роботи з електричними приладами. Перед початком робіт, першочергово, потрібно відключити комп'ютер від мережі. За вимогами техніки безпеки, не дозволяється проводити роботи будь-якого рівня втручання, доки основні компоненти комп'ютера не будуть знеструмлені (за виключенням систем енергозалежної пам'яті, що працюють за низької напруги і відповідають за збереження налаштувань операційної системи). При роботах, пов'язаних з ремонтом основних комплектуючих, що містять конденсатори, слід уникати прямого контакту незахищеними ділянками шкіри з "ніжками" та іншими металевими ділянками корпусу конденсатору. Це може викликати сильні локальні опіки, некротичні ураження та летальне ураження електричним струмом. Також, слід раз на півроку проводити детальне дослідження конденсаторів на зовнішні пошкодження та зміни конструктивної форми. У випадку виявлення технологічних аберацій, слід замінити комплектуючу частину, або замінити конденсатор. При недбалому поводженні електроємнісними елементами, вони можуть вибухнути, завдавши шкоди здоров'ю працівника та спровокувавши задимлення робочого простору.

Також, при роботі безпосередньо з програмною частиною, суворо забороняється використовувати та поширювати не ліцензоване програмне забезпечення, що прямо або опосередковано може нанести шкоду комп'ютерній системі. Це може призвести до широкого спектру наслідків: від критичного пошкодження обладнання, що може нанести шкоду користувачу, до втрати та неконтрольованого поширення особистих даних користувача.

Отже, необхідно суворо дотримуватись правил безпеки при експлуатації, діагностично-ремонтних операціях з комп'ютерною технікою та основ інформаційної безпеки. Також, особливу увагу, при роботі з комп'ютерними системами слід приділяти технічному стану обладнання та добору безпечного програмного забезпечення.

УДК 331:334. 7:606

## **ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

*Захарова О. Г., студентка бакалавратури*

*Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Фармацевтична промисловість одна з провідних галузей народного господарства. Вона включає комплекс виробництв, в яких разом з

хімічними способами обробки матеріалів широко використовується біотехнологічний синтез лікарських засобів. На сьогоднішній день створення лікарських препаратів на основі мікроорганізмів, грибів не є чимось незвичним, а створенням таких засобів лікування займається біотехнолог. У медицині, біотехнологічні методи, відіграють головну роль при створенні нових біологічно активних речовин, ферментів, що здатні лікувати або діагностувати захворювання.

Яскравим прикладом застосування біотехнологій в медицині є отримання антибіотиків за допомогою мікробного синтезу, рекомбінантного інтерферону людини, інсуліну, гормону росту, амінокислот. Застосовуючи знання біотехнології можна не лише створювати лікарські препарати, а також вдосконалювати їх, отримуючи високоякісну продукцію шляхом невеликих затрат виробництва. Але при створенні нових штамів-продуцентів, чи лікарських засобів на їх основі, залишається достатньо високий рівень небезпеки як для персоналу підприємства так і споживачів даної продукції.

*Мета роботи.* Оцінити шкідливі факторами, що можуть очікувати на персонал біотехнологічного підприємства та систематизувати заходами безпеки, належне виконання яких забезпечить захист життя і здоров'я працівників та споживачів продукції.

*Викладення основного матеріалу.* На біотехнологічному виробництві існує чотири рівні біологічної безпеки, при роботі на кожному з яких існують специфічні засоби та заходи безпеки. За першого рівня безпеки лабораторія не обов'язково має бути ізольована від приміщень усєї будівлі, робота може проводитися на звичайному лабораторному столі для стандартних мікробіологічних процедур. Спеціальне захисне обладнання не потрібне. Персонал лабораторії проходить звичайне навчання з техніки безпеки та підпорядковується керівнику лабораторії, що має досвід роботи в стандартній мікробіологічній лабораторії. Бокси біологічної безпеки при роботі із зазначеними штамми мікроорганізмів не обов'язкові.

На другому рівні безпеки персонал лабораторії обов'язково проходить спеціальне навчання щодо роботи з патогенними мікроорганізмами під керівництвом досвідчених фахівців. Під час проведення досліджень доступ до лабораторії повинен бути обмежений. Необхідно обережно поводитись з гострими предметами, звертати особливу увагу на заходи безпеки при маніпуляціях, у ході яких можуть утворюватися аерозолі або бризки. Варто використовувати фізичні бар'єри захисту. Рекомендується проводити роботу в боксах біологічної безпеки I та II класу.

На третьому рівні біотехнологічної безпеки обладнання та приміщення лабораторії повинні бути придатні для роботи з місцевими та екзотичними мікроорганізмами, що передаються повітряно-краплинним шляхом і можуть зумовлювати тяжкі захворювання з можливим летальним наслідком. Особливу увагу слід приділяти захисту персоналу (первинний і вторинний бар'єри). Обов'язковою вимогою є проведення робіт у боксах біологічної безпеки I і II класу. За виконання робіт на четвертому рівні, обладнання та приміщення лабораторії мають бути придатні для роботи з небезпечними та екзотичними

штамами мікроорганізмів. Персонал лабораторії зобов'язаний пройти спеціальне навчання з техніки безпеки щодо роботи з особливо небезпечними мікроорганізмами під керівництвом фахівця, що має такий досвід. Вхід у лабораторію суворо обмежений. Наявність боксу біологічної безпеки III класу суворо обов'язкова.

Виробництво біотехнологічної продукції, потребує виконання вимог нормативно-правових актів, які встановлюють критерії та правила щодо безпеки на всіх етапах виробництва. Існує вірогідність забруднення повітря штамом-продуцентом, щоб запобігти цьому, необхідно ємність для зберігання герметично закривати та забезпечувати фільтрами. Особи, що працюють зі штамми мікроорганізмів повинні проходити належне медичне обстеження та інструктаж з техніки безпеки, щоб бути захищеними і знати як діяти під час аварійної ситуації. Персонал на кожному рівні безпеки необхідно забезпечувати відповідними засобами індивідуального захисту. У разі виникнення небезпечної ситуації персоналу та населенню має бути надана медико-генетична допомога відповідно до закону «Про біологічну безпеку України».

Виготовлення ліків шляхом біосинтезу за допомогою штамів мікроорганізмів, є більш економічно вигідним ніж виготовлення ліків з хімічних речовин. Але при неналежних умовах праці, даний вид робіт може стати небезпечним не лише для працівників, а і для споживачів. Отже, забезпечення необхідних умов при виконанні робіт на кожному рівні біологічної безпеки та ознайомлення з технікою безпеки працівників, суворе дотримання правил поведінки зі штамми мікроорганізмів є запорукою захисту життя та здоров'я персоналу.

УДК 331.45

## **ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ В ЛАБОРАТОРІЇ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

*Підмаркова К. А., студентка бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* В наш час дуже широко поширене використання мікроорганізмів в різних сферах діяльності. При роботі в лабораторіях працівники завжди стикаються з різними видами мікроорганізмів. При необачній роботі та при невиконанні усіх правил захисту працівник лабораторії може завдати шкоди собі, іншим людям та навколишньому середовищу.

*Мета роботи.* Виявити ступінь небезпеки для персоналу при роботі в лабораторіях різного рівня біозахисту та охарактеризувати засоби індивідуального захисту працівників.

*Викладення основного матеріалу.* Мікробіологічні лабораторії за рівнем біозахисту класифікують у відповідності до груп мікроорганізмів та характеру ризиків для працівників. Розрізняють 4 рівня лабораторій, в кожному з яких встановлені певні норми щодо засобів індивідуального захисту працівників:

- BSL-1 – це стандартні мікробіологічні або вірусологічні лабораторії, працівники повинні працювати в халатах або костюмах, але без залучення засобів додаткового захисту;

- BSL-2 – це лабораторії в яких працюють з патогенними мікроорганізмами, які здатні зумовлювати захворювання у людини або тварин, але є легко виліковними або профілакткованими. Працівники цих лабораторій завжди повинні носити робочі халати або костюми. При роботі з матеріалами, які можуть бути інфекційними, вдягати рукавички. При необхідності захистити очі та обличчя від бризок, попадання інфікованого матеріалу та джерел штучного і ультрафіолетового випромінювання. Для цього слід надягати захисні окуляри або використовувати лицеві щитки. Також необхідно обов'язково носити закрите взуття;

- BSL-3 – це ізолюючі лабораторії, в яких проводиться робота з місцевими та екзотичними мікроорганізмами, що передаються повітряно-крапельним шляхом і викликають важкі захворювання з можливим летальним результатом. У лабораторії працівники повинні носити спеціальний одяг – закриті спереду халати з довгими рукавами або робочі костюми, шапочки, бахіли або спеціально призначене взуття, захисні окуляри та рукавиці. При необхідності, слід надягати захисні респіраторні пристосування;

- BSL-4 – це максимально ізольовані лабораторії, в яких проводяться роботи з небезпечними та екзотичними штамми мікроорганізмів, що представляють високий ризик для здоров'я і життя людини. Захворювання, спричинені цими мікроорганізмами, передаються повітряно-крапельним або іншими невідомими шляхами і не піддаються лікуванню; вакцини та лікарські препарати відсутні. Робота в цих лабораторіях проводиться в спеціальних костюмах для біозахисту, які захищають повністю на все тіло, а також очі.

Весь спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати характеру та умовам роботи, забезпечувати безпеку праці, підбиратися індивідуально для кожного працівника, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого одягу. Спеціальний одяг підбирається так, щоб краї подолу та рукавів повністю закривали власний одяг. Взуття повинно бути з матеріалів, що легко миється та обробляється. Зміна робочого одягу повинна проводитись в міру забруднення, але не рідше ніж 1 раз на тиждень.

Отже, працівники мікробіологічних лабораторій повинні бути забезпечені всіма необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до конкретного рівня біозахисту лабораторії, в якій проводяться дослідження, за правилами, заснованими Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я. Виконання всіх правил біозахисту буде сприяти запобіганню поширенню патогенних мікроорганізмів, які можуть завдати шкоди людству та оточуючому середовищу.

УДК 331.45

## ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ У ЛАБОРАТОРІЇ ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

*Оне О-В. З., студентка бакалавратури*

*Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Генна інженерія є сучасною галуззю молекулярної біології, яка має справу з генетичним матеріалом, його перенесенням, трансформацією та модифікацією. Дотримання встановлених нормативів безпеки праці в лабораторіях генної інженерії – є основою вдалих досліджень та подальшого розвитку науки.

Першим об'єктом генної інженерії були мікроорганізми, головним чином – бактерія *Escherichia coli*, в природних умовах мешкає в шлунково-кишковому тракті людини. Виникли побоювання, що при недостатньо акуратному веденні досліджень змінені мікроорганізми можуть потрапити в навколишнє середовище, в організм людини і це призведе до катастрофічних наслідків. У 1976 році в США були прийняті перші правила, що регламентують роботи з рекомбінантними мікроорганізмами, які заборонялося випускати за стіни лабораторії. В кінці 70-х років у більшості країн було розроблено відповідне законодавство. Поступово правила регуляції коректувалися в бік пом'якшення жорсткості вимог.

*Мета роботи.* Проаналізувати умови праці в лабораторіях генної інженерії та охарактеризувати засобами індивідуального захисту працівників при роботі з генетичним матеріалом.

*Викладення основного матеріалу.* Безпека робіт в лабораторіях мікробіологічного профілю повинна забезпечуватись відповідно до вимог ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.1.008-76, ДСП № 9.9.5.035.99 та інших чинних нормативних актів. Основним документом, що визначає правила і нормативи в області біобезпеки та біозахисту, є «Практичне керівництво ВООЗ з біологічної безпеки в лабораторних умовах» (вид. III, 2004). Порядок забезпечення засобами індивідуальної безпеки також регулюється на законодавчому рівні. В даний час є дійсним положення про засоби індивідуального захисту, яке було прийняте 24 березня 2008 року наказом №53 державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду.

Принциповим фактором, на якому побудована система організації норм і правил біобезпеки та біозахисту, є патогенність мікроорганізмів, з якими проводиться робота в лабораторних умовах. Від характеру джерела потенційного ризику безпосередньо залежать вимоги до облаштування та основних параметрів роботи з патогенами, що є об'єктами дослідження. Згідно з класифікацією груп ризиків патогенів (БПА) ВООЗ існує чотири типи чинників інфекцій. Також є класифікація лабораторних приміщень за рівнем біозахисту (biosecurity levels, BSL), їх відповідно до груп ризику є чотири.



До роботи з БПА I-IV груп патогенності допускаються фахівці з вищою та середньою спеціальною освітою, зараховані на посаду в порядку прийнятому в кожному відомстві, які пройшли відповідну підготовку, володіють сучасними методами лабораторних досліджень. Післядипломна підготовка проводиться систематично в закладах, що мають право на проведення післядипломної освіти, не рідше, ніж один раз на три роки.

Персонал допускається до роботи тільки після проведення інструктажу з виконання вимог біологічної безпеки, охорони праці, пожежної безпеки відповідно до НПАОП 0.00-4.15-17 та даних правил. Повторні інструктажі з виконання вимог біологічної безпеки та охорони праці проводяться 1 раз на 6 місяців, а для робіт з підвищеною небезпекою (автоклави) щокварталу. Інструктаж з питань пожежної безпеки проводять 1 раз на рік. Працівники, які суміщають професії, проходять інструктажі на загальних підставах.

Персонал лабораторій забезпечується медичними халатами, комбінезонами, шапочками, змінним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту залежно від характеру робіт, що виконуються, згідно діючих галузевих норм. Спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту повинні забезпечувати безпеку праці, підбиратися індивідуально для кожного працівника, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого одягу. Підбирається спецодяг таким чином, щоб краї подолу та рукавів повністю закривали власний одяг. Взуття повинно бути з таких матеріалів, що легко миється та обробляється. Забороняється носити взуття із тканини та з відкритим носком. Зміна робочого одягу повинна проводитись в міру забруднення, але не рідше ніж 1 раз на тиждень.

Для роботи в боксі, крім основного спецодягу, необхідно мати стерильний комплект: халат, шапочку, маску, гумові рукавички, бахіли, які зберігаються у передбокснику. Оптимальним є використання одноразового стерильного одягу.

Персонал лабораторій, який проводить діагностичні дослідження на ВІЛ-інфекцію, а також контактує з кров'ю та іншими матеріалами від ВІЛ-інфікованих, повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту. Перелік цих засобів розраховується на одного працівника на добу, зокрема: хірургічний халат - 1, гумові (латексні) рукавички - з розрахунку 1 пара на 3 години роботи; маски - 6, шапочка - 1, водонепроникний фартух - 1, наруківники - 2, окуляри - 1, захисний екран - 1.

Отже, основою безпеки праці при проведенні маніпуляцій з різними організмами та їх генетичним матеріалом є дотримання встановлених нормативів, правильно підібраний спецодяг та засоби індивідуального захисту, що визначаються відповідно до груп ризику мікроорганізмів. Дотримання вимог безпеки забезпечує захист персоналу, попереджає потрапляння патогенів у навколишнє середовище і гарантує успішність проведення досліджень в лабораторіях генної інженерії.

УДК 331.45

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З БІОЛОГІЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ У МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ**

*Мельніченко А. С., студентка бакалавратури  
Голопура С. М.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Особливістю мікробіологічних робіт є постійний контакт працівників лабораторії з біологічно небезпечним матеріалом: патогенними мікроорганізмами, біологічно-активними метаболітами а також хімічними реагентами. Ці матеріали становлять небезпеку для персоналу біотехнологічного виробництва. Для мінімізації можливої шкоди здоров'ю робітників створюються органи, що контролюють охорону праці в цій галузі.

*Мета роботи.* Систематизувати вимоги безпеки при роботі з біологічними матеріалами у мікробіологічних та біотехнологічних лабораторіях.

*Викладення основного матеріалу.* Реактиви, що використовуються в лабораторіях, повинні бути кваліфікації ЧДА (чистими для аналізу), дезінфекційні засоби – гарантованої ефективності та безпечності. В кожній лабораторії мають бути розроблені «Правила техніки безпеки і протиепідемічного режиму», які враховують умови роботи, характерні для даної лабораторії, затверджені керівником установи і профспілковим комітетом. Весь персонал лабораторії повинен пройти навчання з надавання домедичної допомоги потерпілим при аваріях або нещасних випадках.

Приміщення мікробіологічних лабораторій, в яких проводять роботу з біологічно патогенними матеріалами, за ступенем небезпеки для персоналу діляться на дві зони: «заразну» та «чисту». На ємкостях з посівами повинні бути вказані: назва матеріалу, реєстраційний номер, дата посіву або пересіву. Після закінчення роботи з біологічно патогенними мікроорганізмами, посіви переносять у сховища (сейфи, холодильники, термостати, шафи) і опечатують. Зберігають об'єкти з культурами та посівами біологічно патогенних мікроорганізмів БПА згідно Державних санітарних правил. Вакцинні штами зберігають окремо від патогенних. Забороняється зберігати в одному холодильнику живі культури мікроорганізмів і діагностичні, лікувальні препарати або реактиви. Проведення одночасної роботи з різними видами збудників в одній бактеріологічній кімнаті дозволяється лише, якщо це викликано виробничою необхідністю. При цьому, біологічна безпека, забезпечується виконанням вимог, що пред'являються до роботи з найбільш небезпечним видом.

Забороняється залишати після закінчення роботи на відкритих місцях або в не опечатаних сховищах незафіксовані мазки, об'єкти з посівами та інші об'єкти, які вміщують біологічний матеріал. У кожній лабораторії, наказом керівника установи призначається особа, відповідальна за облік, зберігання та

зnezараження культур мікроорганізмів. Дезінфекцію робочих поверхонь в приміщенні та рук проводять 70° етиловим спиртом. Також проводять вологе прибирання приміщень і обов'язково вмикають на 60 хвилин бактерицидні лампи.

Отже, суворе дотримання вимог при роботі з біологічними матеріалами у мікробіологічних та біотехнологічних лабораторіях мінімалізує можливе зараження працівників небезпечними біологічними мікроорганізмами.

УДК 614.8:631.3

## **ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ (ЕМВ)**

*Ілючок О. В., студент магістратури  
Мотрич М. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Електромагнітне забруднення – це сукупність електромагнітних полів, різноманітних частот, що негативно впливають на працівників. Деякі дослідники називають електромагнітний смог, що виник і сформувався за останні 60-70 років, одним з найпотужніших чинників небезпечного впливу на людей. Це пояснюється фактично цілодобовим його впливом і стрімким зростанням. Електромагнітне забруднення залежить в основному від потужності і частоти випромінюваного сигналу.

Несприятливий вплив на організм людей мають також електромагнітні випромінювання промислової частоти (50 гц) та частот радіохвильового діапазону. У помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що має певну небезпеку. Справа в тому, що кожен наш внутрішній орган працює на певній частоті, наприклад, серце – близько 700 гц (коливань в секунду), мозок у стані сну – 10 гц, бадьорості – 50 гц тощо. Якщо поруч знаходиться постійне джерело електромагнітного випромінювання, яке працює на аналогічній (чи є кратною) частоті, що може призвести до збільшення або зменшення нормальної частоти роботи органу. Наслідком цього може бути головний біль, порушення сну, перевтома, навіть загроза виникнення стенокардії.

Вибір того чи іншого способу захисту від дії електромагнітних випромінювань залежить від робочого діапазону частот, характеру виконуваних робіт, напруженості та щільності потоку енергії ЕМВ, необхідного ступеня захисту. До заходів щодо зменшення впливу на працівників ЕМВ належать: організаційні, інженерно-технічні та лікарсько-профілактичні.

Організаційні заходи здійснюють органи санітарного нагляду. Вони проводять санітарний нагляд за об'єктами, де використовують джерела електромагнітних випромінювань.

Інженерно-технічні заходи передбачають таке розташування джерел ЕМП, яке б зводило до мінімуму їх вплив на працівників, використання в умовах виробництва дистанційного керування апаратурою, яка є джерелом випромінювання, екранування джерел випромінювання, застосування засобів індивідуального захисту (халатів, комбінезонів із металізованої тканини, з виводом на заземлюючий пристрій). Для захисту очей доцільно використовувати захисні окуляри ЗП 5-90. Скло таких окулярів вкрито напівпровідниковим оловом, що послаблює інтенсивність електромагнітної енергії при світлопропусканні не нижче 75%. Взагалі, засоби індивідуального захисту необхідно використовувати лише тоді, коли інші захисні засоби неможливі чи недостатньо ефективні: при проходженні через зони опромінення підвищеної інтенсивності, під час ремонтних і налагоджувальних робіт в аварійних ситуаціях, короткочасного контролю та при зміні інтенсивності опромінення. Такі засоби незручні в експлуатації, обмежують можливість виконання трудових операцій, погіршують гігієнічні умови. У радіочастотному діапазоні засоби індивідуального захисту працюють за принципом екранування людини з використанням відбиття і поглинання ЕМВ. Для захисту тіла використовують одяг з металізованих тканин і радіопоглинаючих матеріалів. Металізовану тканину роблять із бавовняних ниток з розміщеним всередині них тонким проводом, або з бавовняних чи капронових ниток, спірально обвитих металевим дротом. Така тканина, наче металева сітка, при відстані між нитками до 0,5 мм значно послаблює дію випромінювання.

Лікувально-профілактичні заходи передбачають проведення систематичних медичних оглядів працівників, які перебувають у зоні дії ЕМВ, обмеження в часі перебування людей у зоні підвищеної інтенсивності електромагнітних випромінювань, надання працівникам безкоштовного лікувально-профілактичного харчування, перерв санітарно-оздоровчого характеру.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ, ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЮВАННЯ ПОВІТРЯ У ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕННЯХ**

*Гриценко С. М., студент магістратури*

*Мотрич М. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Освітлення виробничих приміщень повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006. Робочі місця за можливості мають бути забезпечені достатнім природним освітленням і обладнані штучним освітленням, що забезпечує безпеку праці та захист здоров'я працівників. На робочих місцях, де внаслідок

відмови приладів штучного освітлення можуть створитися небезпечні ситуації, потрібно улаштувати систему аварійного освітлення, що автоматично вмикається у разі вимкнення струму у загальній електромережі. Аварійне освітлення повинно забезпечувати освітленість робочих поверхонь не менше 5% норми, встановленої для системи загального освітлення, але не менше 2 лк. На випадок евакуації людей освітленість підлоги евакуаційних шляхів, основних проходів і сходів має бути не менше 0,5 лк.

Контролювати освітленість необхідно не рідше одного разу на рік, а також після кожного групового замінення джерел світла. Під час контролю вимірюють освітленість на робочих місцях, перевіряють відповідність проекту на освітлення типів і кількості освітлювальних приладів, а також їх розміщення щодо світлових отворів і обладнання. Вимірюють освітленість у площині робочої поверхні згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.2-6-97.

Усі роботи з технічного обслуговування та очищення світильників потрібно проводити тільки після зняття напруги електроживлення та охолодження світильників. Чистити світильники місцевого освітлення мають працівники під час прибирання робочого місця. Чистити світильники у приміщеннях загального призначення потрібно не рідше одного разу на 3 місяці.

У гаражах, майстернях, пунктах технічного обслуговування, тваринницьких приміщеннях, на накритих навісами відкритих майданчиках монтують електромережу напругою 12-42 В для приєднання переносних світильників. У вибухонебезпечних приміщеннях використовують світильники у вибухозахищеному виконанні, а у пожежонебезпечних – світильники у закритому виконанні.

Системи опалення (охолодження) і вентилявання приміщень для зберігання та переробляння сільськогосподарської продукції необхідно улаштувати згідно з вимогами ДСП 173-96 і ДБН В.2.5-67:2013. Для обігрівання будівель і приміщень, де виробляють продукти харчування, необхідно застосовувати радіатори з гладкою поверхнею і розміщувати їх у місцях, доступних для чищення. Забезпечувати гарячою водою будівлі для зберігання та переробляння сільськогосподарської продукції необхідно згідно з вимогами ДБН В.2.5-64-2012; температуру та інтенсивність витрачання гарячої води потрібно розраховувати за нормами технологічного процесу.

Усі приміщення потрібно обладнати припливно-витяжною вентиляцією згідно зі ДБН В.2.5-67:2013. Зокрема, під час роботи машин із двигунами внутрішнього згорання у виробничих приміщеннях необхідно забезпечити вентилявання приміщень. Система загальнообмінного вентилявання цих приміщень має забезпечувати такий обмін повітря, за якого концентрація шкідливих речовин у повітрі цього приміщення не перевищувала б гранично допустимих рівнів. Тривалість перебування у виробничому приміщенні машини, в якій працює двигун внутрішнього згорання, не повинна перевищувати часу, потрібного для виконання технологічного процесу. Машини потрібно обладнати глушниками шуму та іскрогасниками. Припливно-витяжна вентиляція з'єднаних між собою приміщень повинна

унеможливлювати надходження повітря з приміщення з більшою концентрацією шкідливих газів, пари чи пилу до приміщення з меншим вмістом цих речовин. Системи місцевого і загальнообмінного вентилявання мають бути відокремленими. Так, операторські приміщення, кімнати відпочинку, майстерні, лабораторії повинні бути обладнані системами автономного вентилявання.

Джерела зі значним виділенням конвекційної теплоти повинні бути теплоізованними, щоб температура нагрітих поверхонь обладнання і огорожі робочих місць не перевищувала  $45^{\circ}\text{C}$ . Обладнання, в середині якого температура дорівнює або нижче  $100^{\circ}\text{C}$ , не повинно мати на поверхні температуру вище  $35^{\circ}\text{C}$ . Джерела зі значним виділенням пари, газів, пилу потрібно герметизувати і обладнати місцевими відсмоктувачами. Повітряні та повітряно-теплові заслони розраховують так, щоб на час відкривання воріт, дверей і технологічних отворів температура повітря у приміщеннях на постійних робочих місцях була не нижче ніж:

- + $14^{\circ}\text{C}$  – під час легкої фізичної роботи;
- + $12^{\circ}\text{C}$  – під час роботи середньої важкості;
- + $8^{\circ}\text{C}$  – під час важкої роботи.

За відсутності постійних робочих місць поблизу воріт, дверей і технологічних отворів допустимим є зниження температури повітря у цій зоні до  $+5^{\circ}\text{C}$ . Прилади контролю температури і відносної вологості повітря встановлюють на видних місцях в усіх виробничих приміщеннях.

УДК 614.8:631.3

## **ВАЖКІСТЬ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ**

*Ігнатенко М. О., студентка магістратури*

*Мотрич М. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Захворювання опорно-рухового апарату професійного генезу формується за рахунок уражень периферійної нервової системи та хвороб кістково-м'язевої системи (артрити, периартрити, епікондиліти, спондиліоз, асептичний некроз). Останнім часом спостерігається тенденція до зростання частки таких захворювань у загальній структурі профзахворювань серед працівників на підприємствах України.

З 2011 року питома частка захворювань опорно-рухового апарату з 18% зросла до 34,1% у 2017 р. і все ще продовжує збільшуватись. Патологія опорно-рухового апарату в переважній більшості випадків пов'язана з фізичним перевантаженням та перенапруженням окремих органів та систем. Наприклад, часте підіймання вантажів, робота у вимушеній робочій позі, вібрація,

повторюваність операцій, важкість праці загалом є пов'язаним з роботою чинником виникнення артрозу. Нахили тулуба, тривале сидяче положення та підняття вантажів понад встановлену масу – це фактори, що сприяють розвитку люмбалгії (радикулопатії).

Актуальною залишається проблема якісного проведення досліджень факторів виробничого середовища під час атестації робочих місць за умовами праці та з метою визначення контингенту осіб, які підлягають попередньому та періодичним медичним оглядам. Процедура проведення атестації робочих місць та визначення переліку осіб, які підлягають медоглядам, передбачає проведення гігієнічної оцінки умов праці на робочих місцях і проводиться відповідно до Гігієнічної класифікації умов праці, відповідно до критеріїв та визначених методик на підприємствах усіх форм власності.

Показник важкості праці є фактором ризику розвитку захворювань опорно-рухового апарату. Показники важкості праці, при перевищенні параметрів яких умови праці належать до шкідливих (важка праця) є такими:

- загальні енергозатрати організму (більше за 290 Вт);
- маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується вручну (для чоловіків – більше за 30 кг, для жінок – більше за 7 кг);
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну): при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук) – понад 40000, при регіональному навантаженні (при роботі з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба) – понад 20000;
- статичне навантаження (утримання вантажу, докладання зусиль, за зміну, кг/с): однією рукою для чоловіків – понад 36000, для жінок – понад 22000, двома руками – для чоловіків – понад 70000, для жінок – понад 42000, за участю м'язів тулуба та ніг для чоловіків – 100000, для жінок – понад 60000. Показник вираховують множенням маси вантажу, що утримує працівник, на тривалість його тримання протягом робочої зміни в секундах (наприклад: при утриманні вантажу масою 10 кг протягом 1 год величина статичного навантаження становить  $10 \cdot 3600 = 36000 \text{ кг/с}$ );
- робоча поза: періодичне перебування в незручній та/або фіксованій робочій позі від 25% до 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (напочіпки, на колінах тощо від 10 до 25% часу зміни, перебування в позі «стоячи» від 60% до 80% часу зміни);
- нахили тулуба (більше 100 за зміну);
- переміщення в просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом, протягом зміни, км – по горизонталі – від 8 км, по вертикалі – від 4 км).

Гігієнічна оцінка умов праці повинна проводитись з урахуванням не тільки фізичних, хімічних та біологічних виробничих факторів, а й факторів трудового процесу, до яких відносяться важкість праці. При перевищенні показників, що характеризують важкість праці за певних умов можуть виникнути професійні патології, в тому числі і розвиток захворювань опорно-рухового апарату.

УДК 614.8:631.3

## ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДОМКРАТІВ

*Мгламян А. А., студент магістратури*

*Мотрич М. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Типів та різновидів домкратів існує вдосталь. Умовно їх можна класифікувати на: ручні, гідравлічні, пневматичні. Кожен з цих типів, як правило, представлений моделями з різними величинами вантажопідйомності. Крім того, домкрати мають інші важливі технічні характеристики, на котрі слід звернути увагу: діапазон робочих висот підйому; розмір умовної точки «0»; власна маса тощо. Ручні рейкові домкрати обмежені вантажопідйомністю 20 т та мають велику власну масу. Ручні гідравлічні домкрати мають більш високу планку щодо вантажопідйомності, але використовувати, зберігати та транспортувати їх потрібно лише у вертикальному положенні. Пневмо-домкрати мають невелику висоту підйому, потребують наявності компресору тощо.

Перед початком виконання робіт із застосуванням домкратів їх необхідно оглянути.

Під час піднімання вантажів домкратами необхідно дотримуватись таких умов:

- під домкрат залежно від маси вантажу необхідно підкласти дерев'яну викладку (шпали, бруски, дошки завтовшки від 40 до 50 мм) більшої площі, ніж площа основи корпусу домкрата;
- домкрат необхідно установити у вертикальне положення відносно вантажу, що піднімається, а у разі пересування вантажу - без перекошування до опорної частини вантажу;
- головку (лапу) домкрата необхідно упирати в міцні вузли обладнання, що піднімається домкратом. При цьому між головою (лапою) та вантажем необхідно покласти пружну прокладку;
- головка (лапа) домкрата повинна опиратись на вантаж, що піднімається домкратом, усією своєю площиною;
- усі обертові частини привода домкрата повинні вільно (без заїдань) обертатись вручну;
- усі частини домкрата, що труться, повинні бути змащені густим мастилом;
- під час піднімання вантажу необхідно стежити за його стійкістю;
- у міру піднімання вантажу під нього необхідно укласти підкладки, а у міру його опускання поступово виймати їх.

Навантаження домкрата не повинно перевищувати його вантажопідйомність. Звільняти домкрат з-під піднятого вантажу та переставляти його допускається тільки після надійного закріплення вантажу в



піднятому положенні або укладання його на стійкі опори (шпальну кліть). Не дозволяється застосовувати подовжувачі (труби), що надягаються на рукоятку домкрата, знімати руку з рукоятки домкрата до опускання вантажу на підкладки та залишати вантаж на домкраті під час перерви в роботі, а також приварювати до лап домкратів труби або кутики. Під час піднімання вантажу рейковим домкратом собачку необхідно накинути на храповик.

У разі необхідності утримувати гідравлічними домкратами вантаж у піднятому положенні під головку поршня між циліндром та вантажем необхідно підкладати спеціальні сталеві підкладки у вигляді напівкільця для запобігання раптовому опусканню поршня внаслідок зниження тиску в циліндрі. При необхідності тривалого утримання вантажу в піднятому положенні його слід обперти на напівкільця і зняти тиск.

УДК 614.8: 631.3

## **КЕРІВНІ ЗАСАДИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ (СУОП) У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

*Резніченко Д. С., студент магістратури  
Мотрич М. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Відповідно до «Рекомендацій щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною праці» від 22.02.2008 року №35 керівник закладу зобов'язаний побудувати процес охорони праці наступним чином:

- призначити у штатному розписі осіб або сформувати окремі підрозділи, відповідальні за вирішення конкретних питань у сфері охорони праці та дотримання умов безпеки;
- розробити та запровадити внутрішні положення, локальні акти, інструкції, що регулюватимуть порядок управління безпекою праці на підприємстві;
- спланувати низку заходів щодо досягнення допустимих нормативів та покращення існуючого рівня умов праці;
- визначити та розподілити відповідальність осіб та підрозділів, залучених до процесу охорони праці;
- ініціювати виконання превентивних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків настання нещасних випадків, професійних захворювань або техногенних аварій;
- проводити аналіз рівня безпеки праці, кваліфікаційне вивчення питань гігієни праці, оцінювати технологічний стан обладнання, перевіряти відповідність робочих місць співробітників вимогам регуляторних актів з охорони праці;

– впроваджувати новітні технології, сприяти поширенню технічних та наукових досягнень, організувати автоматизацію виробництва, акумулювати позитивний досвід з охорони праці;

–здійснювати утримання та ремонт приміщень, майстерень та будівель навчального закладу, контролювати їх справність та технічний стан;

–за необхідності, проводити розслідування та перевірку порушень безпеки праці, допомагати комісії та державним органам під час перевірки ними діяльності закладу;

–при виникненні аварій або нещасних випадків вживати невідкладних заходів щодо надання медичної та соціальної допомоги постраждалим особам тощо.

Політика навчальної установи у галузі охорони праці повинна виходити з наступних принципів: першочерговий захист життя і здоров'я співробітників та учасників навчального процесу, охорона навколишнього середовища; виключна відповідальність роботодавця за організацію якісних, безпечних та здорових умов праці; систематичний всебічний моніторинг стану охорони праці на підприємстві; соціальний захист співробітників, виплати компенсацій особам, що постраждали від нещасних випадків на виробництві або профзахворювань; встановлення рівнозначних вимог з охорони праці для всіх відокремлених підрозділів і категорій співробітників, неухильне дотримання вимог колективної угоди; планування та формування бюджету на управління охороною праці, особиста участь роботодавця у фінансуванні заходів з охорони праці; проведення інструктажів, семінарів та лекцій та підвищення кваліфікації співробітників та учасників навчально-виховного процесу з питань охорони праці; складання щорічних планів і проектів розвитку закладу, поліпшення умов та гігієни праці, покращення ефективності оптимізації навчального процесу. План підлягає затвердженню з боку керівника навчального закладу і може бути викладений у формі додатку до колективної угоди. Координацію діяльності всіх відповідальних осіб і підрозділів у рамках системи управління охороною праці в межах закладу здійснює служба охорони праці.

УДК 331.45:608

## **ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ФАКТОРИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

*Волканова К. В., студентка бакалавратури*

*Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Біотехнологія на даний етап розвитку людства – це використання живих мікроорганізмів та їх біологічних процесів у виробництві для отримання максимальної кількості цільового продукту.

На сьогодні майже кожне промислове виробництво можна назвати біотехнологічним, окрім тих, де використовують суто хімічні речовини. Використання мікроорганізмів широко поширене в усіх галузях промисловості (харчова, фармацевтична, металургійна, целюлозно-паперова, сільськогосподарська, важка, легка та інші промисловості).

*Мета роботи.* Проаналізувати шкідливі виробничі фактори біотехнологічних виробництв.

*Викладення основного матеріалу.* Будь-яке виробництво має певні рівні небезпеки, тому в обов'язки керівника цього виробництва входить забезпечення робочих умов для працівника. Згідно ДСП 9.9.5.080-02 метою має бути створення безпечних умов праці, забезпечення індивідуальної та загальної безпеки, попередження нещасних випадків та професійних захворювань. Також ці Правила не звільняють адміністрацію від впровадження необхідних додаткових заходів безпеки, у випадках, не передбачених правилами безпеки, діючими в інших галузях народного господарства, при впровадженні нових технологій, прийомів робіт, матеріалів, обладнання та ін.

Біотехнологічний процес включає ряд етапів: підготовку об'єкта, його культивування, виділення, очищення, модифікацію й використання продуктів. Багатоетапність процесу обумовлює необхідність залучення до його здійснення різних фахівців: генетиків і молекулярних біологів, біохіміків, мікробіологів і клітинних фізіологів, інженерів-технологів, і ін. Сьогодні біотехнологія використовує сучасні наукові методи, які дозволяють покращити чи модифікувати з більшою точністю та передбачуваністю.

Безпека робіт в установах мікробіологічного (біотехнологічного) профілю повинна забезпечуватись відповідно до вимог ДСП 9.9.5.035-99 та інших чинних нормативних актів. Під час виконання робіт на біотехнологічному виробництві на працюючих можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища або трудового процесу, вплив якого на працівника за певних умов (інтенсивність, тривалість дії тощо) може спричинити професійне або виробничо обумовлене захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищення частоти соматичних та інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я як працівника, так і його нащадків.

Види шкідливих виробничих факторів такі:

- біологічні (мікроорганізми: бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, хламідії, гриби; гельмінти, найпростіші та ін., продукти їх життєдіяльності; макроорганізми: тварини, людина і продукти їх життєдіяльності; культури тканин, генетичні фрагменти, діагностичні препарати тощо);
- хімічні (реактиви, дезінфекційні засоби, канцерогенні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, мутагенні, алергенні та інші речовини);
- механічні: виробниче обладнання (обладнання, що працює під тиском, центрифуги, лабораторне скло, ріжучі, колючі інструменти, гострі краї, задирки та ін.);
- фізичні (електричний струм, ультрафіолетове, електромагнітне випромінювання, недостатня освітленість, відхилення вологості і температури

робочої зони від встановлених норм, підвищена або занижена рухомість повітря, підвищений вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони, підвищений шум, гаряча вода та пара);

- людські (нервово-психічні, перевантаження персоналу та ін.);
- пожежонебезпека.

Наведений перелік не є вичерпним і може відрізнятись на кожному окремому підприємстві залежно від специфіки його діяльності.

З метою запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням роботодавцям варто звернути увагу на те, що рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.

Працівники, робота яких пов'язана з впливом шкідливих та небезпечних виробничих факторів відповідно до законодавства мають право на пільги та компенсації. Зокрема: працівники мають забезпечуватися лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги та компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

З метою створення гідних та безпечних умов праці роботодавець організовує проведення лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, визначені законодавством, та за їх підсумками вживає заходи для усунення небезпечних та шкідливих для здоров'я виробничих факторів. Отже, на працівників біотехнологічного виробництва постійно впливають шкідливі виробничі фактори, тому адміністрації підприємства необхідно встановити такі умови праці, щоб максимально передбачити вплив цих факторів.

УДК 331.45

## **АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

*Поліщук А. І., студентка бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У сучасному виробництві поширені різні види випромінювань: ультрафіолетове, електромагнітне, інфрачервоне і радіоактивне. Джерелом іонізуючого випромінювання є штучні та природні радіоактивні елементи (уран, радій, цезій, стронцій та ін.) та речовини. Під дією іонізуючих

випромінювань в організмі людини відбувається іонізація молекул та атомів тканини, порушується хімічна структура сполук, утворюються сполуки, не властиві живій клітині, це в свою чергу призводить до її відмирання. Зміни біологічних і фізичних процесів в організмі можуть вести до функціональних порушень організму і виникненню променевої хвороби.

На біотехнологічному підприємстві джерелами іонізуючих випромінювань є ядерні реактори, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські установки (електронний растровий мікроскоп, електро-променева апаратура, рентгенівський спектометр, електронно-зонтові мікроаналізатори, рентгенівський дифрактометр, та інші ) штучні радіоактивні ізотопи, ртутно-кварцові лампи, тощо.

Засоби захисту від впливу іонізуючого випромінювання поділяються на: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні.

Організаційні заходи від дії іонізуючого випромінювання передбачають забезпечення виконання вимог норм радіаційної безпеки. Приміщення, які призначені для роботи з радіоактивними ізотопами повинні бути ізольовані від інших приміщень та мати спеціально оброблені стіни, стелю та підлогу. Будівельні конструкції в цих приміщеннях не повинні мати тріщин, а кути заокруглені для того, щоб не допустити скупчення в них радіоактивного пилу та полегшити прибирання. Відкриті джерела випромінювання та всі предмети, які опромінюються повинні знаходитись в обмеженій зоні, перебувати в якій дозволяється персоналу у виняткових випадках, та не довго. На контейнери, устаткування, двері приміщень та інші об'єкти наноситься попереджувальний знак радіаційної небезпеки.

На біотехнологічних підприємствах складаються та затверджуються інструкції з охорони праці, у яких зазначено порядок та правила безпечного виконання робіт. Для проведення робіт, за можливістю, потрібно обирати якнайменшу достатню кількість ізотопів ("захист кількістю"). Застосування приладів більшої точності дає можливість використовувати ізотопи з меншою активністю ("захист якістю"). Необхідно також організувати дозиметричний контроль та своєчасне збирання і видалення радіоактивних відходів із приміщень у спеціальних контейнерах.

До технічних заходів та засобів захисту від іонізуючого випромінювання належать:

- застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням;
- використання витяжних шаф, камер, боксів, що оснащені спеціальними маніпуляторами, які копіюють рухи рук людини;
- встановлення захисних екранів.

Санітарно-гігієнічні заходи передбачають: забезпечення чистоти приміщень, включаючи щоденне вологе прибирання; улаштування припливно-витяжної вентиляції з щонайменше п'ятиразовим повітрообміном; дотримання норм особистої гігієни, застосування засобів індивідуального захисту.

До засобів індивідуального захисту від іонізуючих випромінювань відноситься спецодяг, а саме халати, костюми, комбінезони, напівкомбінезони і

шапочки, які виготовлені з бавовняної тканини. Для захисту рук слід використовувати просвинцьовані гумові рукавички. Для захисту органів зору від випромінювання застосовують окуляри зі склом, що містять спеціальні добавки (фосфат вольфраму або свинець), а при роботі з джерелами альфа- і бета-випромінювань очі захищають щитками з органічного скла.

До лікувально-профілактичних заходів належать:

- попередній та періодичні медогляди осіб, які працюють з радіоактивними речовинами;
- встановлення раціональних режимів праці та відпочинку;
- використання радіопротекторів – хімічних речовин, що підвищують стійкість організму до іонізуючого опромінення.

Джерела випромінювань широко використовуються в техніці, хімії, медицині, сільському господарстві та інших областях. Однак джерела іонізуючого випромінювання представляють істотну загрозу здоров'ю і життю людей. Тому і передбачають розробку комплексу захисних заходів та засобів не лише осіб, які безпосередньо працюють з радіоактивними речовинами, а і для тих хто знаходиться в суміжних приміщеннях.

УДК 331.453

## **БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБСТЕЖЕННЯ ПТИЦІ**

*Хохлова М. Г., студентка бакалавратури*

*Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Птиця є потенційним джерелом небезпеки, так як може завдати шкоди та бути переносником інфекційних захворювань, які можуть передатися людині під час обстеження.

*Мета роботи.* Окреслити головні вимоги безпеки під час обстеження птиці, дізнатися, які саме захворювання може переносити птиця, чим це небезпечно для самої людини.

*Викладення основного матеріалу.* Про безпеку праці слід пам'ятати з перших хвилин, починаючи з перенесення та транспортування птиці, щоб уникнути травм працівника, та самої птиці. Якщо розглядати свійських представників, то кури – можуть подряпати руки та обличчя своїми кігтями, розклювати шкіру дзьобом, також, можуть нанести шкоду собі, а саме травмувати крила. Півні, зазвичай, ведуть себе агресивно, завжди нападають ззаду, підлітають до гори, клюють дзьобом. Гуси нападають, характерно для своєї породи, підбігаючи спереду чи ззаду, витягнувши шию та б'ють крилами, як правило, скубуть за ноги, що призводить до болючих синців. Індиків дратують всі яскраві кольори та незнайомі їм люди, їх шия та сережки, в таких випадках, червоніють, підбігає спереду чи ззаду, б'є людину крилами. До

найбільш безпечних свійських птиць відносяться качки, які не можуть завдати шкоду людині.

Щоб уникнути ушкоджень під час обстеження птиці головним завданням є обмеження рухливості голови і ніг пернатого при фіксації, так як саме за допомогою дзьоба і кігтів птах може нанести найсерйозніші пошкодження людині. Голова дрібних і середніх птахів фіксується трьома пальцями. Великий палець робить фіксацію на голові, середній палець при цьому знаходяться під вилицями – «щоками» птиці, а вказівний палець розміщується на верхівці голови птиці, фіксуючи її зверху. У такому положенні птах не може рухати головою, а людина отримує вільний доступ до всіх фізіологічно важливим «точок», розташованих на голові птиці.

Треба відзначити, що якщо у птиці підрізане перо, то утримати крила буває досить проблематично, при цьому для фіксації ніг, хвоста і крил краще використовувати інший обхват, дві ноги в районі цівок затискаються між вказівним і середнім, та середнім і безіменним пальцями. Помічник фіксує та витягує крило птиці, розташоване над великим пальцем фіксуючого, і вкладає його між великим і вказівним пальцем у витягнутому положенні. З іншим крилом проводиться аналогічна маніпуляція, але тільки крило вкладається і затискається між мізинцем і безіменним пальцями. При цьому захоплений птах практично знерухомлений, і навіть великого птаха (наприклад, індика) може утримувати одна людина, що не володіє видатними фізичними здібностями.

Якщо людина відчуває, що втрачає контроль над головою птиці, і помічник з якихось причин не може допомогти, необхідно перехопити птицю зручніше, попередивши напарника, одночасно звільніть і голову і ноги птиці, злегка відкинувши її від себе, так як деякі пернаті в люті можуть намагатися атакувати людину. Випускаючи птицю, треба одночасно відпускати її голову і ноги, тримаючи птаха при цьому на витягнутих руках, якщо людина звільнивши голову пернатого, не звільнила ніг, ризикує бути покусана. Якщо ж відпустити ноги, утримуючи голову птиці, то вона може поранити кігтями.

При фіксації птахів слід побоюватися ударів дзьобом і крилами. Зазвичай фіксують птахів на столі в стоячому положенні. Однією рукою тримають за основу обох крил, а іншою за обидві кінцівки. Можна кожною рукою фіксувати крила і кінцівки відповідної сторони. На спину птицю класти не можна через небезпеку її удушення і треба пам'ятати, що птицю потрібно обстежувати в рукавичках, та не дозволяти себе дзьобати.

Отже, не слід забувати про дотримання елементарних правил безпеки під час обстеження птиці, адже крім ушкоджень людина може бути уражена інфекційними захворюваннями, бо деякі хвороби можуть передаватися від птиці до людини. Найбільш поширенішими є енцефаліт, туберкульоз птиці, гістаплазмоз, криптококоз, алергійний альвеоліт, сказ.

УДК 331.453

## **АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ЧИННИКІВ У ЛАБОРАТОРІЯХ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**

*Руденко О. М., студентка бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Під час роботи у ветеринарних лабораторіях виникає вплив мікроорганізмів і продуктів їх обміну, що можуть негативно впливати на організм працівника під час виконання трудових обов'язків.

*Мета.* Проаналізувати наявні біологічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники у лабораторіях ветеринарної медицини, їх вплив та способи запобігання негативного впливу на організм працівників.

*Викладення основного матеріалу.* Дія біологічних чинників на працівників може призвести до виникнення інфекційних, паразитарних та професійних захворювань. До них входять патогенні мікроорганізми, бактерії, віруси, гриби та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини), вплив яких на працюючих може викликати захворювання. Ризик зараження збільшується під час контакту працівника із джерелом інфекції та у випадках недотримання санітарно-гігієнічних норм і правил. Професійні захворювання, викликані контактом з хворими тваринами та продуктами їх життєдіяльності, називають зооантропонозами. До них належить велика кількість захворювань різної етіологічної структури, таких як, сказ, лептоспіроз, сибірка, туляремія, чума, туберкульоз, ряд інвазій та інші. Найчастіше, зооантропонозними хворобами страждають ветеринари, працівники молокозаводів та м'ясокомбінатів, інфекціоністи і патологоанатоми.

Інфекційні захворювання передаються повітряно-крапельним шляхом, через предмети (забруднені інструменти), укуси, та найнебезпечнішим є прямий контакт із кров'ю або біологічними рідинами тварини. Вони викликають гострі респіраторно-вірусні захворювання, тиф, вірусний гепатит, малярію, кліщовий енцефаліт, коросту, стовбняк, що може призвести до летальних наслідків.

Отрута, проникаючи в організм при укусах, може спричиняти алергічні реакції, анафілактичний шок, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардію, підвищення тиску, шоки, параліч скелетної та дихальної мускулатур, пригнічення функцій нервової і дихальної систем, летальні випадки.

Для уникнення професійних захворювань варто взяти комплекс протиепідемічних, профілактичних та ветеринарних заходів для поліпшення санітарно-гігієнічного стану. Найрозповсюдженішими заходами являються: використання у повітрі промислових приміщень або цехів препаратів, що



містять антибіотики; автоматизація й герметизація технологічних процесів; створення мікроклімату, несприятливого для поширення інфекції; забезпечення регулярного очищення та вентиляції повітря; застосування спецодягу та індивідуальних засобів захисту працівника; запровадження регулярних медичних обстежень.

Внаслідок дії біологічних факторів, які негативно впливають на стан здоров'я та рівень працездатності, розвиваються інфекційні та паразитарні захворювання у осіб, які мають в силу своїх професійних обов'язків контакт з інфікованими матеріалами або хворими. Дія шкідливого виробничого чинника не завжди призводить до специфічних професійних захворювань, вона може спровокувати розвиток інших захворювань, що отримали назву "виробничо зумовлені захворювання". Тому, не слід забувати про дотримання правил безпеки праці під час роботи в лабораторіях ветеринарної медицини.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕРМІЧНИХ РОБІТ**

*Осовський І. В., студент бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Організація та обладнання робочих місць з термічного оброблення металів повинні відповідати вимогам ПУЕ, НПАОП 0.00-1.20-98, НПАОП 40.1-1.21-98 та експлуатаційної документації на обладнання.

До виконання термічних робіт допускають осіб, які пройшли спеціальне навчання та мають відповідне посвідчення на право проведення термічних робіт. Електротехнічний персонал, що обслуговує електротермічне устаткування, повинен мати групу з електробезпеки не нижче III, а оператори-термісти – не нижче II.

Приміщення термічного цеху повинно бути ізольоване від інших приміщень і обладнане припливно-витяжною вентиляцією. Поверхня стін такого приміщення має бути пофарбована вогнетривкою фарбою. Підлога має бути рівною, не слизькою та вогнетривкою. Підлога у проїздах, проходах, на дільницях складування вантажів повинна мати твердий і міцний покриття.

Оглядати термічні установки електротехнічні працівники повинні у терміни, які передбачено експлуатаційною документацією заводу-виробника. А результати огляду і вжиті заходи щодо усунення несправностей записують до експлуатаційного журналу.

Дверцята та заслінки робочих отворів нагрівальних печей повинні мати теплоізоляційні пристрої, що забезпечують температуру поверхні не вище 45 °С. Для нагрівальних печей необхідно застосовувати газоподібне паливо або

електричну енергію. Застосування твердого або рідкого палива дозволено лише у технічно обґрунтованих випадках.

Газопроводи у приміщеннях цеху повинні прокладати відкрито і в місцях, що забезпечують вільний доступ для їхнього обслуговування. У місцях можливого накопичення газів мають бути встановлені газоаналізатори, спеціальні звукові, світлові або інші пристрої, які сигналізують про витікання газу. Особи, яких допускають до обслуговування печей, що працюють на газоподібному паливі, повинні пройти навчання і здати екзамен на знання Правил безпеки систем газопостачання України.

Електричні печі повинні мати блокування для автоматичного зняття напруги з нагрівальних елементів у разі відкривання дверей печі. На щитах і пультах управління електропечами встановлюють сигнальні лампи, що вказують про подавання напруги на нагрівальні елементи печі або про її зняття.

Усі струмопровідні частини електричних печей повинні бути ізольовані або огорожені захисними засобами. Захисні засоби та інші металеві неструмопровідні частини необхідно надійно заземлити.

Ванни для загартування і відпускання металів, гартувальні і травильні баки повинні бути обладнані витяжною вентиляцією з бортовими відсмоктувачами.

УДК 614.8:631.3

## **ДОТРИМАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ**

*Пащенко О. В., студент бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Обладнання робочих місць і ділянок повинні відповідати вимогам експлуатаційної документації на обладнання. До роботи з полімерними матеріалами допускають осіб, які пройшли медичний огляд, навчання та інструктаж з питань охорони праці.

У цехах (ділянках), де виконують роботи з полімерними матеріалами, потрібно улаштувати припливно-витяжну вентиляцію з місцевим відсмоктуванням для видалення шкідливих парів і газів із зони їх утворення. Усі роботи, пов'язані з розігріванням, зважуванням та приготуванням компонентів і складників на основі епоксидних смол, необхідно виконувати у витяжній шафі. Заборонено виконувати роботи у витяжних шафах за відсутності тяги, а також підігрівати полімерні матеріали відкритим вогнем. Випарюють затверджувач тільки у витяжних шафах із вакуум-насосом. Відчиняти дверці витяжної шафи дозволено не раніше ніж за 5 хв. після вимкнення пристрою підігрівання.

У приміщеннях для роботи з епоксидними смолами має бути встановлено раковини з підведенням холодної та гарячої води. Зберігання синтетичних смол, клеїв та інших полімерних матеріалів повинно бути організовано у відповідності з вимогами до кожного з них окремо. На тарі, в якій зберігають полімерний матеріал, повинен бути виразний напис, із його назвою, номером партії та датою отримання. Зберігати полімерні матеріали та розчинники у виробничих приміщеннях дозволено у кількості необхідній для роботи протягом зміни та у щільно закритій тарі під витяжним зонтом.

Для нанесення епоксидної смоли на оброблювані деталі використовують шпатель або лопатку. Знімати надлишки та патьоки епоксидної смоли з деталей необхідно папером, а потім ганчірками, змоченими ацетоном або іншим розчинником. Відмивати посудини й пристрої від епоксидних сумішей необхідно ацетоном після закінчення роботи.

Столи та верстаки, на яких працюють з епоксидними сумішами покривають папером, який після закінчення роботи спалюють. Прибирати робочі місця та приміщення потрібно щоденно, видаляючи пил вологим способом. Для зберігання полімерних матеріалів та розчинників має бути виділено спеціальне ізольоване приміщення, обладнане вентиляцією. Заборонено зберігати полімерні матеріали поблизу опалювальних приладів, сушильних камер та електродвигунів.

Електроосвітлення та електроустановки виробничих приміщень повинні бути у вибухобезпечному виконанні. У разі потрапляння затверджувача на незахищену шкіру необхідно промити її теплою водою з милом і натерти мильною пастою; у разі потрапляння епоксидної смоли – обережно змити її ацетоном і помити водою з милом. Заборонено застосовувати для цього бензол, толуол, чотирьох-хлористий вуглець та інші токсичні розчинники.

Пости газополум'яного напильня повинні бути розташовані в окремому ізольованому приміщенні і бути обладнані згідно з вимогами до робочих місць для газозварювальних робіт. Працівники, які обслуговують установки для газополум'яного напильювання, повинні мати кваліфікацію газозварювальника та посвідчення на право виконання газозварювальних робіт.

УДК 614.8:631.3

## **ОСОБЛИВОСТІ ДОТРИМАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ЗЕРНОСКЛАДАХ І ЗЕРНОСУШАРНЯХ**

*Сульжик Д. І., студент бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Керівник підприємства щороку перед початком збирання врожаю має перевіряти зерносклади та зерносушарні на відповідність вимогам пожежної

безпеки. Виявлені недоліки щодо їх протипожежного стану необхідно усунути до початку сушіння та приймання зерна.

Зерносклади потрібно розміщувати в окремо розташованих будівлях. Ворота у них мають відчинятися назовні і не бути захарашеними. У разі завантаження складів зерновим насипом відстань від верху насипу до спалимих конструкцій покриття, а також до світильників та електропроводів має бути не менше 0,5 м. У місцях транспортування зерна через отвори у протипожежних перешкодах потрібно установлювати захисні пристрої (протипожежні клапани).

Під час експлуатації зерноскладів та зерносушарень заборонено:

- зберігати разом із зерном пожежонебезпечні матеріали та устаткування;
- застосовувати всередині складських приміщень зерноочищальні та інші машини з двигунами внутрішнього згоряння;
- застосовувати електропобутові та саморобні електронагрівальні прилади;
- працювати на пересувних механізмах, коли зачинено ворота з обох боків складу;
- засипати зерно вище рівня транспортерної стрічки і допускати тертя стрічки об конструкції транспортера;
- розпалювати сушарки, які працюють на твердому паливі, за допомогою легкозаймистих (ЛЗР) та горючих (ГР), а ті, що працюють на рідкому паливі, – за допомогою смолоскипів;
- залишати без нагляду зерносушарки, що працюють;
- працювати на сушарках з несправними: приладами контролю температури і автоматики від'єднання подавання палива у разі згасання факела в топці; системою електрозапалювання.

Відстань між складом зерна та пересувним сушильним агрегатом має бути не менше 10 м.

Будова топок сушарок повинна унеможливити вилітання іскор. Димові труби необхідно обладнати іскрогасниками, а у місцях їх проходження через спалимі конструкції потрібно влаштовувати відповідні за розмірами протипожежні відступи.

Сушильна камера сушарок шахтного та жалюзійного типів має заповнюватися зерном так, щоб над сушильними коробами або жалюзьями був шар зерна не менше 0,4 м завтовшки.

Сушильні агрегати, які працюють на рідкому паливі, повинні бути обладнані приладами контролю теплоносія та автоматики безпеки, що забезпечують від'єднання подавання палива у разі згасання факела в топці, підвищення температури та падіння тиску повітря перед форсункою.

Під час роботи сушарки потрібно контролювати температуру зерна шляхом відбирання проб через кожні дві години. Для запобігання утворенню застійних ділянок завантажувально-розвантажувальні механізми сушарки від пилу та зерна необхідно очищати через кожну добу.

Під час вентиляції зерна у зерноскладах вентилятори дозволено установлювати на відстані не менше 2 м від стін з матеріалів груп горючості Г1,

Г2 та не ближче 2,5 м від стін з матеріалів груп горючості Г3, Г4. Повітроводи мають бути виготовлені з неспалимих матеріалів.

УДК 614.8:631.3

## **БЕЗПЕКУ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ У БДЖІЛЬНИЦТВІ**

*Колесова А. Є., студентка бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Безпеку праці під час перевезення вантажів у бджільництві регламентують вимоги НПАОП 01.1-1.01-12 «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві».

Перевозять бджолині сім'ї у вуликах на вантажних автомобілях. Під час завантажування, вивантажування і транспортування вуликів із бджолиними сім'ями потрібно не перевищувати норм ручного піднімання і переміщення вантажів. Піднімати вручну вантаж масою понад 30 кг мають не менше двох працівників.

Виконують ручні або механізовані вантажильні роботи у разі перевезення бджолосімей згідно з вимогами чинних ДСТУ «ССБП. Роботи навантажувально-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки». Для перевезення бджолиних сімей на підприємстві призначають відповідальну особу. Перевозити вулики із бджолами потрібно без зайвих зупинок у дорозі. Якщо ж виникає потреба зупинитися, то транспортні засоби бажано ставити у затінку. Необхідно уникати зупинок у місцях роботи і відпочинку людей. Під час перевезення необхідно із собою мати стамеску, димар і сітку на обличчя, а також клоччя або свіжий заміс глини, щоб закладати щілини у вуликах, що утворилися від вібрації під час транспортування і крізь які можуть виповзати (вилітати) бджоли.

Заборонено перевозити людей у кузові транспортного засобу одночасно із бджолиними вуликами. Відчиняти борти транспортних засобів із розміщеними на них вуликами мають два працівники. Перед відкриттям бортів необхідно переконатися, що вулики не впадуть. Переносять вулики у заглиблений зимівник і виставляють їх із зимівника використовуючи спеціальний трап або за допомогою бічних ручок сходового маршу. Кут нахилу трапа і сходового маршу не повинен бути більшим 30°.

Завозити вулики у зимівники і вивозити їх звідти на транспортних засобах з двигунами внутрішнього згорання дозволено лише, якщо зимівники оснащено вентиляційними пристроями, розрахованими на повне видалення відпрацьованих газів, і відповідними в'їздами з твердим покритвом.

УДК 614.8:631.3

## **НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ЧИННИКИ ПІД ЧАС НАВАНТАЖУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ**

*Недашківський М. І., студент бакалавратури*

*Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Під час перевезення кормів з поля на тваринницький комплекс можуть статися такі небезпечні ситуації:

- травмування під час зчіплювання трактора з причепом;
- перевертання агрегату;
- зіткнення, наїждження;
- травмування під час розвантажування та ін.

Під час зберігання, навантажування і транспортування кормів не можна допускати потрапляння до них сторонніх предметів, що може призвести до зруйнування обладнання, створити аварійні та травмонебезпечні ситуації. Вимоги безпеки до машин для навантажування, змішування і (чи) подрібнювання та роздавання силосу регламентовано ДСТУ EN 703-2002, а до навантажувачів фронтальних – ДСТУ EN 12525:2004.

Під час роботи навантажувачів працівники мають узгоджувати свої дії з машиністом навантажувача. Під час завантажування сипучих кормів у кузові транспортного засобу і в зоні дії навантажувачів та фуражирів, зокрема під вантажем і стрілою, не повинні перебувати сторонні особи. Розміщуючи вантажопідіймальні машини і механізми на вантажильних майданчиках, необхідно залишати вільні проходи завширшки не менше 0,8 м для працівників, а щоб проїжджали транспортні засоби – не менше 3,5 м. Місця під'їждження транспортних засобів до вантажильних механізмів, приймальних бункерів тощо необхідно обладнувати відбійними брусами. Трактор із начіпним навантажувачем, для підвищення поздовжньої стійкості, необхідно укомплектовувати бульдозерною навіскою. Трактор з начіпним знаряддям не повинен виконувати роботи на схилах понад 8° (16 %).

Розробляти скирти, бурти, траншеї та інші кормосховища висотою понад 2 м необхідно вертикальними шарами, починаючи з краю верхньої частини, унеможливаючи зсунення або обвалення частини скирти, бурта, траншеї тощо. Після вжиття необхідних заходів безпеки утворені козирки, навіси корму в скиртах, буртах і траншеях потрібно обвалити.

Транспортні засоби, поставлені під навантажування (розвантажування), необхідно загальмувати та вжити додаткових заходів, щоб запобігти їх самовільному рухові. Перед початком транспортування соломи і сіна з полів та луків на кормовий двір необхідно відремонтувати дороги, переїзди, греблі та насипи, а на небезпечних ділянках встановити відповідні дорожні знаки. Перед виконанням транспортних робіт колісними тракторами потрібно передні і задні колеса встановити на максимальну ширину колії. Під час ожеледиці і у

важкопрохідних місцях дороги на провідні колеса одягають ланцюги проти ковзання. Для піднімання на транспортний засіб, завантажений соломкою або сіном, чи для спускання з нього, працівників потрібно забезпечити мотузьяними або приставними драбинами та організувати їх страхування.

На тваринницьких комплексах та фермах широко використовують різні типи змішувачів та роздавачів кормів. На мобільних кормороздавачах необхідно поновлювати написи і знаки, передбачені заводом-виробником. Випробовувати кормороздавачі потрібно згідно з вимогами ДСТУ 3219-95.

Мобільні кормороздавачі повинні мати такі пристрої безпеки: страхувальний ланцюг; захисні кожухи; пристрій для жорсткого фіксування карданного вала у транспортному положенні; ручний привод гальм із фіксуванням важеля. Мобільні кормороздавачі, які агрегують з тракторами, необхідно забезпечити зчїпними пристроями, що не потребують участі в агрегуванні допоміжних працівників.

Небезпечні та шкідливі виробничі чинники під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем наступні:

- суцільні огорожувальні кожухи механізмів приводів не дають змоги проводити технічне обслуговування без зняття кожухів;
- незручне закріплення захисних огорожень на рамі кормороздавача;
- з кабіни трактора неможливо дистанційно змінити напрям руху поздовжніх транспортерів;
- відсутні знаки та написи безпеки поблизу робочих органів кормороздавача;
- відсутність можливості візуального спостереження трактористом з кабіни за наявністю корму в кузові;
- відсутність огороження обертового карданного валу;
- недостатня міцність надійність елементів приводів транспортерів та бітерів.

Небезпечні дії працівників під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем наступні:

- перебування працівника у зоні обертових деталей кормороздавача, що працює;
- не встановлення на місце захисних огорожень механізмів приводу;
- технічне обслуговування та ремонтування без від'єднання валу відбирання потужності;
- перебування працівника у кузові кормороздавача, що працює (не вимкнений).

Небезпечні ситуації під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем наступні:

- захоплення одягу працівника неогороженим карданним валом;
- падіння працівника на вивантажувальному транспортері в результаті самовільного пуску кормороздавача;
- захоплення одягу працівника бітерами;
- падіння працівника з висоти.

УДК 658.382

## АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА

*Маршак Ю. О., студент бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Кожен день в новинах зі східних регіонів ми чуємо про те, що в боях гинуть люди. Але мало в яких новинах розповідають про те, скільки людей щодня отримує травми, а то і гине на своїх робочих місцях. Якщо ми хочемо поліпшити ситуацію в цій сфері, то роботодавцям доведеться приділяти більше уваги заходам з охорони праці.

*Мета роботи.* Проаналізувати і порівняти законодавство з охорони праці Європейського Союзу до Українського.

*Викладення основного матеріалу.* Сучасні економічні відносини, розвиток нових форм власності, нарощування обсягів виробництва, курс України на вступ до Європейського Союзу – все це потребує принципово нового підходу до питань промислової безпеки та охорони праці в країні, а також змін в ідеології власника щодо відповідальності за життя та здоров'я найманих працівників. Отже, загальноприйнятими нормами мають стати: дотримання законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, вчасне виявлення та усунення недоліків на виробництві, посилення відповідальності за стан охорони праці та порушення встановлених норм і правил, що зумовлюють численні нещасні випадки, професійні захворювання і аварії.

За правилами Євросоюзу країни-кандидати проводять реформування трудового законодавства для узгодження з європейськими нормами. В Україні така робота вже ведеться - приведення нормативно-правових актів з охорони праці у відповідність до вимог міжнародного та європейського законодавства передбачено в Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 роки.

Інтеграція України у європейське співтовариство, здійснення ринкових реформ потребують не тільки вдосконалення чинних правових норм, а й створення нових, які відповідають світовим стандартам та вимогам. Ці стандарти, як і вся чинна міжнародна правова система, ґрунтуються передусім на принципах охорони та захисту прав людини і громадянина.

Для відповідності України до країн Європи потрібно покращити професійні стандарти, підвищити стандарти з охорони праці, поліпшити права працівників.

Для українських підприємств застосування європейських стандартів охорони праці надають можливості сформулювати відносини з працівниками на засадах корпоративної соціальної відповідальності та соціального партнерства; підвищують відповідальність підприємств перед всіма зацікавленими сторонами, такими як: споживачі, підприємці, працівники, громада, держава та іншими;



допоможе закріпити свої позиції на ринку праці, підвищить конкурентоспроможність підприємств; підвищить продуктивність праці робітників, покращить зацікавленість персоналу в діяльності підприємства та збільшить результативність їх роботи.

УДК 658.382

## **АНАЛІЗ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ**

*Холод А. В., студент бакалавратури  
Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* У процесі виробничої діяльності на людину можуть діяти небезпечні й шкідливі виробничі фактори. Ці фактори поділяються на: фізичні, хімічні, біологічні й психофізичні. З наявністю небезпечних і шкідливих факторів пов'язані нещасні випадки і професійні захворювання на виробництві, що виникають за певних умов або з ряду причин.

*Мета роботи.* Навчитись аналізувати та прогнозувати шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що можуть впливати на людину в процесі виробничої діяльності.

*Викладення основного матеріалу.* Заходи з виробничої санітарії передбачають організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи і засоби, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих чинників. Це створення комфортного мікроклімату шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря; теплоізоляція конструкцій будівлі і технологічного устаткування; заміна шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; герметизація шкідливих процесів; зниження рівнів шуму та вібрації; встановлення раціонального освітлення; забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Заходи з техніки безпеки передбачають систему організаційних і технічних заходів та засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих чинників. До них належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

Виробничий травматизм, професійні та професійно зумовлені захворювання наносять не лише соціальні, але й значні економічні збитки, тому методика визначення економічних наслідків непрацездатності є важливою й

актуальною в сучасному виробництві. Суть цієї методики зводиться до визначення матеріальних збитків шляхом розрахунків певних показників за кожним видом причин, які викликають ті чи інші збитки, та визначення узагальненого показника, який вказує їх частку в загальному обсязі виробництва.

З метою аналізу стану охорони праці, прогнозування рівня травматизму, профзахворювань і їхньої профілактики застосовують різні методи. Вони базуються на статистичній звітності, актах розслідування нещасних випадків і профзахворювань та на матеріалах комплексних обстежень стану охорони праці.

УДК 658.382

## **ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

*Огньова А. Д., студентка бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Кожна людина, що навчається в освітніх закладах повинна знати і виконувати правила пожежної безпеки і при виникненні пожежі дотримуватися них.

У приміщеннях та на території закладу освіти забороняється палити і розкидати запалені сірники, застосовувати в приміщеннях відкритий вогонь (паяльні лампи, факели тощо). На території навчального закладу не дозволяється розкладання вогнищ, спалювання сміття, відходів, пакувальних матеріалів.

*Викладення основного матеріалу.* Не дозволяється розміщувати у будівлях шкіл, університетів, коледжів та будь-яких інших навчальних закладах вибухонебезпечні, пожежно-небезпечні приміщення та склади, у тому числі на основі оренди.

Шляхи евакуації (евакуаційні виходи) мають бути вільними ,щоб у разі виникнення пожежі забезпечувати безпеку під час евакуації людей, які перебувають у приміщеннях навчального закладу.

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з навчального закладу. Влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення допускається у разі одночасного перебування в ньому не більше 15-ти осіб.

Евакуаційні виходи мають бути позначені світловими покажчиками з написом “Вихід” білого кольору на зеленому фоні.

Обов'язково у кожному класі мають розміщуватися вогнегасники та знаки пожежної безпеки. У всіх навчальних закладах мають бути системи оповіщення про пожежу.

Електромережа повинна знаходитись у справному стані. Особи, які відповідають за пожежну безпеку в навчальному закладі, обов'язково повинні пройти навчання. Потрібно здійснити замір опору ізоляції електромережі та блискавкозахисту.

Кожен учасник навчально-виховного процесу, який виявив пожежу або її ознаки (задимлення, запах горіння або тління різних матеріалів), зобов'язаний негайно повідомити про це за телефоном: 101; задіяти систему оповіщення людей про пожежу, розпочати евакуацію під керівництвом дорослих з будівлі до безпечного місця згідно з планом евакуації.

УДК 658.382

## МІЖНАРОДНІ ОРГАНІЗАЦІЇ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*Холод А. В., студент бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Захист працівників від пов'язаних з роботою нездужань, хвороб і травм є частиною історичного мандата МОП. Хвороби і травми не є неминучими супутниками трудової діяльності, а бідність не може слугувати виправданням неухиляючої уваги до безпеки і здоров'я працівників.

*Мета роботи.* Вивчення та аналіз Міжнародних Організацій Праці  
*Викладення основного матеріалу.* Міжнародна Організація Праці (МОП) є однією з багатосторонніх структур, що успішно виконують свій мандат з нагляду за безпекою людини та її здоров'ям на виробництві.

Першочергова мета МОП – сприяти створенню можливостей для жінок і чоловіків отримати гідну і продуктивну роботу в умовах свободи, рівності, соціальної захищеності і поваги людської гідності.

МОП завжди була унікальним форумом, на якому уряди та соціальні партнери 175 держав-членів можуть вільно і відкрито обговорювати свою національну політику й практику. Тристороння структура МОП робить її єдиною серед всесвітніх організацій, в якій організації роботодавців і працівників мають однаковий голос з урядом у формуванні її політичного курсу та програм.

Всесвітня організація охорони здоров'я (World Health Organization (WHO)), головною метою якої є сприяння забезпеченню охорони здоров'я населення усіх країн світу. Текст Уставу ВООЗ можна коротко сформулювати як «Право на здоров'я».

У Статуті зафіксовано, що головною метою ВООЗ є «досягнення всіма народами якомога вищого рівня здоров'я», при цьому сам термін «здоров'я» визначається як «стан повного фізичного, духовного та соціального добробуту, а не тільки відсутність хвороб та фізичних дефектів». Цей документ визначає

найважливіші функції ВООЗ, регламентує діяльність її головних органів та відносини із державами-членами. Вперше в міжнародній практиці здоров'я було проголошено одним із невід'ємних прав людини незалежно від раси, релігії, політичних поглядів, соціального та економічного становища.

Міжнародна агенція з атомної енергії МАГАТЕ (International Atomic Energy Agency – IAEA) є автономною організацією в системі ООН. Автономний статус надає МАГАТЕ певної самостійності у вирішенні завдань, що постають перед нею. Членами МАГАТЕ є 150 держави, в тому числі й Україна. Керівництво Агенції міститься у Відні. Головна мета МАГАТЕ полягає у недопущенні використання атомної сировини у військових цілях та розповсюдження ядерної зброї, сприяння науково-дослідним роботам та подальше використання атомної енергетики у мирних цілях.

УДК 658.382

## **ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ**

*Борлюк О. І., студент бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Основним Законом – Конституцією України (ст. 43) визначено право кожного громадянина на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується. Законом від 23.05.91 р. № 1060-ХІІ «Про освіту» (ч. 14 п. 1 ст. 51) та Законом від 01.07.14 р. № 1556-VII «Про вищу освіту» (пп. 3 п. 1 ст. 62) студентам забезпечено право на трудову діяльність у встановленому порядку в поза навчальний час. Отже, право студентів денної форми навчання передбачено законодавством України.

*Мета роботи.* Проаналізувати правову основу працевлаштування студентів денної форми навчання.

*Викладення основного матеріалу.* Право на працю робітника реалізується через підписання трудового договору. Робота за трудовим договором осіб, які поєднують її з денною формою навчання, не є сумісництвом, і тому вона передбачає ведення трудової книжки відповідно до загального порядку та є для таких осіб основним місцем роботи.

Згідно з п. 2 постанови Кабміну «Про трудові книжки», особи, які шукають роботу вперше, приймаються на роботу без трудової книжки. На момент оформлення трудової вже є наказ про прийняття на роботу. Трудова книжка студентів, які вперше стають на роботу, оформлюється не пізніше 5 днів.

Студенти мають такі ж права та обов'язки, як і інші працівники, однак, якщо працівники не повнолітні, то час їх роботи повинен складати не більше 36

годин та тиждень. Режим робочого часу працівника-студента буде залежати від того, у який час він зможе виконувати трудові обов'язки. Згідно зі статтею 56 КЗпП робота на умовах неповного робочого дня або неповного робочого тижня не тягне за собою будь-яких обмежень обсягу трудових прав працівників. Якщо студент працевлаштовується на роботу на період канікул, тоді, скоріш за все, термін його роботи обмежуватиметься якимось конкретним календарним періодом, а тому з таким працівником оформлятиметься строковий трудовий договір. Якщо студент може працювати повний робочий день, то він має право наполягати на внесенні цієї інформації до трудового договору.

Заробітна плата студентів та утримання з неї соціальних внесків здійснюється на загальних підставах. Студенти, які не отримують стипендії, мають право на ПСП у розмірі 1 033,50 грн. Якщо студент отримує стипендію, то до його заробітної плати ПСП не може бути застосована.

Під час прийому на роботу, студент повинен мати при собі: документ про освіту у випадках, передбачених законодавством, для студентів-денників це довідка з деканату, довідку про здоров'я, паспорт та при наявності трудову книжку.

Звільняти з роботи працівників-студентів можна із тих самих причин, що й інших працівників підприємства. Спеціальних обмежень у звільненні працівників цієї категорії законодавством не передбачено, окрім випадку, коли з роботи звільняється неповнолітній працівник.

Розірвання трудового договору з неповнолітнім, зокрема й строкового, можливе на підставі вимоги батьків, усиновителів, піклувальників неповнолітнього, а також державних органів та службових осіб, на яких покладено нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю. Причиною вимоги про розірвання трудового договору з неповнолітнім може бути те, що даліше виконання трудових обов'язків неповнолітнім загрожує його здоров'ю або порушує його законні інтереси.

УДК 658.382

## **РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ, ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА АВАРІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ**

*Заблоцька А. Р., студентка бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (ст. 25) власник повинен проводити розслідування та вести облік нещасних випадки професійних захворювань і аварій згідно з „Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях”. Дія цього Положення поширюється на

підприємства, установи і організації усіх форм власності, що діють на території України, всіх громадян (в тому числі іноземців та осіб без громадянства), які є власниками цих підприємств або уповноваженим ними особами, а також на громадян, які виконують на цих підприємства роботу за трудовим договором (контрактом), проходять виробничу практик або залучаються до роботи з інших підприємств.

*Мета роботи.* Сформувати систему теоретичних знань про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях.

*Викладення основного матеріалу.* Розслідуванню підлягають травми, у тому числі отримані внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійні захворювання і гострі професійні отруєння та інші отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, ушкодження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха, контакту з тваринами, комахами, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності перевести потерпілого на іншу роботу терміном не менше, ніж на один робочий день, а також випадки смерті на підприємстві.

Комісія з розслідування нещасного випадку зобов'язана протягом трьох днів обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, причетних до цього випадку, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо, оцінити відповідність умов праці вимогам нормативних актів про охорону праці, установити обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити, чи пов'язаний цей випадок з виробництвом, визначити осіб, які допустили порушення нормативних актів, розробити заходи щодо запобігання подібним випадкам, скласти акт нещасного випадку за формою Н-5 у трьох примірниках, а також акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом, за формою Н-1 у шести примірниках, якщо цей випадок пов'язаний з виробництвом, або акт про нещасний випадок, не пов'язаний з виробництвом, за формою НПВ і передати його на затвердження роботодавцю. Примірник акта за формою Н-1, Н-5, НПВ, П-5, коли встановлено гостре професійне захворювання, разом з матеріалами розслідування підлягає зберіганню протягом 45 років на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий, а у разі ліквідації підприємства, передаються правонаступникові. Інші примірники акта та його копії зберігаються до здійснення всіх намічених у них заходів, але не менш як два роки.

Нещасний випадок, про який своєчасно не було повідомлено безпосереднього керівника або роботодавця потерпілого, і внаслідок якого втрата працездатності настала не одразу, розслідується і береться на облік згідно з цим Порядком протягом місяця після надходження заяви потерпілого або особи, яка представляє його інтереси.

Якщо підприємство, на якому був нещасний випадок, реорганізовано, то розслідування його проводиться правонаступником; коли підприємство ліквідується, то встановлення факту нещасного випадку розглядається у судовому порядку.

УДК 658.382

## **ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

*Поляков І. М., студент бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Біотехнологія – це виробництво необхідних людині продуктів і матеріалів за допомогою живих організмів. На біотехнологічному виробництві працівники часто стикаються з цілим рядом шкідливих факторів.

*Мета роботи.* Виявити основні групи професійних захворювань у біотехнологічному виробництві.

*Викладення основного матеріалу.* Виділяють кілька груп професійних захворювань: фізичного походження, хімічного, біологічного, викликані факторами трудового процесу. Основним та вражаючим фактором для біотехнологів є саме біологічний матеріал. До таких інфекційних хвороб відносяться мікози, дисбактеріози, токсікози та інші. Зараження відбувається у випадку недотримання правил роботи в лабораторії[1]. Для попередження цих захворювань застосовують: регулярний медогляд працівників, проходження тестування з норм безпеки, перевірки на дотримання правил поведінки на робочому місці, забезпечення максимально безпечних та комфортних умов праці. Алергія зазвичай виноситься в окрему групу професійних захворювань. Її можуть викликати не лише біологічні агенти, але й хімічні реактиви, всі вони здатні викликати генотоксичну та гонадотоксичну дію (зниження здатності до запліднення чи повна її втрата), настання менопаузи, загрозу переривання вагітності, анемічний синдром, ерозію шийки матки, безпліддя. Хімічні реактиви також можуть викликати токсікози, отруєння, ураження шкіри ураження слизових оболонок. Для профілактики таких наслідків необхідно проводити планове обстеження працівників. У разі виникнення таких факторів треба провести діагностику приміщення та усунути джерело проблеми.

Велика група професійних захворювань викликається фізичними факторами. Серед них – вібраційне захворювання, яке спричиняється довгостроковим (від 3 до 5 років) впливом вібрації. Його наслідком є серцево-судинні порушення. Спостерігаються регулярні болі, зниження сили в руках, побіління шкіри при охолодженні. Припинити захворювання можна шляхом припинення контакту з вібрацією. Часто спостерігається професійне зниження гостроти слуху що є наслідком виробничого шуму. Профілактичні заходи передбачають використання протишумових заглушок, шоломів, навушників. Ще один фактор шкідливого впливу – випромінювання. Воно має виражений канцерогенний та мутагенний вплив, може спричинити опіки шкіри та очей, променеву хворобу, катаракту. Засоби захисту від нього – в першу чергу окуляри та спецодяг, а також дотримання техніки безпеки.

Найчастіше біотехнологи контактують з хімічними реагентами, які входять до складу поживних середовищ, користуються миючими та дезінфікуючими засобами на етапі допоміжних робіт. Сильними алергенами є деякі метали нікель, манган, платина, газ формальдегід, виражена реакція на денатурат (сильний кашель, біль в грудях чи задишка). Хімічні сполуки здатні денатурувати білки шкірних покривів і слизових оболонок дихальних шляхів, тож можуть викликати появу виразок. Миючих засобів, можуть виступати як сильними алергенами, так і створювати імунологічний фон для дії інших алергічних чинників.

Ризики біологічної природи теж є частими в умовах як лабораторії, так і виробництва. Це і продуценти, і мікроорганізми, які досліджуються з метою отримання нових штамів з новими властивостями. Вони можуть бути збудниками в першу чергу захворювань шкіри та слизових оболонок. Найбільша ймовірність зараження в лабораторіях, які працюють з новими штамми, адже саме там контакти з біологічними патогенами найбільш часті.

На деяких виробництвах в нашій країні робочі умови не відповідають нормам охорони праці. Як наслідок, у персоналу спостерігаються негаразди з нирками та навіть можливе безпліддя, а у жінок додаються опущення матки, проблеми по жіночій лінії, настання ранньої менопаузи. Проводячи індукований мутагенез у лабораторіях, незаражуючи лабораторії легко можуть отримати дозу мутагену та навіть отримання променевої хвороби різних ступенів тяжкості.

УДК 658.382

## **ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИБУХОПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

*Туліветрова К. Р., студентка бакалавратури  
Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Пожежі найчастіше відбуваються від безтурботного ставлення до вогню самих людей. Пожежі завдають величезний матеріальний збиток і в ряді випадків супроводжуються загибеллю людей. Проблема загибелі людей при пожежі – це предмет особливого занепокоєння. Тому захист від пожеж є найважливішим обов'язком кожного члена суспільства і проводиться в загальнодержавному масштабі. Рішення даної проблеми вимагає реалізації комплексу наукових, технічних і організаційних завдань.

*Мета роботи.* Оволодіти заходами забезпечення вибухопожежної безпеки на біотехнологічному виробництві.

*Викладення основного матеріалу.* Пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного



захисту і системою організаційно-технічних заходів. Основними вихідними даними при розробці комплексу технічних і організаційних рішень щодо забезпечення потрібного рівня пожежної безпеки в кожному конкретному випадку є чинна законодавча і нормативно-технічна база з питань пожежної безпеки, вибухо-пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин, що застосовуються у виробничому циклі, кількість вибухо-пожежонебезпечних матеріалів і речовин і особливості виробництва

Керівники біотехнологічних підприємств, на яких застосовуються, переробляються і зберігаються небезпечні (вибухонебезпечні) сильнодіючі отруйні речовини, зобов'язані повідомляти підрозділам пожежної охорони дані про них, необхідні для забезпечення безпеки особового, складу, який залучається для гасіння пожежі та проведення першочергових аварійно рятувальних робіт на цих підприємствах.

Територія біотехнологічних підприємств у межах протипожежних розривів між будівлями, спорудами та відкритими складами, повинна своєчасно очищатися від горючих відходів, сміття, тари, опалого листя, сухої трави і т.п. Горючі відходи, сміття і т.п. слід збирати на спеціально виділених майданчиках у контейнери або ящики, а потім вивозити. Для всіх виробничих та складських приміщень повинні бути визначені категорії вибухопожежної та пожежної безпеки, а також клас зони за Правилами улаштування електроустановок, які слід позначати на дверях приміщень. Поряд з обладнанням, що має підвищену пожежну небезпеку, слід вивішувати знаки (аншлаги, таблички) безпеки. Одна з умов забезпечення пожежо- і вибухобезпеки будь-якого виробничого процесу – ліквідація можливих джерел займання.

УДК 658.382

## **ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В БАКТЕРІОЛОГІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ**

*Мамчур К. М., студент бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Бактеріологічна лабораторія - науково-практична установа, що виконує бактеріологічні, імунологічні та інші мікробіологічні дослідження. Розрізняють медичні, ветеринарні та промислові бактеріологічні лабораторії.

*Мета роботи.* Оволодіти правилами охорони праці та технікою безпеки під час роботи в бактеріологічній лабораторії.

*Викладення основного матеріалу.* До роботи з біологічними патогенними агентами допускаються фахівці з вищою та середньою спеціальною освітою, які пройшли відповідну підготовку, ознайомлені з правилами режиму, пройшли

вступний і первинний інструктаж. Працівники лабораторії підлягають обов'язковому страхуванню, мають бути щеплені проти дифтерії, знаходитись на диспансерному обліку. При роботі в бак лабораторії, необхідно виконувати роботу в захисному одязі (мед. халат, спец. взуття, головний убір, гумові рукавиці, протичумний костюм четвертого типу), користуватися кожному працівнику персональним місцем, проводити всі операції з дотриманням чітких правил асептики, стерилізувати або знищувати весь інвентар, що знаходився у контакті із заразним матеріалом, реєструвати в журналі всі культури та заражених тварин, а також заборонено палити а їсти у приміщенні.

Перед початком роботи необхідно перевіряти робоче місце на відсутність інфікованого матеріалу і давати дозвіл на прибирання приміщення лабораторії. Також, перевіряється справність приладів, які використовуються, а також заземлення електроприладів.

У кімнаті для оброблення і засівання інфікованого матеріалу заборонено проводити інші види роботи. Щоб перенести інфікований матеріал з однієї лабораторії в іншу на території установи, потрібно здійснити це у спеціальних опломбованих контейнерах. У процесі роботи з інфікованим матеріалом проводиться поточна дезінфекція хімічними розчинами, перевіреними на вміст активних речовин (асептика проводиться згідно інструкцій).

Після закінчення роботи працівники лабораторії зобов'язані провести дезінфекцію робочого стола, рук, ламінарного боксу, операційної тощо. Наприкінці робочого дня проводять прибирання всього приміщення лабораторії за допомогою опромінення чи використання видних газів.

При перервах у роботі з інфікованим матеріалом, у разі виходу із приміщення лабораторії, ламінарного боксу чи операційної, а також після закінчення роботи, персонал повинен прибирати робоче місце і приміщення лабораторії, співробітники мають продезінфікувати і вимити руки з милом.

Наприкінці дня певні робочі кімнати в лабораторії пломбуються і замикаються. Ключі від сховищ і печатки знаходяться у завідувача бак, лабораторії.

УДК 658.382

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ДИСКРИМІНАЦІЇ НА РИНКУ ПРАЦІ**

*Алімова В. Ю., студентка бакалавратури*

*Зубок Т. О., к.с-г.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Дискримінація на ринку праці - це нерівні можливості групи працівників, виділених за певною ознакою і мають однакову продуктивність з іншими працівниками (групова дискримінація), або нерівні можливості окремих працівників у порівнянні з працівниками, які мають

аналогічні характеристики якості робочої сили (індивідуальна дискримінація). Підставою для дискримінації на ринку праці виступають расові, етнічні, тендерні, вікові та інші характеристики робочої сили.

*Мета роботи.* Дослідження особливостей прояву дискримінації на ринку праці

*Викладення основного матеріалу.* Можна виділити кілька видів дискримінації на ринку праці за сферою дії або за результатами.

Дискримінація принаймні на роботу відбувається тоді, коли ту чи іншу групу населення за інших рівних умов останніми беруть на роботу і першими звільняють.

Дискримінація у доступі до певних професій або посад відбувається, коли який-небудь групи населення забороняють або обмежують доступ до певних видів діяльності, професій, посад, не дивлячись на те, що вони здатні виконувати ці роботи.

Дискримінація при оплаті праці виникає в разі більш низької оплати праці одних працівників у порівнянні з іншими за виконання однієї і тієї ж роботи.

Дискримінація при просуванні по службі, в професійній кар'єрі спостерігається, коли працівники дискримінуються групи обмежуються в вертикальній мобільності.

Розглянемо такі явища як пряма та непряма дискримінація.

Пряма дискримінація має місце, якщо законодавство чи застосування правил, практики чи політика підприємства відкрито, безпосередньо виключає чи віддає перевагу окремим особам лише за тією причиною, що вони належать до певної групи (за віком, статтю, расою та ін.).

Непряма дискримінація пов'язана з правилами, які насправді мають негативні наслідки для невідповідно великої кількості представників певної групи, незалежно від того, відповідають вони вимогам даної роботи чи ні.

Дискримінацію також можна диференціювати в залежності від причин, що її породжують.

Дискримінація з боку працівників виникає тоді, коли більша частина працівників уникає співпраці в трудовому колективі з дискримінованими працівниками.

Дискримінація з боку споживачів породжується неоднаковим ставленням споживачів до працівників, які надають їм один і той же вид даної послуги.

Дискримінація з боку роботодавця виражається в неоднаковому відношенні роботодавця до різних груп працівників, однаковим по продуктивності, але різним по характеристикам, за якими роботодавець надає перевагу одну групу іншій.

Дискримінація з боку пропозиції праці виникає як реакція роботодавців на різні характеристики пропозиції праці працівників, які мають однакову продуктивність. Статистична дискримінація – дискримінація працівників в тому випадку, коли роботодавець в умовах недосконалої інформації судить про працівників на основі середніх показників продуктивності, властивих групі, до якої належить цей працівник, а не на основі інформації про його індивідуальну продуктивність.

У нинішній час в Україні жертви дискримінації можуть отримати правову допомогу при зверненні до суду, скориставшись послугами юристів або звернувшись до неурядових правозахисних організацій (що не завжди легко зробити через обмежені можливості таких організацій).

УДК 538.371.4

## **ПРЕПАРАТИ ДЛЯ СКЛООМИВАЮЧИХ РІДИН В АВТОМОБІЛЯХ**

*Богун Р. Ю., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для очищення вітрового скла, фар, а іноді і дзеркал автомобіля постійно з'являються нові конструкторські розробки: щітки нових конструкцій, обладнання для підвищення прилягання щіток до скла і т. д. Розробляються нові склади для смуг самих щіток. Вони вже не гумові, а силіконові або тефлонові, або навіть виготовлені з композитного матеріалу на основі натурального каучуку з додаванням різних неорганічних добавок. Наприклад, до складу матеріалу стрічки вводять графіт для зниження шуму і запобігання утворення подряпин на склі. Однак найбільшою мірою якість очищення залежить від спеціально розроблюваних склоомиваючих рідин для автомобілів, які поділяються на літні та зимові.

Зимові рідини являють собою суміш спирту, миючих і ароматичних добавок, барвника і води. На кожен з цих компонентів покладена своя функція, але в сукупності вони повинні забезпечувати виконання таких основних вимог:

– бути безпечними для здоров'я водія, пасажирів і навколишнього середовища;

– швидко і ефективно видаляти забруднення різного походження (дорожній бруд, сніг, лід, жирові або масляні відкладення, сажа, вихлопні гази, солі та ін) в широкому спектрі температур експлуатації (у т. ч. негативних);

– не залишати на склі відблисків, потьоків, білих нальотів і райдужних плівок, що утруднюють водієві огляд;

– не надавати руйнівної дії на лакофарбові покриття, гумові, пластмасові і хромовані деталі автомобіля (в т.ч. не викликати набухання гуми, з якої виготовляються ущільнювачі і щітки вітрового скла, а також зниження еластичності поліхлорвінілових трубок, що ведуть до форсунок розпилювача),

– не забруднювати систему і форсунки омивача.

Основним компонентом будь-якої склоомиваючої рідини є вода. Для виробництва склоомиваючих рідин використовується тільки спеціально підготовлена вода високого ступеня очищення. З неї видаляються всі домішки і елементи (солі), які можуть призвести до забруднення склоомиваючої системи, викликати корозію металевих поверхонь, забивання форсунок і т. п.

*\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.*

Якість води слід враховувати і при самостійному розведенні концентрату склоомиваючої рідини.

Головним компонентом, що забезпечує функціонування (не замерзання) омиваючої рідини при негативній температурі, є одноатомні спирти. Вони також володіють миючими (розчинювальними) властивостями. Для виробництва склоомиваючих рідин в даний час застосовуються етиловий (етанол), ізопропіловий (ізопропіл) і метиловий (метанол) спирти.

Застосування спиртів регулюється дозвільними документами органів охорони здоров'я, а також їх вартістю. Будь-який з цих спиртів здатний мати негативний вплив на здоров'я людини. У той же час, їх наслідки залежать від концентрації і тривалості впливу спирту на організм, індивідуальної сприйнятливості і способу інтоксикації людини.

Самими безпечними для людини і навколишнього середовища є низькозамерзаючі склоомиваючі рідини на основі етилового спирту. Етанол являє собою рідину з характерним «горілчаним» запахом. Навіть при тривалому вдиханні парів та перебування у салоні автомобіля з концентрацією етилового спирту, в кілька разів перевищує допустимі значення, що є небезпечним для здоров'я людини.

Ізопропіловий спирт більш токсичний, ніж етанол, а за відсутнім різким запахом нагадує ацетон. Застосування склоомиваючих рідин на основі ізопропілового спирту може призводити до погіршення самопочуття, появи запаморочення і навіть головного болю. Особливо це проявляється при тривалих поїздках і відсутності вентиляції повітря в салоні автомобіля, що характерно для зимового періоду експлуатації.

Метанол володіє кращими порівняно з попередніми спиртами миючими властивостями. По запаху метиловий спирт можна переплутати з етанолом, але для організму людини він є дуже токсичним і небезпечною речовиною. Навіть у незначних концентраціях, наприклад при випаровуванні зі скла автомобіля, метанол має здатність накопичуватися в організмі і вкрай негативно впливати на зір, рухову і нервову системи людини. Потрапляння всередину всього 5...10 мл метанолу призводить до тяжкого отруєння, а 30 мл – до смертельного результату. У зв'язку з цим склоомиваючі рідини, виготовлені на основі метанолу, заборонені до використання.

Працездатність низькозамерзаючих рідин з однією і тією ж температурою замерзання забезпечується різною концентрацією спиртової основи. Для виготовлення однієї і тієї ж кількості низькозамерзаючої рідини найбільше потрібно ізопропілового спирту, а найменше метилового, що створює передумови для появи його на чорному ринку автохімії. З найбільшою вірогідністю можна придбати зимову склоомиваючу рідину з метиловим спиртом на нелегальних торгових точках вздовж автотрас. Для притуплення запаху спирту в незамерзаючі рідини додають ароматизатори із запахом лимона, апельсина, яблука і т. п., тому в ряді випадків визначити, який саме спирт застосовувався при їх виготовленні, не завжди є можливим.

Підвищення очищаючих функцій і забезпечення ряду функціональних властивостей досягається введенням до складу склоомиваючих рідин

спеціальних поверхнево-активних речовин (детергентів – дисперсантів). Завдяки ПАР низькозамерзаючі рідини легко справляються з осілими на скло автомобіля самими різними забрудненнями, такими як дорожній бруд, нафтопродукти, сіль, послід і т. п.

Одним з найважливіших властивостей склоомиваючих рідин є піноутворення. При розпиленні рідини форсунками утворюється піна, яка механічним способом впливає на забруднення, відокремлюючи їх від скла і оберігаючи його від мікрошліфування абразивними частинками утворення матовості. ПАР, що входять до складу рідини, обволікають частинки бруду, запобігаючи їх безпосередній контакт з поверхнею скла. Одночасно за рахунок ефекту флотації, з допомогою дрібних бульбашок повітря, з яких складається піна, бруд спливає і відділяється з поверхні, що очищається. При цьому кількість піни не повинна бути надмірною, так як ефект флотації може негативно позначитися і на роботі щіток, зменшуючи їх механічний вплив на поверхню скла і створюючи труднощі з видаленням самої піни. З іншого боку, мале піноутворення не забезпечує достатній механічний вплив на забруднення і знижує ефективність, а також якість очищення скла автомобіля.

Крім спиртів, ароматизаторів і ПАР, в склоомиваючі рідини також додаються різні кольори (барвники), які не повинні надмірно «фарбувати» рідину, оскільки, потрапляючи на вітрове скло, барвники можуть погіршувати видимість дороги.

Слід підкреслити, що застосування спеціальних літніх склоомиваючих рідин, а не звичайної води, не тільки створює більш комфортні умови для водія, але і значно підвищує безпеку дорожнього руху.

Говорячи про проблеми підтримання чистоти скла автомобіля, фар і дзеркал, слід коротко зупинитися на технологіях, які застосовуються для цих цілей, але безпосередньо не пов'язані з якістю та складом склоомиваючих рідин. Вони застосовуються самостійно і випускаються у вигляді аерозолів або ємностей з розпилювачами. До таких препаратів автохімії відносяться антидощ, спеціальні очищувачі стійких забруднень скла, а також препарати нанотехнології, засновані на реалізації «ефекту лотоса».

Внаслідок високої популярності та ефективності препаратів і розробок, заснованих на нанотехнологіях, зупинимося на одному з таких ефектів та способів його практичного застосування в автохімії.

В середині 70-х років ХХ ст. професора ботаніки Боннського університету (ФРН) Ст. Бартхлотт ( Barthlott ) і К. Найнуис ( Neinhuis ) виявили, що листя і квітки деяких рослин майже не змочуються водою і не забруднюються (рис.), а також те, що це дивовижне явище відбувається в наноструктурованих поверхневих областях. Згодом воно було ними запатентовано і названо на честь найбільш яскравого представника таких рослин – «лотос – ефект».

З допомогою електронного мікроскопа вченими було виявлено, що поверхні листя, квіток і пагонів покриті тонкою позаклітинною мембраною – поверхневим шаром (епідермісом, шкіркою). Епідерміс листя і квіток деяких рослин виділяє воскоподібну речовину кутін, що представляє собою суміш

вищих жирних кислот та їх ефірів. Жири і жироподібні речовини, що входять до складу ліпідів – природних органічних сполук, є одними з основних компонентів (рис.).



Рис. Немочувана поверхня листків люпину під електронним мікроскопом.

На оптимізованих поверхнях (наприклад, квітці лотоса) проявляються супергидрофобну якості, такі, що, наприклад, мед і навіть клей на водній основі не прилипають, а повністю стікають з таких поверхонь.

Матеріали з високою напругою граничних поверхонь звожуються краще, аніж навіть, наприклад, тефлон – матеріал з одним з самих низьких напруг граничних поверхонь. Поведінка води на поверхні залежить від стану поверхні. Якщо відносно гладку поверхню досить звожити, то самоочищення покращиться. Саме тому останнім часом інтенсивно розвиваються дослідження з розробки та виробництва стійких до забруднення і самоочисних поверхонь і покриттів.

Технології на основі «лотос – ефекту» отримали найбільш широке застосування в автомобільній промисловості: при нанесенні і полірування лакофарбового покриття, спеціальній обробці скління автомобіля, захисним водовідштовхувальним і антибактеріальним просоченням внутрішньої оббивки і тентів, модифікування гумотехнічних виробів тощо

Німецька фірма «Дуалес Систем Дойчланд АГ» однією з перших представила в Ганновері всесвітній виставці «ЕКСПО» нову фарбу для автомобілів, що володіє самоочисним ефектом, для миття пофарбованих поверхонь (навіть сильно забруднених) досить просто полити водою. Більш того, в даний час є розробки на основі нанотехнологій, що дозволяють взагалі обходитися без води. На забруднені поверхні автомобіля з балона розпилюється спеціальний склад, який потім розтирається серветкою. У результаті не тільки видаляються утворені забруднення, але і наноситься захисне самоочисне покриття, яке потім залишається на поверхні більше півроку.

Автомобільна нанополіроль, що реалізує «лотос – ефект», – в більшості випадків двокомпонентний препарат автохімії, що складається з підготовчої рідини (розчинника) і власне поліролі, що представляють собою суміш частинок наноматеріалу (алмаз, оксиди титану, кремній, вольфрам тощо) в спеціальному середовищі з розчинників і наповнювачів. Вона призначена для

оптичного маскування локальних потертостей і подряпин, відновлення початкового кольору і властивостей лакофарбового покриття або скління автомобіля, а також надання їм самоочисних властивостей.

УДК 538.371.4

## МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПОЛІРОЛЕЙ НА ПОВЕРХНЯХ АВТОМОБІЛЕЙ

*Свинобой Ю. Л., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Ефективність використання нанополіролей для захисту оброблюваних поверхонь відображена на рис. 1.



Рис. 1. Механізм утворення захисного покриття при використанні поліролей: звичайної (ліворуч) і нанополіролі (праворуч).

Як бачимо на схемі, нанополіроль повніше заповнює мікротріщини, забезпечує плавні переходи від поверхонь тріщин до лицьової поверхні, що сприяє більш рівномірного нанесення захисного покриття.

Нанопрепарати для скління автомобілів випускаються декількох видів: спеціальні захисні водовідштовхувальні плівки, двокомпонентні поліролі, що складаються з ефективних розчинників, власне нанопрепарат і спеціальні наноочисники.

Механізм «самоочищення» скла автомобіля, оброблений спеціальними нанополіролями, представлений на рис. 2. Поверхня модифікована таким чином, що крапля води котиться по ній, збираючи бруд, тоді як на гладкій поверхні, навпаки, крапля води, сповзаючи, залишає бруд на місці.

При застосуванні спеціальних нанопокриттів і нанополіролей на лобовому склі автомобіля дощ, сніг і бруд не утримується на його поверхні і при русі несуться зустрічним потоком повітря. При цьому потрапивши на скло бітум, рослинні смоли, масляна плівка, прилиплі комахи і т. д. легко видаляються двірниками – навіть у складних випадках.

\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.



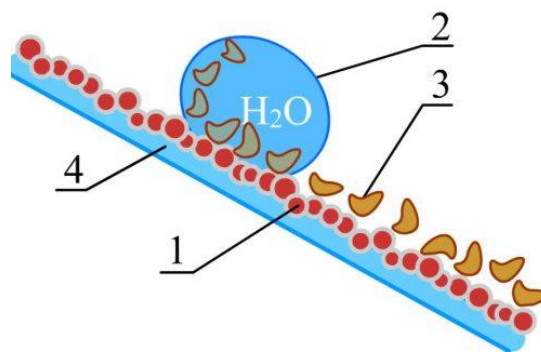


Рис. 2. Схема реалізації «лотос – ефекту» на автомобільному склі: 1 – нанопокриття, 2 – крапля рідини (води), 3 – забруднення, 4 – поверхня (скла, фарби, металу і т. д.).

В результаті створення водовідштовхувального ефекту і збереження прозорості скла підвищується безпека на дорозі.

Видимість в нічний час також істотно поліпшується, а зустрічний транспорт засліплює набагато менше. Вода, сніг і бруд, які сипляться з-під коліс зустрічного транспорту, потрапляючи на бічні стекла, також швидко видаляються з них, не погіршуючи бічного огляду. Те ж стосується і бічних дзеркал, що дозволяють безперешкодно спостерігати за рухом. Все це підвищує безпеку при управлінні автомобілем.

У несприятливу погоду стає особливо неприємно, коли дощ або сніг заважають огляду через заднє скло. Захисне водовідштовхувальне нанопокриття і тут забезпечує більшу безпеку при керуванні автомобілем, так як бруд, вода і сніг гірше утримуються на поверхні заднього скла.

Для вантажних машин нанопокриття також є оптимальним рішенням. Лобове скло вантажівки відчуває великий опір повітря, тому водії таких машин вже при швидкості 60 км/год зможуть оцінити переваги захисного водовідштовхувального нанопокриття. Одночасно знизяться витрати на нові склоочисники, так як вони будуть використовуватися менше, в середньому на 50 %. При цьому неприємну роботу щодо регулярного наповнення бака рідиною для склоомивача можна буде робити набагато рідше.

Нанесення захисних нанопокриттів необхідно проводити в суху погоду при температурі не нижче 20 °С і не вище 45 °С.

Робота звичайних склоочисників із звичайними омивачами не знижує якості обробки і не впливає на довговічність нанопокриття. Якщо водовідштовхувальний ефект знизився, то причина, швидше за все, в його забрудненні. У цьому випадку поверхню потрібно почистити за допомогою м'якого очищувального засобу (краще всього миючого нанопродукта), а висновок – добре промити проточною водою. Після цієї простої процедури водовідштовхувальний ефект буде відновлений (у текстилю – після висихання). Якщо ж наноплівка пошкоджена, то її можна без проблем відновити, заново обробивши відповідним продуктом пошкоджене місце. При необхідності, після року експлуатації або 20...30 тис. км пробігу обробку можна повторити. Покриття стійке до класичних миючих засобів на автомийках і пароочисників. В процесі експлуатації зовнішніх впливів також піддаються фари, на них

з'являються мікротріщини, тріщини, потертості. Фари каламутніють, і зовнішній вигляд автомобіля втрачає привабливість. Крім цього, погіршуються оптичні властивості фар, світло стає бляклим, каламутним, розсіяним, такі фари більшою мірою засліплюють водіїв зустрічних автомобілів. Застосування для фар спеціальних нанополіролей дозволяє відновити зовнішній вигляд і оптичні властивості скляних розсіювачів. Препарати такого класу вже не випускаються деякими автохімічними підприємствами, наприклад американськими компаніями «Покоління NXT», Rain Guard, Nanox і деякими іншими. Однак ці препарати призначені для самостійного (автономного) застосування, у якості так званих поліролей скла, а не присадок до склоочисних рідин.

УДК 538.371.4

## **ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН В АВТОМОБІЛЯХ**

*Василишин П. П., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Як відомо, двигун внутрішнього згоряння має досить низький коефіцієнт корисної дії, який не перевищує 30 % для бензинових і 40 % для дизельних двигунів. При цьому потужність двигуна великою мірою залежить від працездатності системи охолодження двигуна, у тому числі застосовуваних охолоджувальних рідин.

Згідно зі статистикою відмов двигуна, система охолодження знаходиться на четвертому місці за їх кількістю. Слід відзначити, що система охолодження при роботі двигуна внутрішнього згоряння поглинає до третини всієї енергії, що виділяється при згорянні палива. Наприклад, при згорянні бензину в карбюраторних двигунах на ефективну роботу витрачається лише близько 25 % виділяючого тепла, на неповноту згоряння 2...5 %, несеться з відпрацьованими газами 40...50 %, а решта 14...20 % відводиться охолоджувальною рідиною, оливою і випромінюються в навколишнє простір. У разі негерметичності і забруднення системи охолодження спостерігається перегрів двигуна, який, в свою чергу, призводить до збільшення зношування всіх тертьових поверхонь. Значний перегрів двигуна небезпечний виникненням задирів поршня і стінок циліндра і, як наслідок, заклинювання двигуна.

Відкладення в системі охолодження перешкоджають нормальному теплообміну, блокують роботу клапанів термостата і механізмів регулювання. При високих температурах знижується економічність двигуна, збільшується знос деталей і ймовірність виникнення відмов, знижується динамічність і потужність.

\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.

Для охолодження ДВЗ застосовуються різні охолоджуючі рідини. Коли температура навколишнього повітря стабільно вище  $0^{\circ}\text{C}$ , можливе застосування чистої (дистильованої) води. Вода володіє найбільшою охолоджуючою здатністю, так як має найвищу теплоємність ( $4,19 \text{ кДж/кг C}$ ), має невелику в'язкість  $\nu_{20}=1 \text{ мм}^2/\text{с}$ , високу теплопровідність і теплоту випаровування. При цьому вона пожегобезпечна і відносно дешева.

Однак застосування в якості охолоджуючої рідини звичайної або дистильованої води при негативних температурах неприпустимо через її замерзання при температурі нижче  $0^{\circ}\text{C}$  зі значним збільшенням об'єму (до 10%), що призводить до руйнування радіатора, головки блоку або патрубків системи охолодження. У той же час температура кипіння води  $100^{\circ}\text{C}$ , і стабільно утримувати режими експлуатації в такому діапазоні практично неможливо. Використання води призводить до кавітації, утворенню накипу, забруднення радіатора і внутрішніх порожнин, що істотно знижує тепловіддачу і призводить до порушення теплового режиму роботи двигуна.

Механізм руйнування поверхні при кавітації полягає в наступному (рис. 1). Якщо тиск в будь-якій точці рідини стає рівним тиску насиченої пари цієї рідини, то рідина в цьому місці і випаровується миттєво (за  $\sim 0,002 \text{ с}$ ) і утворюється парова бульбашка (1).

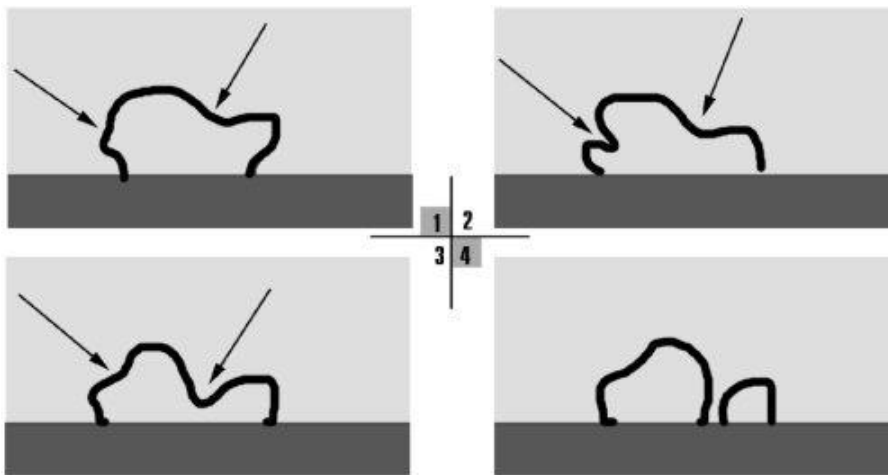


Рис. 1. Вибухове руйнування пухирців пари в системі охолодження двигуна при кавітації.

Утворені газопарові бульбашки розмірами до 6 мм в діаметрі, переміщуються разом з потоком рідини, що потрапляють у зони високих тисків (2 і 3). Пара конденсується, гази розчиняються за час  $\sim 0,001 \text{ с}$ , і утворюються порожнечі з величезним прискоренням спрямовуються частинки рідини, що супроводжується ударним відновленням рівномірності потоку (4).

Кавітації піддаються різні трубопроводи, гільзи циліндрів і інші деталі. В результаті виникають вібрації, стуки, що в свою чергу призводить до ослаблення кріпильних деталей, змінання різьби, розгерметизації ущільнень і т. д.

У зв'язку з цим чисту воду можна використовувати тільки в надзвичайних ситуаціях. Автохімічною промисловістю випускаються

спеціальні охолоджуючі рідини – антифризи. Антифриз являє собою водний розчин моноетиленгліколю (етиленгліколю, гліколю) в різних концентраціях, що забезпечує низькотемпературні властивості охолоджуючої рідини. Етиленгліколь в чистому вигляді – це масляниста жовтувата рідина без запаху, має температуру кристалізації – 11,5 °С, а температуру кипіння 197°С.

Етиленгліколь це сильна харчова отрута, тому після контакту з антифризами необхідно ретельно мити руки з милом. Спеціальних заходів щодо захисту шкіри та дихальних шляхів при роботі з ними не вимагається, але допускати попадання їх всередину організму не слід.

З водою етиленгліколь утворює евтектичний розчин, в якому температура кристалізації складових його окремих компонентів вище температури суміші цих компонентів. Цю властивість використовують при приготуванні автомобільних антифризів.

Випускають антифризи в готовому до застосування вигляді, а також у вигляді концентратів. Нерозбавлений антифриз не застосовується, так як температура її замерзання складає всього лише – 13 °С. У міру розведення водою температура замерзання антифризу знижується і досягає мінімуму (близько -65 °С) при співвідношенні 2:1 (2 частини концентрату і 1 частина води). У класичних охолоджуючих рідинах захист металів від корозії забезпечують силікати, борати, нітрити, фосфати та ін. Їх загальна назва – силікатвмістні охолоджуючі рідини.

Однією з найбільш відомих марок цієї групи охолоджуючих рідин є тосол – торгова марка антифризу, прототипом якої є італійська охолоджуюча рідина, яка з'явилася в нашій країні після введення в дію Волзького автомобільного заводу. Ця назва була утворена з двох частин: «ТОС» – скорочено технологія органічного синтезу (назва відділу інституту, де була створена рецептура ОЖ), і «ОЛ» – по хімічній номенклатурі речовин це закінчення показує, що мова йде про спирти (етиленгліколь – це двоосновий спирт). Для прикладу: «етанол – етиловий спирт». З часом тосол придбав загальне значення, ставши фактично синонімом слова «антифриз».

УДК 538.371.4

## **ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ**

*Іщенко В. В., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Одним з найважливіших експлуатаційних якостей дизпалива є його здатність забезпечувати чистоту паливної апаратури і деталей

*\*Керівник: к.т.н. Тітова Л. Л.*

циліндропоршневої групи дизеля. При згорянні палива на стінках камери згоряння і впускних клапанах, а також на розпилювачах і голках розпилювачів форсунок утворюється нагар. При цьому на днищах поршнів, впускних клапанах і стінках камери згоряння нагар щільний, твердий темного кольору, а на розпилювачах і голках форсунок – м'який смолистий нагар жовтуватого кольору або світло-коричневий, типу лакової плівки. Нагароутворення в двигуні залежить від вмісту в дизпаливі фактичних смол і сірки, фракційного складу, вмісту ненасичених і ароматичних вуглеводнів, зольності і закоксованості.

Наявність нагару на стінках камери згоряння і днища поршня (рис. 1) погіршує відведення теплоти в систему охолодження двигуна і приводить до зменшення об'єму камери згоряння.



Рис. 1. Нагар на днище поршня.

Найбільше число параметричних відмов у роботі дизелів припадає на відкладення нагару на форсунках.

Із-за нагару на розпилювачах форсунок погіршується якість розпилювання палива і деформується факел розпилу. Закоксовування сопел і зависання голок розпилювачів призводить до підтікання палива, так як в цьому випадку голка не сідає на ущільнюючий конус розпилювача і повністю не перекриває його канал. Із-за забруднень всередині форсунки в камеру згоряння впорскується недостатня кількість палива (порушується склад паливно-повітряної суміші), при цьому воно погано розпилюється, що призводить до порушення рівномірності паливно-повітряної суміші і, як результат, – димлення, зниження потужності і економічності роботи дизеля (рис. 2).

Утворення нагару на впускних клапанах призводить до їх закоксовування, внаслідок чого порушується необхідна посадка з'єднання тарілки клапана – сідло. В результаті спостерігається прорив розпечених газів і обгорання посадочних поверхонь клапана і сідла, а в окремих випадках зависання клапана.

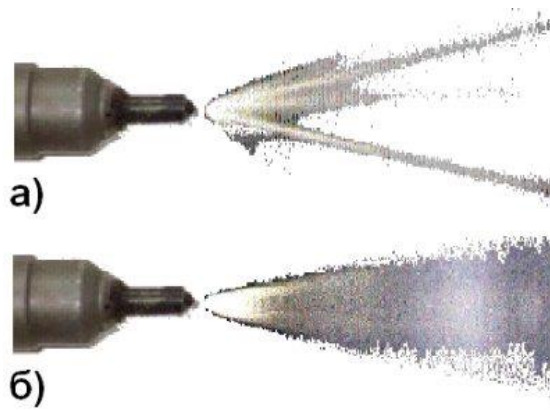


Рис. 2. Розпилювання палива форсункою: а) при наявності забруднень (кілька струменів), б) очищеною форсункою (тумановидне розпилення).

Використання відомих технологій безрозбірного сервісу автомобільної техніки з застосуванням препаратів автохімії дозволяє достатньо ефективно проводити очищення (промивання) паливної системи на працюючому двигуні.

Основними компонентами присадок для дизельного палива служать детергенти на основі поліізобутилену. Спеціальні пакети присадок включають також хімічні сполуки для підвищення експлуатаційних властивостей дизеля, такі як піногасники, деемульгатори, змашувальні і цетанопокращуючі компоненти. Крім цього, в присадки (пакети присадок) для дизельного палива на передових нафтохімічних підприємствах можуть додаватися спеціальні барвники, маркери і віддушки. Застосування миючих присадок до дизельного палива істотно знижує кількість відкладень в дизелі, в тому числі на інжекторній голці, а розпилення палива здійснюється в оптимальному режимі, що значно підвищує експлуатаційні характеристики двигуна.

Серед очищувачів можна виділити препарати, які просто додаються в паливний бак, і препарати, які потрібно заливати безпосередньо в систему впорскування, тобто не змішуючи з дизпаливом. Незважаючи на те, що другий спосіб також відноситься до технологій безрозбірного сервісу двигуна, однак застосовувані препарати формально вже не є присадки до палива. Перший спосіб забезпечує очищення всієї паливної системи і запобігає утворенню відкладень в камері згорання і системою впорскування, його рекомендується застосовувати через кожні 2000...3000 км. Очищення за другим способом полягає в тому, що знімається паливний шланг, що йде до насоса і поміщають в банку з препаратом – очисником. Потім запускають двигун і виробляється вміст банки на холостих обертах колінчастого валу. Такі препарати не допускається заливати безпосередньо в паливний бак, так як вони можуть зруйнувати його внутрішній забарвлений шар. У той же час ефективність очищення таким методом, наприклад, форсунок дизеля дуже висока. При такій обробці з них віддаляється не тільки нагар, але і лакові відкладення, які навіть після розбирання з працею піддаються навіть ультразвуковій очистці. Не випадково, німецький автомобільний концерн BMW для цих цілей випускає у фірмовій упаковці власний препарат, незважаючи на негативне ставлення до всякого роду присадкам і добавок.

Паливні очисники у загальному випадку призначені для очищення розпилювачів форсунок, камери згоряння від нагару і вуглецевих відкладень, а також очищення всієї паливної апаратури. Вони також сприяють легкому запуску двигуна, відновленню розпилу палива, підвищенню потужності і динаміки дизеля, зниження зносу і захисту від корозії деталей паливного насоса високого тиску і форсунок дизеля, більш повного і «чистого» горіння палива, зниження його витрат і зменшення токсичності та димності вихлопних газів.

Деякі з перерахованих проблем можуть бути викликані не тільки забрудненням паливної системи, але і рядом супутніх причин. Тому перед очисними роботами слід провести мінімальний обсяг діагностичних та регулювальних робіт. Для їх проведення потрібне спеціальне обладнання, яке в основному є тільки на спеціалізованих сервісних підприємствах. Необхідно перевірити працездатність електромагнітних клапанів форсунок – пальцем на дотик або з допомогою стетоскопа (спрацьовування клапана супроводжується характерними клацаннями). Ініціювати роботу форсунок (окремої форсунки) можна і на заглушеному двигуні, подаючи керуючу напругу на форсунку від зовнішнього джерела, або опосередковано – програмою – сканером через електронний блок управління. Електропараметри обмотки клапана форсунки можна перевірити мультиметром також без її демонтажу.

Слід пам'ятати, що недотримання рекомендацій щодо проведення очисних заходів, інструкції по застосуванню і концентрації використовуваних очищувачів може призвести до прямо протилежних результатів і навіть до відмови системи живлення і всього двигуна автомобіля.

УДК 504.5:624.131

## **АВТОМОБІЛЬ – ДЖЕРЕЛО ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН**

*Бреус А. М., студентка магістратури*

*Семененко М. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У ХХІ столітті за даними на початок 2016 року, котрі стали відомі завдяки масштабному дослідженню, яке врахувало абсолютно всі моделі автотранспортних засобів: від легкових, до гігантських вантажівок і автобусів – у світі 1 мільярд 15 мільйонів автомобілів [1].

За інформацією AUTO-Consulting (інформаційна - аналітична група) на початок 2016 року середня кількість автомобілів на 1000 жителів в Україні вперше перевищила позначку в 200 одиниць (202 авто) [2].

У процесі виконання транспортної роботи, автомобіль забруднює повітря за рахунок роботи двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), де реакція горіння перетворює хімічну енергію рідкого або газоподібного вуглецевого палива в теплоту, а потім в механічну роботу.

Процес горіння відбувається при взаємодії палива с киснем. Теоретично, для згорання 1 кг бензину достатньо 14,7 кг повітря.

Розподіл основних забруднюючих речовин у бензинового двигуна наступний:

- відпрацьовані гази містять 95% CO, 55% C<sub>x</sub> H<sub>y</sub> и 98% NO<sub>x</sub>;
- картерні гази – 5% C<sub>x</sub> H<sub>y</sub>, 2% NO<sub>x</sub>;
- паливні випаровування – до 40% C<sub>x</sub> H<sub>y</sub>.

Таким чином основна маса забруднюючих речовин у атмосферне повітря надходить з системи випуску відпрацьованих газів (англ. *exhaust system*).

Відпрацьовані гази ДВС містять понад 250 компонентів, які знаходяться у повітрі від декількох хвилин до декількох років. Перелічимо деякі звісні нетоксичні і токсичні компоненти: O, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, C, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, , НМЛОС, NO, NO<sub>2</sub>, N, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, HCN, H, H<sub>2</sub>, OH, H<sub>2</sub>O. Також у відпрацьованих газах є канцерогенні речовини, наприклад, величезний ряд ароматичних вуглеводнів, з яких найбільш відомий серед транспортників – бенз(α)пірен.

Склад відпрацьованих газів залежить від типу застосованого палива.

У таблиці 1, надані усереднені питомі викиди основних забруднюючих речовин та парникових газів, які утворюються при спалюванні однієї тонни бензину, дизельного палива, газу скрапленого та стисненого газу вантажним автомобілем. Відповідно до даних, зазначених в табл. 1, бачимо, що при спалюванні однієї тони бензину утворюється 3432,579 кг, дизельного палива 3222,31 кг, при спалюванні однієї тони скрапленого газу – 267,4 кг, стисненого газу – 137,8 кг забруднюючих речовин

Таблиця 1. Усереднені питомі викиди основних забруднюючих речовин та парникових газів, які утворюються при спалюванні 1 т палива, вантажним автомобілем, кг.

Вид палива	CO	НМЛОС	CH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	Сажа	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Бенз(а) пірен	Разом
Бензин	197,8	28,5	0,64	21,6	-	0,035	0,004	3183	1,0	-	3432,6
Дизельне	36,2	8,16	0,25	31,4	3,85	0,12	-	3138	4,3	0,03	3222,3
Газ скраплений	197,8	47,0	-	21,6	-	-	-	-	1,0	-	267,4
Газ стиснений	87,7	22,7	-	27,4	-	-	-	-	-	-	137,8

Кількісний склад викидів забруднюючих речовин в більшості залежить від:

- виду та якості палива;
- засобу спалювання;
- режимів роботи двигуна;
- технічного стану автомобільного транспортного засобу.



Хімічний склад викидів забруднюючих речовин залежить від типу застосованих палив тобто відмінний в бензинових, дизельних двигунах та двигунах працюючих з застосування СНГ та СПГ у якості моторного палива.

Таким чином виходячи з вищесказаного автотранспортний засіб – безперечно є джерелом небезпечних викидів.

#### *Література*

1. Organization des Nations unites. <http://un.org/sustainabledevelopment/ru/about/climate-change>.
2. AUTO-Consulting. <http://www.autoconsulting.com.ua>.
3. Семененко М. В. Вплив забруднення атмосферного повітря антропогенними джерелами на здоров'я населення. Київ. 2016. 405с.

УДК 504.5:624.131

## **АВТОМОБІЛЬ – СПОЖИВАЧ ПАЛИВНИХ РЕСУРСІВ**

*Голуб Н. О., студент магістратури*

*Семененко М. В., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

До недавнього часу недостатньо приділялося уваги економії палива автотранспортними засобами. Зараз в умовах економічної кризи, витратам палива надається все більше і більше уваги не тільки збоку екологів, але й з боку перевізників.

Витрати палива головним чином залежать від:

- кваліфікації водія;
- умов експлуатації;
- технічного стану;
- якості палива.

Відомі найпоширеніші рекомендації водію для зменшення витрати палива під час експлуатації технічно справного АТЗ:

- контролювати тиск повітря в шинах;
- при їзді на холодному сучасному моторі - не розкручувати мотор до граничних оборотів і намагатися не давати йому максимальних навантажень;
- уникати частого і різкого прискорення;
- проводити перемикання передач, забезпечуючи роботу двигуна на частоті 2/3 максимальної частоти [5];
- своєчасно проводити регламентоване заводом виробником технічне обслуговування;
- не навантажувати автомобіль зайвими речами;
- не встановлювати додаткове зовнішнє обладнання, воно погіршує аеродинамічні характеристики автомобіля;
- заправлятися якісним паливом, запропонованим виробником.

Зупинимося на останньому моменті, як найбільш некерованому з боку водія і який вимагає контролю з боку держави на законодавчому рівні.

У всьому світі на державних засадах контролюється якісний склад виробленого і реалізованого палива.

В Європі це Міжнародні (іноземні) стандарти з них широко відомі і популярні, наприклад:

- SN NS-EN 228:2012 +NA:2013 Automotive fuels-Unleaded petrol – Requirements and test methods (Автомобільні палива – Неетильований бензин – Вимоги та методи випробувань);

- SN NS-EN 590:2013 +NA:2013 Automotive fuels- Diesel petrol – Requirements and test methods (Автомобільні палива – Дизель – Вимоги та методи випробувань).

На сьогодні привертає увагу також міжнародний стандарт EN 15940 для дизельного палива, який є синтетичним або виробляється з поновлюваної сировини шляхом гідроочищення. Новий стандарт набув чинності в країнах ЄС у другій половині 2016 року.

Стандарт EN 15940 гарантує якість палива, що спрощує автовиробникам процес затвердження використання палива під конкретний двигун.

З 01.01.2016 році на території України в напрямку інтеграції до Євросоюзу, та готовності підписання Паризької угоди про зміну клімату, під егідою United Nations Organisation des Nations unies (ООН) [1], яка була підписана навесні поточного року, почали діяти наступні основні державні стандарти на паливо:

- ДСТУ 7687:2015 „Бензини автомобільні Євро. Технічні умови” (заміняє ДСТУ 4839:2007);

- ДСТУ 7688:2015 „Дизельне паливо Євро. Технічні умови” (заміняє ДСТУ 4840:2007).

Ці стандарти розроблено з метою забезпечення впровадження і застосування Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 2013 р. № 927.

Нові стандарти співзвучні стандартним європейським технічним вимогам, затвердженим у Євросоюзі для бензинів та дизельного палива класу Євро5 - стандартах SN NS-EN 228:2012 +NA:2013 та SN NS-EN 590:2013 +NA:2013 відповідно.

Таким чином. Ретельний аналіз діючих стандартів, дає змогу стверджувати, що Європейські та українські стандарти на паливо відрізняються зараз не значно, але присутня головна відмінність - у європейських стандартів, більш жорсткі вимоги до очищення палива від часток, що забруднюють навколишнє середовище.

Звісно, що джерелом витрати палива на автомобілі є двигун внутрішнього згоряння, звідси впливає, що оптимізувати процес перевезення за рахунок обмеження витрати палива – одна з надважливих задач для Перевізника.

#### *Література*

1. Organization des Nations unies. <http://un.org/sustainabledevelopment/ru/about/climate-change>.

2. Семененко М. В. Вплив забруднення атмосферного повітря антропогенними джерелами на здоров'я населення. Київ. 2016. 405 с.

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

УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ**

*Мгламян А. А., студент магістратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Мікроклімат виробничого середовища суттєво впливає на стан організму працівника, його працездатність протягом робочого дня, зміни. Показники температури, швидкості руху повітря, відносної вологості, теплового випромінювання нагрітих поверхонь характеризують клімат внутрішнього середовища виробничого приміщення.

В процесі трудової діяльності людина перебуває у тепловій взаємодії з виробничим середовищем.

За оптимальних мікрокліматичних умов в організмі працівника, завдяки терморегуляції, підтримується постійна температура тіла (36,6 °С). Кількість тепла, що утворюється в організмі, залежить від фізичного навантаження працівника, а рівень тепловіддачі – від мікрокліматичних умов виробничого середовища. Віддача тепла здійснюється за допомогою випромінювання та випаровування вологи з поверхні шкіри. Чим нижча температура повітря і більша швидкість його руху, тим більше тепла віддається організмом. При високій температурі повітря значна частина тепла втрачається випаровуванням. Разом з потом організм втрачає воду, вітаміни, мінеральні солі. Таким чином, внаслідок зневоднювання, порушується обмін речовин. Тому працівники цехів, де високий рівень температури повітря, повинні забезпечуватись газованою підсоленою водою.

Вологість повітря істотно впливає на самопочуття та працездатність. Через високу вологість зменшується віддача тепла за допомогою випаровування. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі. Однак, і надто низька вологість викликає висихання слизових оболонок дихальних шляхів. Для забезпечення допустимих параметрів мікроклімату на виробництві впроваджується механізація важких робіт, обов'язкова наявність припливно-втяжної вентиляції з механічним спонуканням, а також додатково, кондиціонування повітря. У відповідності до ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», фізіологічно оптимальна відносна вологість становить 40-60%, допустиме значення не більше 75%.

Від швидкості руху повітря у виробничому приміщенні залежить тепловіддача з поверхні шкіри. У жарких виробничих приміщеннях при температурі повітря + 35 °С рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. Підвищення швидкості повітря при низьких температурах викликає його переохолодження. Різкі коливання температури в приміщенні, яке продувається холодним повітрям (протягом), значно порушують терморегуляцію організму і можуть викликати простудні захворювання. Можливості організму пристосовуватись до метеорологічних умов значні, однак не безмежні.

Верхньою межею терморегуляції людини, що знаходиться у стані спокою, прийнято вважати 30–31°С при відносній вологості 85% або 40°С при відносній вологості 30%. При виконанні важкої фізичної праці ця межа значно нижча, рівновага (комфортні умови) зберігається при температурі повітря 12–14 °С.

Задача роботодавця, для збереження здоров'я працюючих, створити на робочому місці оптимальні, або допустимі мікрокліматичні умови. Оптимальні це комплекс мікрокліматичних чинників, які в умовах тривалої та систематичної дії на людину створюють комфортні теплові відчуття та збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Допустимі мікрокліматичні умови – комплекс мікрокліматичних чинників, які в умовах тривалої та систематичної дії на людину можуть викликати дискомфортні відчуття та зміни теплового стану організму, однак вони швидко минають і нормалізуються за рахунок напруження механізмів терморегуляції в межах фізіологічних пристосувальних можливостей.

Комфортне самопочуття працюючого забезпечується відповідним співвідношенням температури, відносної вологості і швидкості руху повітря.

Параметри мікроклімату виробничих приміщень нормуються ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВІДПОЧИНКУ ПРОГРАМІСТА ЯК ПРОФІЛАКТИКА СИНДРОМУ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ**

*Камлук І. Ф., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* Майже кожна третя спеціальність має свої шкідливі чинники. Охорона праці спрямована на збереження здоров'я та якості життя, а також працездатності людини в процесі трудової діяльності. Синдром

емоційного вигорання характеризується наростаючим емоційним виснаженням, на який страждають, за різними джерелами, близько, 60 %.

*Мета.* Дослідити заходи раціональні відпочинку, для зменшення емоційного і психологічного навантаження.

*Результати.* Повноцінний відпочинок – запорука здоров'я і хорошої працездатності людини.

Як же повинен відпочивати програміст, щоб щоденно, бути повним енергії і ентузіазму, братися за вирішення нових завдань? Можливо, найкращий спосіб відволіктися - це відправитися в подорож, отримати нові враження, надихнутися. Але що робити, якщо довгоочікувану відпустку ще не скоро, проекти вимагають реалізації, а замовники наче змовилися і ставлять все нові і нові завдання?

Постійна концентрація і заглибленість в робочий процес часто провокують синдром емоційного вигорання або синдром хронічної втоми.

Декілька простих способів відпочинку, можуть бути ефективною профілактикою цим захворювання.

Активний відпочинок. Практичне програмування, як і навчання, пов'язане з великим розумовим навантаженням. Можна цілий день просидіти біля монітора, до вечора відчуваючи втому, як від важкої фізичної праці. Однак організм невірно інтерпретує власні почуття, це все відбувається внаслідок застійних явищ в системі кровообігу. Заняття спортом покращує кровообіг, збільшуючи оксигенацію тканин та органів, сприяючи обмінним процесам в організмі, що створюється враження бадьорості, наче додали сил.

Чимало програмістів відчувають потребу в активному відпочинку на підсвідомому рівні, вибираючи спорт як хобі для проведення вільного часу. Підбадьоритися і зберегти здоров'я допоможе біг, сноубординг, плавання, кайтінг, роллер спорт та інші.

Водні процедури. Один з варіантів – це контрастний душ, що також благотворно впливає на циркуляцію крові.

Конфлікти з начальником або колегами, спілкування зі «складним» замовником здатні вибити з колії, стати причиною синдрому емоційного вигорання. Допомогти вийти з такого стану може «медитація», як варіант прийняти теплу ванну з відваром трав: ромашки, м'яти, валеріани. Якщо готувати відвар немає сил або бажання, можна використати ароматичні масла апельсина, лаванди, герані, бергамота, додавши прямо в воду або використати аромолампу.

Прослуховування музики. Насолоджуватись улюбленими композиціями та треками - відмінний спосіб розслабитися і зняти стрес. При цьому не важливий стиль, якому віддається перевага, головне, щоб плейлист для розслаблення відрізнявся від робочого. Прослуховуючи одну й ту ж саму музику, мозок не зможе переключитися, продовжуючи працювати в режимі максимальної концентрації. До речі, психологи рекомендують для кращої релаксації і зняття розумової напруги слухати звуки природи або класику. Тому, досить влучним буде рішення відвідувати консерваторії, театри та опери.

*Висновок.* Програмісту вкрай важливо навчитися ефективно знімати емоційне і розумове напруження. Виділивши час, на профілактику емоційного і психологічного навантаження, збільшиться власна продуктивність, ефективність роботи, більш швидке виконання задач, незважаючи, на кількість навантаження, що створює замовник перед програмістом.

УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ ПРОВЕДЕННЯ МЕДИЧНИХ ОГЛЯДІВ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ**

*Евелєков В. Р., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Роботодавець або уповноважений ним орган повинен забезпечити фінансування та організацію попереднього та періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, або таких, де є потреба в професійному доборі. Це зазначено у статті 17 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. Медичні огляди певних категорій працівників проводять у порядку, затвердженому наказом МОЗ України від 21.05.2007 № 246.

Порядком передбачена єдина методологія щодо порядку організації і проведення медичних оглядів працівників, оптимізації повноти охоплення та якості медичних оглядів, визначення термінів проведення обстежень в залежності від шкідливих факторів виробничого середовища.

Під час прийняття на роботу проводять обов'язковий попередній медичний огляд, з метою визначити стан здоров'я працівника. На основі цього огляду визначають можливість працівника виконувати професійні обов'язки в конкретному виробничому середовищі без погіршення стану здоров'я. Також під час попереднього медичного огляду можуть виявити професійні захворювання, що виникли у працівника на попередніх роботах.

Періодичний — проводиться для того, аби своєчасно виявити ранні ознаки гострих і хронічних профзахворювань (отруєнь), загальних та зумовлених умовами праці захворювань. Періодичні медичні огляди забезпечують постійний моніторинг стану здоров'я працівників в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Медичні огляди працівників (періодичні) можуть проводитись перед кожною зміною, між змінами та після зміни. Регулярні медичні огляди проводяться щомісяця, щокварталу, щороку, проте не рідше 1 разу на 2 роки.

Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості, затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я

України від 8 квітня 2014 р. № 248 визначено, що умови праці — це сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків. А шкідливими умовами праці є стан умов праці, за якого рівень впливу одного або більше факторів виробничого середовища та/або трудового процесу перевищує допустимий.

Так, при роботі з відеотерміналами комп'ютерів, зокрема рідкокристалічними, виробничими факторами на робочому місці, зокрема, є: Зорове і нервово-емоційне напруження; вимушена робоча поза; локальне напруження верхніх кінцівок на фоні гіподинамії; шум; електростатичне поле, перемінні електричні та магнітні поля; монотонність праці; забруднення повітря фенолом, формальдегідом (від корпусів комп'ютерів, оргтехніки, меблів) діоксидом вуглецю, аміаком (за недостатньої вентиляції); пил, мікроорганізми (у разі скупченості працівників); недостатність в приміщенні аероіонів.

Пунктом 3.1 Порядку визначено, що роботодавець організовує лабораторні дослідження умов праці з визначенням шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу на конкретних робочих місцях працівників відповідно до Гігієнічної класифікації праці з метою визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду.

При прийнятті рішення стосовно необхідності проведення медичних оглядів обов'язково враховуються результати лабораторних досліджень умов праці на конкретних робочих місцях.

Залежності від рівнів впливу одного або більше факторів виробничого середовища та/або трудового процесу на конкретному робочому місці визначається необхідність та періодичність проведення медичних оглядів.

УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ**

*Костюк Я. А., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В сучасному світі активно розвиваються комп'ютерні технології. Їх розвиток починається ще до нашої ери, з механічних обчислювальних машин, таких як абак, логарифмічна лінійка та арифмометр. Але механічних машин стало недостатньо і в 1937 році, коли Конрад Цузе створив свою обчислювальну машину Z1, настав час електромеханічних обчислювальних машин. Зараз вже важко уявити собі будь яку справу, в якій би не використовувалися комп'ютери. Звісно, вони дуже полегшують роботу, так як

неможливо в голові достань швидко порахувати формули, потрібні для воєнних цілей чи великого виробництва. Але, нажаль, з появою комп'ютерів з'явилися також багато проблем, пов'язаних з роботою за цими комп'ютерами.

Спочатку розглянемо проблеми, які виникають на фізичному рівні. Людина працюючи за комп'ютером повинна відносно довгий час сидіти нерухомо, що негативно виражається на хребті та циркуляції крові в організмі. Також сильно навантажуються очі, через постійно однакову відстань між ними і монітором, що, в свою чергу, призводить до погіршення зору. У офтальмологів навіть з'явився спеціальний термін - "комп'ютерний зоровий синдром" (CVS). Також є інша, не менш поширена, проблема з очима – короткозорість. Причиною короткозорості є тривале фокусування на об'єктах, які розташовані близько до вас. М'язи очей звикають до роботи з великими об'єктами, і втрачають здатність розрізняти малі. Нерідко робота за комп'ютером може призвести до перенавантаження зап'ястних суглобів та м'яз передпліччя.

При правильному режимі ці проблеми достатньо просто запобігти, роблячи час від часу перериви у роботі за комп'ютером, використовуючи спеціальні окуляри для комп'ютера, роблячи розминку для очей та зарядку для тіла.

В свою чергу психологічні проблеми, які виникають при роботі за комп'ютером, набагато важче запобігти. Так як людина повинна приймати багато рішень, від яких залежить ефективність її роботи, це може призвести до стресу, а обробка великого об'єму інформації і постійна концентрація уваги може призвести до порушення уваги та розумової втоми. В свою чергу порушення уваги та розумова втома призводить до того, що людина вимушена ще довше знаходитися за комп'ютером.

Але найгірше те, що при тривалій роботі за комп'ютером може розвинути комп'ютерна залежність. Серед пацієнтів японських і англійських лікарів збільшилася кількість скарг на порушення функцій пам'яті. Дослідження, проведені вченими однією з японських клінік серед пацієнтів у віці від 20 до 35 років, показали, що нинішнє покоління, виховане на всіляких пристроях "зовнішньої пам'яті", втрачає здатність запам'ятовувати нове, згадувати старе, а також виділяти з величезного обсягу інформації необхідні відомості. Також людина, сконцентрована на роботі за комп'ютером нехтує режимом сну та своєчасним прийомом їжі, що явно негативно виражається на роботі організму.

Неправильне харчування, гіподинамія, шкідливі звички, стрес – все це є основними причинами серцево-судинних захворювань та діабету. Таким чином, людина тривалий час працює за комп'ютером піддається реальному ризику серцево-судинних захворювань, різних захворювань очей, рухового апарату, органів шлунково-кишкового тракту, психічних розладів.



УДК 614.8:631.3

## **АНАЛІЗ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВТОМИ І ПЕРЕВТОМИ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ**

*Будженко А. С., студент магістратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

До розвитку втоми та перевтоми призводять надмірні фізичні та нервово-психічні перевантаження, які зумовлюють зміни у фізіологічному та психічному станах працівника. Втома - це 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. 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. В залежності 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. Основною відмінністю втоми від перевтоми є зворотність зрушень при втомі і неповна зворотність їх при перевтомі. 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. Проявами перевтоми є головний біль, підвищена стомлюваність, дратівливість, нервозність, порушення сну, а також такі захворювання, як вегето-судинна дистонія, артеріальна гіпертонія, виразкова хвороба, ішемічна хвороба серця, інші професійні захворювання.

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.

Від виду трудової діяльності залежить характер втомі тому, що функціональні зміни в організмі при втомі переважно локалізуються в тих ланках організму, які несуть найбільше навантаження. На основі цього втома поділяється на фізичну та розумову за співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах центральної нервової системи. Особливістю фізичної праці є те, що вона викликає фізичне напруження організму при виконанні роботи. При сильному напруженні продовження роботи стає неможливим, і виконання її автоматично припиняється, а організм одразу переходить у фазу відновлення працездатності. Відновлення сил відбувається інтенсивно і у порівняно короткий період. Тому втому можна розглядати як сформоване в ході еволюції біологічне пристосування організму до навантажень. Однак, залежно від важкості роботи, потрібен певний час на відпочинок.

Помірна розумова праця може виконуватися досить довго. Розумова праця не має чітких меж між напруженням організму під час роботи і переходом у фазу відновлення сил. Втома при розумовій праці виявляється в нервовому напруженні, зниженні концентрації уваги і зменшенні свідомого її регулювання, погіршенні оперативної пам'яті і логічного мислення, сповільненні реакцій на подразники. Нервово напруження впливає на серцево-судинну систему, збільшуючи артеріальний тиск і частоту пульсу, а також на терморегуляцію організму та емоційні стани працівника.

Відновлювальні процеси після розумової праці відбуваються повільніше, ніж після фізичної праці. Неприятливі порушення в організмі працівника часто не ліквідуються повністю, а акумулюються, переходячи в хронічну втому, або перевтому та різні захворювання. Найбільш поширеними захворюваннями працівників розумової праці є неврози, гіпертонії, атеросклерози, виразкові хвороби, інфаркти та інсульти.

Втома породжує у працівника стан, який призводить до помилок у роботі, небезпечних ситуацій і нещасних випадків. Вчені наводять дані, які вказують, що кожному четвертому нещасному випадку передувала явно виражена втома. Виробнича втома, як наслідок впливу на організм працівника трудових навантажень і умов виробничого середовища, відіграє, в першу чергу, захисну роль і стимулює відновлювальні процеси. Тому заходи по запобіганню втомі ні в якому разі не мають за мету ліквідувати це явище. Вони спрямовуються на віддалення в часі розвитку втомі, недопущення глибоких стадій втомі і перевтоми працівників, прискорення відновлення сил і працездатності. 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.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ АСПЕКТИ НАГЛЯДУ ЗА ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ У ЯПОНІЇ**

*Печериця Д. О., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Фірма “Комацу” – виробник широкого спектру устаткування (бульдозери, автосамоскиди, гідравлічні екскаватори, автогрейдери, ковшові навантажувачі), що заслужили добру репутацію в усьому світі завдяки високим технічним параметрам, надійності та безпечності. Фірма має декілька заводів в Японії, а також виробничі філії у Німеччині, Китаї, США, Бразилії.

На заводах фірми “Комацу” в містах Касівадзаки, Комацу, Осаці проводиться цілеспрямована робота щодо підтримки якості продукції на міжнародному рівні. Комплектуючі елементи і вузли на заводи фірми поставляються від ліцензованих постачальників, з відповідними сертифікаційними документами на виріб. Крім того, здійснюється вхідний контроль комплектуючих елементів з обов’язковою інформацією про якість продукції.

У процесі складання ведеться поопераційний контроль з обов’язковою реєстрацією перевіряльника на картці виробу, а також контроль його якості на випробувальних стендах та полігонах. Робочі місця і відділ технічного контролю оснащено достатньою кількістю інструментів для вимірів та випробувань. На всі інструменти є калібрувальні (перевірочні) сертифікати, що зберігаються у відділі контролю якості. Інструменти, яким потрібне калібрування, надсилаються в акредитовані при заводах центри, що використовують устаткування, перевірене Державним центром контролю у встановлені терміни.

Службу технічного контролю (10% штату виробничого персоналу) укомплектовано кваліфікованими спеціалістами, які мають відповідні знання та необхідний досвід. Ця служба контролює поставку комплектуючих матеріалів та виробів, випробовує готову продукцію на відповідність заводським умовам якості.

Результати контрольних випробувань заносять до спеціальної карти виробу, яку підписують представник служби контролю і відповідальний за випуск виробу. Карта відсилається у відділ контролю якості для реєстрації та збереження перед постачанням продукції споживачу. Для проведення контрольних перевірок (внутрішня, випробування на полігоні тощо) є відповідні програми, а на устаткування службою технічного контролю складається перелік основних тестів на весь період його експлуатації.

Система якості фірми “Комацу” відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001. Вона обов’язкова для всіх виробничих підрозділів. Бульдозери, екскаватори, самоскиди і навантажувачі фірми “Комацу” широко

використовуються у світі у багатьох галузях, безпечність їх застосування багаторазово перевірялась у різних умовах експлуатації.

Машина, що випускається на заводах фірми “Комацу”, не містить принципово нових рішень, не апробованих з погляду безпеки робіт. Кожна з них комплектується інструкціями з експлуатації та технічного обслуговування, в яких є детальні вказівки з техніки безпеки, попередження та рекомендації. Безпечність експлуатації машин багато в чому обумовлена наявністю графіків профілактичних заходів щодо ремонту і технічного обслуговування основних систем, а також рекомендацій з монтажу та демонтажу агрегатів, технічного обслуговування та ремонту вузлів і деталей.

В інструкції з експлуатації докладно викладено заходи щодо безпеки при технічному обслуговуванні. Для безпечної експлуатації машин у кабінах встановлено панелі контрольно-вимірювальних приладів і сигналізації, де надається інформація про тиск масла у двигуні, температуру охолоджуючої рідини, тиск повітря, рівень палива. У випадку порушення нормативних значень цих показників на пульті загоряється відповідний індикатор і включається звуковий сигнал. На пульті також встановлена система контролю запуску двигуна і його екстреного зупинення.

У Японії наглядова діяльність з питань безпеки праці здійснюється спеціальною службою при Міністерстві праці. Водночас кожне міністерство дає дозвіл на випуск і застосування того або іншого устаткування відповідно до напрямків діяльності. Вони видають висновки щодо відповідності машин за ГДР шуму, вібрації та ГДК викидних газів. Наприклад, кранівник повинен пройти атестацію у Міністерстві праці та одержати посвідчення у Міністерстві транспорту. Служба нагляду за безпекою Міністерства праці кожні два роки проводить процедуру ліцензування підприємств з питань безпеки та охорони праці.

Міністерство праці довіряє фірмі виконувати трудову діяльність за наявності в неї відеофільмів з навчання промислового персоналу, інструкцій з безпеки, програм навчання, атестованого персоналу.

На кожному заводі є навчальний центр, служба техніки безпеки і промислової санітарії (очолює лікар), діяльність яких контролює директор. Є постійно діючі комісії з питань техніки безпеки і промислової санітарії, які на місцях раз на місяць обговорюють поточні питання.

Проводяться тижні безпеки праці. Кожний працівник до початку зміни дає майстру, а майстер – керівнику зміни клятву про те, що буде дотримувати технології: якщо помітить неполадки, то зупинить роботу, вживе заходів щодо їх усунення або повідомить про це керівника, буде робити все від нього залежне на благо та процвітання фірми.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ХІМІЧНИМИ РЕАКТИВАМИ У ЛАБОРАТОРІЯХ ТА УМОВИ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ**

*Білинський-Тарасович В. М., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Вимоги безпеки праці під час виконання робіт у хімічних лабораторіях регламентує НПАОП 73.1-1.11-12 «Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях», 2012 р.

Реактиви у хімічних лабораторіях зберігають у призначеному для кожної речовини місці, у закритих скляних банках або іншому посуді. На кожній посудині має бути етикетка з точною назвою речовини та її детальною характеристикою (концентрація, питома вага, ступінь чистоти). Заборонено зберігати посудини з реактивами без корків, етикеток або у несправній тарі. Не використовують гумові корки для посудин, що містять речовину, яка розчиняє гуму або спричиняє її набухання.

Усі концентровані розчини сірчаної, азотної, соляної, оцтової та інших кислот, а також кристалічний йод, фосфорний ангідрид, азотнокислу мідь та інші легкозаймісті речовини зберігають у спеціальному скляному посуді з притертими кришками. Під час відкривання цих вмістин необхідно дотримуватися особливої обережності. Розчини лугів і концентрованих кислот зберігають у товстостінному скляному посуді, а деякі концентровані кислоти (азотна, сірчана тощо), сильнодіючі реактиви (бром, хлороформ) мають перебувати у спеціально обладнаних витяжних шафах. Плавинову кислоту зберігають у парафінових бутлях, встановлених у ящики. Простір між стінками і пляшками засипають тирсою. Отруйні хімічні речовини дозволено зберігати тільки в окремих замкнених шафах, дотримуючись спеціальних правил інструкцій щодо їх зберігання.

Переливають кислоти і луги з бутлів у інші вмістини за допомогою сифонів або ручних насосів, деталі яких виготовлено з корозійнотривких матеріалів. На робочих місцях, де розливають і використовують отруйні та сильнодіючі речовини, має бути улаштовано місцеву витяжну вентиляцію. У цих приміщеннях встановлюють умивальник з милом, чистим ганчір'ям і рушником, спеціальний гідрант з наконечниками, сплющеними на кінці гумового шланга довжиною 1 м (для миття рук), і фонтанчик для промивання очей. Йод, аміак, концентровані кислоти (азотну, соляну, оцтову), отруйні, леткі речовини та з неприємним запахом зважують на аналітичних вагах у закритих посудинах. Наповнюють посудини цими речовинами у витяжній шафі. Під час приготуванні розчинів міцних кислот, лугів, їдких і отруйних речовин, їх набирають тільки піпеткою за допомогою гумової груші, спеціальною автоматичною піпеткою або шприцом. Сухі реактиви відбирають шпателем, склом, ложкою. Кристалічні луги розчиняють повільним додаванням

до води шматочків речовини, безперервно перемішуючи розчин. Шматочки лугу беруть тільки щипцями. Великі шматки їдких лугів розколюють на дрібні у спеціально відведеному місці, попередньо накривши шматок, який потрібно розбити, цупким бельтингом.

Особливої обережності потрібно дотримуватися під час приготування розчинів сірчаної кислоти. Її доливають у воду тонкою цівкою, безперервно перемішуючи утворений розчин. Доливати воду в сірчану кислоту заборонено. У цьому разі хімічна реакція розчинення через меншу питому вагу води щодо кислоти відбувається на поверхні розчину і супроводжується його інтенсивним розбризкуванням. Розлиті кислоти і луги негайно нейтралізують, засипавши піском. Мокрий пісок прибирають, а залишки змивають водою. Облитий концентрованими кислотами або лугами одяг необхідно негайно зняти, а тіло обмити водою. Використаний хімічний посуд, де перебували кислоти, луги та інші їдкі або отруйні речовини, звільняють від залишків, попередньо нейтралізувавши їх, і ретельно миють.

Під час перевезення, перенесення та виконання інших робіт з кислотами, лугами, легкозаймистими, горючими й отруйними речовинами працівники мають дотримуватися вимог НПАОП. Відпрацьовані кислоти і луги збирають окремо у спеціальний посуд і після нейтралізації зливають у каналізацію.

Легкозаймисті та горючі рідини (гас, бензин, толуол, спирти, скипидар, ацетон тощо) зберігають у спеціальних посудинах з негорючих та небитких матеріалів. Останні мають перебувати у металевих шафах, ящиках або вогнетривких вмістищах у кількості, що не перевищує добову потребу в них. Ящик з горючими рідинами встановлюють на підлозі на протилежному від виходу боці, віддаленому від джерел відкритого вогню, опалювальних приладів та інших джерел теплового випромінювання.

Загальний запас пожежонебезпечних рідин, які одночасно зберігають у кожному робочому приміщенні лабораторії, визначають за узгодженням із службою охорони праці підприємства у кожному окремому випадку і вказують в інструкції з пожежної безпеки.

УДК 614.8:631.3

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ НА СХИЛАХ І ТЕРАСАХ**

*Коваль Є. О., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Основні вимоги безпеки під час виконання механізованих робіт на схилах і терасах регламентують «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», 2012 р.

Для доставки людей, техніки і проведення робіт на схилах роботодавець повинен розробити спеціальний комплекс організаційних і технічних заходів щодо безпеки праці. Трактористи-машиністи та водії транспортних засобів повинні бути ознайомлені з особливостями виконання робіт у таких умовах. При проведенні робіт на схилах понад 9° (16 %) необхідно використовувати машини в крутосхилому або низьокліренсному виконанні, обладнані креноміром та зчіпною петлею, яка обертається навколо поздовжньої осі.

Гранично допустимі кути нахилу полів, на яких дозволяється робота машин в крутосхилому або низьокліренсному виконанні, встановлюються технічною документацією на відповідну машину.

Мобільна сільськогосподарська техніка, що працює на схилах та терасах, повинна бути забезпечена противідкатними упорами.

При виникненні несправностей у гальмовій системі або ходовій частині машина має бути відбуксирована на жорсткому зчепленні на горизонтальний майданчик або рівну ділянку дороги.

Буксирування допускається здійснювати трактором, маса якого перевищує масу машини (агрегату), яка буксирується, не менше ніж у 2 рази.

При роботі на схилах ширина розворотної смуги повинна бути не менше подвійної ширини захвату машинно-тракторного агрегату.

Заборонено виконувати роботи на схилах:

- при вологості ґрунту, яка викликає сповзання машини (агрегату);
- при мерзлому ґрунті, ожеледиці;
- при густому тумані (видимість менше 50 м);
- при наявності снігового покриву;
- у нічний час.

Дотримання наведених вимог дозволить знизити рівень травматизму працівників під час виконання механізованих робіт на схилах та терасах.

УДК 614.8:631.3

## **ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ САНІТАРНО-ПОБУТОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ АПК**

*Чирко М. Ю., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для санітарно-побутового забезпечення працівників потрібно обладнувати спеціальні приміщення згідно з чинними будівельними та санітарними нормами й правилами і нормами технологічного проектування. Не дозволяється використовувати санітарно-побутові приміщення не за призначенням. Санітарно-побутові приміщення для працівників, зайнятих на виробництві, повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-28-2010 залежно від

групи виробничих процесів. Побутові приміщення можна розміщувати у прибудовах до виробничих будівель або в окремих будівлях. В окремих випадках, якщо це не суперечить санітарно-технічним, технологічним та протипожежним вимогам, допускається розміщення побутових приміщень у виробничих будівлях з урахуванням вимог ДБН.

Побутові приміщення вибухопожежонебезпечних виробництв повинні розташовуватися в окремо розміщених будівлях чи на першому поверсі виробничого приміщення, але не ближче 20 м від приміщення вибухопожежонебезпечних виробництв або робіт. Під побутовими приміщеннями і над ними не дозволяється розташовувати вибухопожежонебезпечні виробництва та склади легкозаймистих речовин.

На підприємствах повинні бути створені умови для дезінфекції, знепилення, знешкодження та прання спецодягу. Доставляти забруднений спецодяг потрібно в закритій тарі. Приміщення для сушіння, знесилення й знешкодження спецодягу повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-28-2010.

Туалетні, душові та умивальні не можна розміщувати над приміщеннями управлінь, конструкторських бюро, приміщеннями для навчальних занять, громадського харчування, медпунктів, культурного обслуговування, громадських організацій.

Умивальні повинні розміщуватися поруч із гардеробними робочого одягу. В них повинні бути гачки для рушників і одягу; посуд для рідкого або полиці — для кускового мила. Кожний умивальник повинен бути обладнаний змішувачем із безперервною подачею гарячої і холодної води. Біля умивальника завжди мають бути мило, рушник (електрична сушарка). Кількість кранів в умивальних повинна визначатися, виходячи з кількості людей у найбільш чисельній зміні, від 7 до 20 чоловік на один кран, залежно від групи виробничих процесів.

Відстань від робочих місць, розміщених в приміщеннях, до убиралень, не повинна перевищувати 75 м, а від робочих місць на території підприємства - 150 м. При відсутності убиралень у приміщенні необхідно обладнати дворові убиральні з вигрібними ямами на відстані не ближче 25 м і не далі 200 м від приміщення.

Для працівників, які виконують роботу на відкритому повітрі чи в неопалюваних приміщеннях із температурою повітря на робочих місцях нижче +10 °С, необхідно передбачати спеціальні приміщення для обігріву. Площа приміщень для обігріву працівників визначається з розрахунку 0,1 м<sup>2</sup> на одного працівника в найбільш чисельну зміну, але при цьому повинна бути не менше 18 м<sup>2</sup> і не більше 40 м<sup>2</sup>. Приміщення забезпечуються лавками, столами, умивальниками та баками для гарячої й холодної кип'яченої води.

Працівники забезпечуються доброякісною питною водою. Температура води має бути не вище 20 °С і не нижче 8 °С. Автомати з газованою водою, фонтанчики, закриті бачки з фонтануючими насадками розміщуються у проходах виробничих приміщень, у приміщеннях для відпочинку, у вестибюлях та на робочих майданчиках поза будівлями. Відстань від робочих місць до місць знаходження питної води не повинна перевищувати 75 м. Бачки для



питної води повинні щільно закриватися. Щоденно бачки промивають і дезінфікують.

Працівники ковальської та інших гарячих дільниць, окрім прісної води для пиття, забезпечуються газованою підсоленою водою (з умістом до 5 г кухонної солі на 1 л води) із розрахунку 3-5 л води на одного працівника у зміну. У побутових та інших приміщеннях природне й штучне освітлення повинно відповідати ДБН В.2.5-28-2006.

З метою створення належних побутових умов для механізаторів, тваринників і обслуговуючого персоналу у тракторних, овочевих бригадах і літніх таборах для тварин необхідно організовувати польові стани. Будівництво польових станів повинно здійснюватися за затвердженими проектами. Польові стани та їх приміщення повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечуватися засобами та інструкціями по наданню першої медичної допомоги. Територія польового стану має бути озеленена, утримуватися в чистоті і не захаращуватися. Відходи й сміття потрібно регулярно прибирати за межі території і знищувати. Польові стани повинні мати: лазню або душову; роздягальню із шафами для спецодягу й спецвзуття; приміщення для приготування і вживання їжі й відпочинку, із кип'ятильником і умивальником (біля умивальника-повинні бути мило і рушник); убиральні.

Усі санітарно-побутові приміщення та інвентар, що в них знаходиться, повинні бути справними й утримуватися у належному санітарному стані.

УДК 614.8:631.3

## **ДЖЕРЕЛА НАЙІНТЕНСИВНІШИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ У ПОБУТІ ТА ЗАХИСТ ВІД НИХ**

*Савощенко О. О., студент бакалавратури*

*Білько Т. О., к.б.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Джерела найінтенсивніших електромагнітних випромінювань у побуті і на виробництві – електропроводка, побутові електроприлади, мобільні телефони та персональні комп'ютери.

Щоб запобігти згубному впливу на здоров'я електромагнітного випромінювання у власній оселі слід обмежити тривалість перебування у місцях із підвищеним рівнем електромагнітного поля; раціонально розташовувати меблі для відпочинку у жиллому приміщенні; відстань до розподільних щитів і силових кабелів має бути два-три метри; коли встановлюють підлогу з електропідігрівом, треба обрати таку систему, яка забезпечує низький рівень магнітного поля; якщо в приміщенні є невідомі кабелі або електричні шафи, щитки, слід проконтролювати, щоб вони були якомога далі від жилих приміщень.

Найпотужнішими джерелами електромагнітних полів (ЕМП) є мікрохвильові печі. Також їх випромінюють електричні печі, кухонні витяжки, пилососи, телевізори, холодильники, обігрівачі, блоки живлення та зарядні пристрої. Чим вище потужність приладу, тим вищий і рівень ЕМП, які він створює.

Дотримання правил безпеки допоможе зберегти здоров'я людей. При покупці побутової техніки, треба звертати увагу на позначення про відповідність приладу МСанПіН 001-96 «Міждержавні санітарні норми допустимих рівнів фізичних факторів при застосуванні товарів народного споживання в побутових умовах». Бажано обирати прилади з меншою потужністю. Слід облаштовувати місце відпочинку якомога далі від побутових приладів із високим рівнем ЕМП.

Під час користування мікрохвильовими печами треба обмежувати тривалість приготування або нагрівання їжі в них; розміщати мікрохвильовку задньою поверхнею (ділянка найбільшого випромінювання) до стіни або вікна. Якщо є змога приготувати або нагріти їжу іншим способом треба скористатися ним.

Стільниковий зв'язок забезпечують випромінювання передавальних антен базових станцій і мобільні телефони користувачів. Діаграму спрямованості антен у вертикальній площині розраховують так, щоб основна енергія випромінювання (понад 90%) була зосереджена у вузькому «промені». Він завжди спрямований від споруд, на яких розміщені антени базової станції, і вище прилеглих будівель. Це є необхідною умовою, щоб система функціонувала повноцінно. Користувачам стільникового зв'язку пропонуємо дотримуватись таких рекомендацій: використовувати стільниковий телефон за потреби, коли інші способи зв'язку неможливі; передавати лише найнеобхіднішу інформацію, говорити коротко. Не розмовляти безперервно понад 3-4 хв. Максимально треба обмежувати користування мобільним телефоном дітьми; обирати телефон із найменшою потужністю випромінювання; використовувати гарнітуру «hands-free», розміщувати її антену в геометричному центрі даху автомобіля; не носити мобільний телефон біля життєво важливих органів.

Основним джерелом ЕМП у персональному комп'ютері є монітор на електронно-променевої трубки. Порівняно з ним усі інші пристрої для персонального комп'ютера виробляють мінімальне випромінювання, за винятком джерела безперебійного живлення. Раніше застосовували захисні екрани для моніторів. На сьогодні потреби в них майже немає. Адже виробники максимально знизили рівень випромінювання екрана. Захисний екран монтують у корпус монітора. Сучасні технології дають змогу відмовитись від моніторів на електронно-променевої трубки. Нині використовують рідкокристалічні монітори, які кращі за технічними параметрами та за впливом на здоров'я людей. Під час роботи з персональним комп'ютером варто дотримуватись таких запобіжних заходів: розміщувати монітор так, щоб задня його панель (ділянка найбільшого випромінювання) була відвернута від користувача. Ця рекомендація найбільш актуальна тоді, коли в одному

приміщенні розміщують кілька моніторів; 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. Треба робити короткі перерви у роботі.

Створити стовідсотково ефективний захист людей від ЕМП поки не нікому не вдалося. Адже потрібно було б знизити щільність електромагнітного потоку від приладів до рівня природних біологічних об'єктів. Та треба намагатися: прибрати електромагнітні поля техногенного походження і замінити їх іншими технологіями на кшталт оптико-волоконного зв'язку (або його аналогами); знизити вплив ЕМП до рівня інтенсивності нижче порогового; електромагнітні випромінювання техногенного походження вивести за межі проживання людей або виробничої зони. Також варто знижувати чутливість людей до ЕМП техногенного походження.

УДК 636.084

## **АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ**

*Будженко А. С., студент магістратури*

*Хмельовський В. С., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

За даними Держкомстату 1991 року поголів'я ВРХ в Україні становило 24623,4 тис. голів, а на перше січня 2017 року становить 3682,3 тис. голів. Така сумна статистика показує, що тваринницькі ферми великої рогатої худоби зникають з України, вітчизняні виробники не можуть конкурувати з зарубіжними більш розвиненими виробниками. В ЄС на фермах людську працю давно почали замінювати більш сучасні, інноваційні машини та технології.

За останні роки Україна стала на шлях Євроінтеграції і 21 березня 2014 року було підписано угоду про асоціацію з ЄС, тому, щоб зберегти власного виробника і забезпечити конкуренцію іншим країнам, конче потрібно модернізувати власні ферми та запровадити нові інноваційні технології.

При виробництві тваринницької продукції 55-65% всіх затрати припадає на годівлю тварин, (приготування та роздавання кормосуміші) та є основною статтею витрат ферми. На приготування та роздавання затрачається дуже багато енергії тому щоб скоротити ці витрати у країнах Європи почали запроваджувати новітні інноваційні машини та технології, а саме кормороздавачі, які одночасно готують та роздають корм, з мінімальними затратами людської праці, що в свою чергу дало змогу скоротити затрати на кормоприготування та роздавання для тварин. Такі роздавачі є двох видів причіпні та самохідні. Технічні характеристики мобільних кормороздавачів наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Технічні характеристики мобільних кормороздавачів.

Марка машини	Trioliet Solomix 1 10ZK	«Хозяин» ИСРК-12	Miller AGM-120
Місткість бункера, кг	4000	4000	4000
Потужність кВт	75	80	95
Питома потужність кВт/1 м <sup>3</sup>	9,31	10,0	11,87
Допоміжні машини	Трактор, навантажувач	Трактор, навантажувач	Непотрібні
Привід	Механічний через ВВП трактора	Механічний через ВВП трактора	Гідравлічний від ДВЗ
Вага кг	4500	5000	6000

Проаналізувавши дані таблиці можна сказати що кормороздавачу Trioliet Solomix 1 10ZK необхідно 75 кВт також трактор класу тяги 2 який на своє переміщення витрачає приблизно 10 кВт та навантажувач. Отже для роботи причіпного кормороздавача Trioliet Solomix 1 10ZK необхідно приблизно 85 кВт навантажувач трактор та два оператори, відповідно кормороздавачу «Хозяин» ИСРК-12 необхідно 90 кВт трактор класу тяги 2 та навантажувач і два оператори. Мобільний кормороздавач Miller AGM-120 споживає 95 кВт потужності та не потребує додаткових машин та для його роботи так як він оснащений фрез барабаном якій частково подрібнює та навантажує корм також потрібен один оператор, даний роздавач має гідравлічний привод ККД якого складає 95%. Отже проаналізувавши вище сказане видно що мобільний кормороздавач Miller AGM-120 є найбільш економічно та енергетично вигідним серед кормороздавачів місткістю бункера 4т так як споживаючи майже таку потужність як причіпні роздавачі та не потребує додаткових машин та оператора.

Отже, питома потужність на змішування та доподрібнення компонентів в сучасних комбінованих агрегатах знаходиться в межах 9,0–12,0 кВт на 1 м<sup>3</sup>.

УДК 637.116.4

## ВАКУУМНИЙ НАСОС ПЕРИСТАЛЬТИЧНОГО ТИПУ

*Потапова С. Є., к.т.н.*

*Ничипор О. С., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В даний час значна частина молока виробляється малими господарськими структурами, сімейними та особистими підсобними господарствами. Найближчим часом їх значимість в молочному тваринництві залишиться досить

високою. Однак в господарствах невеликих типорозмірів існує ряд проблем, серед яких недостатня механізація машинного доїння корів і засобів створення вакууму в них.

Ефективність роботи доїльних установок і технології машинного доїння в цілому визначається значною мірою постійністю вакууму в технологічних лініях малогабаритних доїльних установок різних модифікацій.

У сільськогосподарському виробництві використовують вакуумні насоси у яких застосовуються механічні методи переміщення повітря, яке стискається та викидається в атмосферу. Повітря може видалятися завдяки зміні його об'єму за допомогою насосів із зворотно-поступальним та обертальним рухом робочих органів. Інший спосіб полягає в частковому витісненні повітря або передачі йому імпульсу від поверхонь, що швидко рухаються (роторів або турбіни), високошвидкісного струменя пари або рідини, що рухається (ежектора).

У доїльних установках можуть використовуватись поршневі, ротаційні, шестеренні, водокільцеві, діафрагмові, ежекторні вакуумні насоси.

Найчастіше використовуються ротаційні лопатеві насоси. Вони прості за будовою, мають малу металомісткість і складаються із статора, всередині якого ексцентрично встановлено ротор. Основними недоліками ротаційних насосів є підвищення нагрівання під час роботи за рахунок тертя лопаток по статору і торцевих кришках насоса та незначний ресурс внаслідок спрацювання тертям деталей. Окрім того, цей тип насосів створює істотний шум під час експлуатації в процесі доїння.

Крім представлених конструкцій в машинному доїнні можливо використовувати малогабаритні вакуумні насоси перистальтичного (шлангового типу). Такі насоси відрізняються простотою й мають цілий ряд переваг перед роторними, які дозволяють застосовувати їх не тільки для перекачування практично будь-яких речовин, але й використовувати їх в якості автономних пристроїв для створення вакууму. При цьому вони повністю герметичні, що особливо важливо, з огляду на постійно зростаючі вимоги міжнародних екологічних стандартів.

Робочим органом такого насоса (рис. 1) є закріплений на профільованому корпусі 1 шланг 2 з еластичного матеріалу. Шланг періодично стискається обкатувальним роликком 4, і перекачуване повітря, яке заповняє його внутрішню порожнину, витискується.

Для безперебійної подачі повітря по шлангу і попередження витіснення перекачуваного повітря, в тримачі 3 закріплено три ролика. В результаті обертання ротора 4 відбувається його стиснення шланга в місці контакту і здійснюється витіснення повітря за допомогою роликів. Кінці шланга кріпляться в корпусі насоса за допомогою спеціальних затискачів, з якими з'єднують трубопроводи. Щоб не допустити швидкого зношування, шланг і поверхню корпусу насоса обробляють мастилом. Шланговий насос дозволяє забезпечити імпульсну подачу, що залежить від частоти обертання валу з тримачами роликів і діаметра шланга, а також кількості шлангів, розташованих паралельно в корпусі насоса. Проте наразі недостатньо обґрунтовані параметри такого насоса: його геометричні розміри, співвідношення діаметрів корпусу,

роликів й шлангів, закономірності взаємодії робочих органів при переміщення розрідженого повітря.

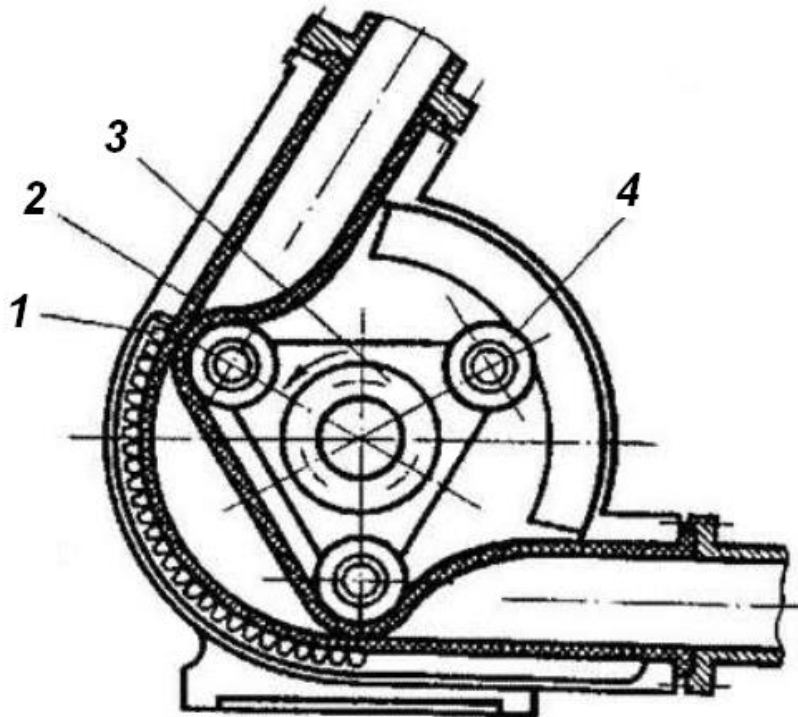


Рис. 1. Схема перистальтичного (шлангового) насоса: 1 – корпус; 2 – шланг; 3 – тримач; 4 – ротор з роликами.

У зв'язку з цим дослідження й рекомендації щодо використання в машинному доїнні малогабаритних вакуумних насосів шлангового типу, здатних забезпечувати більш стабільний вакуумний режим в доїльних установках, є досить актуальними.

УДК 620.92

## ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ

*Грицюк С. О., студент магістратури  
Національного університету біоресурсів і природокористування України*

У зв'язку з тим, що з кожним роком викопних енергоресурсів стає дедалі менше і їх вартість постійно зростає, для опалення житлових будинків та промислових цілей все частіше використовують відновлювальні види палива. Для кращого розуміння проблеми використання відновлювальних джерел енергії проведемо порівняльну характеристику (табл. 1) деяких видів палива. Одним з найперспективнішим джерелом енергії можна вважати опалювання гранулами з відходів деревообробних або сільськогосподарських підприємств.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика певних видів палива.

Вид палива	Теплотворна здатність (МДж/кг)	Вологість матеріалу, %	Вміст сірки, %	Вміст золи, %
Природний газ	35-38	-	0	0
Кам'яне вугілля	15-25	-	1-3	10-15
Буре вугілля	14-22	-	1-3	10-15
Брикети з деревини	16,8-21	7-8	0,1	2
Гранули з деревини	17,5-19,5	9-10	0,1	1
Гранули з соломи	16,5-18,8	8-10	0,2	4

До переваг опалення твердопаливними гранулами можна віднести наступні:

- висока теплота згорання 18-25МДж/кг. Для порівняння вугілля має 15-22 МДж/кг, дрова 8-17 МДж/кг;
- автоматизація котельного обладнання;
- високий ККД котла понад 90 %;
- пелети мають малий відсоток вологості (приблизно 8%);
- кількість золи після згорання складає 0,7-1%;
- зберігання гранул не потребує багато місця;
- опалення гранулами економічно вигідне.

*Висновок.* Порівнюючи різні види палива, можна побачити, що 1 тонна пелет рівноцінна 1,6 т дров, 1 т вугілля, 480 м<sup>3</sup> газу, 700 літрам мазуту або 500 літрам дизельного палива. Виходячи з вищеведеного, можна зробити висновок, що використання пелет в опаленні економічно і екологічно вигідно, а також енергетично доцільно.

УДК 620.92

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СХЕМИ ЛІСОВОЇ САМОГОДІВНИЦІ ДЛЯ ЛІСОВИХ ЗВІРІВ

*Воронко М., студент магістратури  
Ачкевич О. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На дворі ХХІ століття, а ми й гадки не мали, що могли стикнутися із такою проблемою як, годівля лісових звірів у великих заповідниках, чи віддалених районах із гірською місцевістю та лісами України взимку.

Влітку тварини мають вдосталь чим харчуватись, а от взимку це стає не на жарт проблематично. Вихід із цього складного положення є, це годівниці для лісових звірів, великих чи малих, крилатих, чи рогатих. Але годівниці які ми

маємо на даний момент розвитку, не зовсім відповідають потребам тварин і відстають вони не на один десяток років від технологій, які використовуються у Європі.

Тому впровадження новітніх технологій в цю сферу лісного господарства є досить актуальним та своєчасним. Доцільно удосконалити існуючі на даний момент годівниці, шляхом автоматичного дозування корму в лісових годівницях, без втручання людини більш довгий час. В зимовий період можливе промерзання корму та замерзання води у поїлках, що негативно відображається на комфорті тварин. Використання енергії світла, за допомогою сонячних панелей чи геліосистем, дасть можливість покращити годівниці в цьому напрямку.

Сонячні панелі – це тип збірних панелей для поглинання енергії сонячних променів та її перетворення у електричну чи теплову. За допомогою фотоелектричних перетворювачів сонячна батарея є джерело електричного струму. Перевага сонячних батарей обумовлено відсутністю рухомих частин, їх високою надійністю і стабільністю. Недоліком сонячних батарей є відносно висока вартість і низький ККД. Вихідна потужність сонячної батареї приблизно пропорційна інтенсивності сонячного потоку. Причому на кількість одержуваної енергії впливає інтенсивність саме від прямих сонячних променів.

Принцип роботи фотоелементів з яких складається сонячна батарея заснований на фотогальванічному ефекті. Цей ефект спостерігав ще Олександр Бекерель в 1839 році. Згодом роботи Енштейна в області фотоэффекту дозволили описати явище кількісно. Досліди Беккереля показали, що променисту енергію сонці можна трансформувати в електрику за допомогою спеціальних напівпровідників, які пізніше отримали назву фотоелементи.

Геліосистема це установка, яка дозволяє нагрівати воду для гарячого водопостачання та опалення. Складається установка з бака з водою, колектора і рами, на якій кріпиться колектор. Схема роботи системи дуже проста, вода прогрівається в сонячному колекторі, а отримане тепло накопичується в баку акумулятора.

Аналіз існуючих конструкцій самогодівниць та джерел альтернативної енергії, а саме обладнання для перетворення сонячної енергії, показав можливість створення автоматичних самогодівниць з системою підігріву в зимовий період.



УДК 637.115

## СТАБІЛІЗАЦІЯ ВАКУУММЕТРИЧНОГО ТИСКУ У ПІДДІЙКОВІЙ КАМЕРІ ДОЇЛЬНОГО СТАКАНУ

*Гаврильченко В. О., студент магістратури*

*Заболотько О. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Важливим чинником експлуатаційної ефективності молочного тваринництва є: удосконалення технології, підвищення збереженості і продуктивності корів та покращення якості молочної продукції. Сучасні промислові технології виробництва молока та після доїльної санітарної обробки доїльного обладнання, одна з основних проблем якості вихідної продукції.

При машинному доїнні корів існує значний потенціал збільшення швидкості виведення молока з вимені тварин, при ручному доїння швидкість виведення молока знаходиться в межах – від 1 до 1,7 л/хв., при машинному, відповідно, від 3,7 до 10 л/хв. (максимально).

Доїльний апарат повинен стимулювати безумовний рефлекс у корів. Дійкова гума значно впливає на процес доїння, так як вона безпосередньо контактує з вим'ям тварини. В процесі доїння дійкова гума також насичується жиром, вона втрачає еластичність, розтягується, її поверхня грубіє і покривається тріщинами. Все це призводить до втрати її властивостей і негативних явищ, що виявляється в зниженні її масажного дії, збільшення тривалості доїння, накопичення молочного жиру і небажаної мікрофлори в мікротріщинах дійкової гуми, що приводить до зниження якості молока.

На сучасному ринку для доїння корів використовують різні за конструкцією дійкові гуми: циліндричною форми з 3-х ступеневим її натягом в доїльному стакані (ДД.00.041А), який забезпечує регламентоване технічне обслуговування дійкової гуми (раз в 10 днів) та з одно ступеневим натягом (DeLaval 999007-03), яка має межу напрацювання 2500 корово-доїнь).

При доїнні натягнута дійкова гума під дією періодичного вакууму, що виникає в доїльному стакані, розтягується і стискається від 1 до 1,2 с<sup>-1</sup> разів на хвилину протягом 270...360 хв. за день (при 3-х разовому доїнні), як показали аналіз динаміки зміни пружних властивостей і конструктивних параметрів дійкової гуми, вже після 10 днів роботи вона подовжується на 2...3 мм, змінюється товщина стінок, погіршуються пружні властивості, тиск змикання змінюється на 0,5...0,7 кПа від початкового, а це негативно впливає на швидкість і тривалість доїння. Вказані зміни можуть і відбуваються нерівномірно в доїльних стаканах підвісної частини одного апарату. Тому, щоб процес доїння відбувався з врахуванням зоотехнічних вимог, необхідно проводити технічну оцінку дійкової гуми по лінійним розмірам (видовженню під навантаженням) гуми та проводити візуальний огляд. Для забезпечення нормальної роботи доїльних апаратів стабілізації вакуум метричного тиску у піддійковому просторі необхідно щоб жорсткість комплекту дійкової гуми кожного доїльного апарату була в одних межах.

УДК 637.115

## АНАЛІЗ АВАРІЙНОСТІ

*Зайцева О. М., студентка бакалавратури\**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Мета роботи.* Провести аналіз основних методів визначення стану безпеки дорожнього руху.

*Результати роботи.* Існує кількісний, якісний та топографічний аналіз аварійності.

Кількісний аналіз – це оцінка стану аварійності на певній адміністративній території або у транспортній організації та виявлення тенденцій щодо її зміни у зв'язку з профілактичними заходами, що відбуваються (абсолютні та відносні показники аварійності). У зв'язку із різним ступенем ваги наслідків ДТП для можливості порівняльної оцінки й аналізу різних ДТП застосовують коефіцієнти тяжкості аварійності (відносний показник). Якщо значення коефіцієнтів тяжкості дорожньо-транспортних подій наближається до 1,0, це свідчить про високу тяжкість ДТП.

Якісний аналіз – це виявлення причин і факторів, що обумовлюють виникнення ДТП, встановлення ступеню впливу кожного з них на аварійність та розробка заходів щодо їх усунення.

Топографічний аналіз необхідний для виявлення осередків аварійності. Він полягає у прив'язуванні місць здійснення подій до карти або схеми території, що вивчається. Найбільшого розповсюдження отримали три види топографічного аналізу: карта, лінійний графік та масштабна схема.

Карта ДТП – це карта місцевості (міста, області, району), у відповідних точках якої наносять умовне позначення ДТП. Зазвичай інформацію, що наносять поділяють за тяжкістю наслідків, а в окремих випадках і за видами ДТП. Для зручності користування карта не повинна бути занадто громіздкою і, відповідно, крупномасштабною.

Лінійний графік ДТП – це подальший розвиток карти. Його складають для окремої магістралі міста або ділянки автомобільної дороги бажано з орієнтацією за напрямками руху.

Під час складання лінійного графіку для дороги з двостороннім рухом можливе рознесення відміток по обом боках дороги, що характеризує транспортні потоки зустрічних напрямків. Проте низка ДТП відбувається на осьовій лінії (розділювальній смузі) або під час виїзду транспортного засобу на лівий бік дороги, тому така деталізація не завжди досягає цілі.

Масштабну схему ДТП виконують для таких специфічних місць концентрації ДТП, як перетин крупних магістралей, міські площі і т. п. Вона є розвитком схеми окремої події під час оформлення обліку ДТП. Кожне ДТП позначається символом, який показує тяжкість наслідків. Стрілки вказують напрямки руху учасників події.

*Керівник: к.п.н., доцент Колосок І. О.*

Позначення ДТП може бути доповнено датою і часом доби, а також іншою важливою інформацією.

*Висновок.* Наведені методи аналізу аварійності дозволяють оцінити стан аварійності на певній ділянці дороги або території та запропонувати на підставі подальших розрахунків заходи з підвищення безпеки руху транспортних засобів і пішоходів.

УДК 631.5.683.03

## **ОГЛЯД СПОСОБІВ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИПОЮВАННЯ ТЕЛЯТ**

*Ігнатенко М. О., студентка магістратури*

*Заболотько О. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Основою успішного тваринництва є вирощування здорових телят, які зможуть реалізувати свій генетичний потенціал і дати високу продуктивність в майбутньому. Тільки точне дотримання технології на кожному етапі дозволяє домагатися поставлених цілей. Украй важливим елементом усього ланцюга вирощування телят є фаза рідкого годування, тобто період випоювання молочних продуктів. При вирощуванні ремонтного молодняка крупно рогатої худоби молочного напрямку використовують різні молочні продукти і способи випоювання.

Випоювання телят молозивом – важливий етап у розвитку молодняка, що впливає на все його подальше життя. Технологія випоювання новонароджених телят в перший тиждень може докорінно відрізнятись. Для того щоб помістити рідину, вибирають відповідну ємність. Це може бути пляшка чи інша посудина з соскою або відро. Зручніше за все використовувати перший варіант, оскільки теляті потрібно парціальне випоювання невеликими дозами. Якщо тварина дуже слабка, застосовують зонд. Крім штучних методів, застосовують природне годування телят – підсос. Годування теля безпосередньо коровою практикують тривалістю 4-5 днів.

Незалежно від того, використовують при випоюванні телят заміник цілісного молока (ЗЦМ) або ні, в перші два тижні життя телят рекомендується поїти незбираним молоком. В цілях турботи про здоров'я телят багато компаній, що випускають молочне устаткування, розробили модельний ряд устаткування для випоювання. Випоювання пастеризованим молоком зводить до мінімуму передачу патогенних бактерій телятам, що забезпечує низький рівень смертності молодняка, зниження витрат на ветеринарію, а також міцне здоров'я тварин.

У технічних засобах для приготування суспензій, емульсій, гомогенних сумішей застосовують процеси перемішування. Найчастіше перемішування

потрібне також для прискорення деяких хімічних реакцій. Найпоширенішим способом перемішування в рідких середовищах є механічне перемішування, яке здійснюється за допомогою спеціальних технічних агрегатів. Робочими органами агрегатів є пропелерні, лопатеві, турбінні, якірні і рамні мішалки.

Отже, в залежності від складу, компонентів ЗМЦ та способу випоювання телят вибирають обладнання для технологічної лінії тваринницької ферми господарства.

УДК 538.371.4

## НАПРЯМИ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ І МЕХАНІЗМІВ ДВЗ

*Крупенко О. Д., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Сучасний етап конструктивного вдосконалення мобільного енергетичного засобу (далі – МЕЗ) спрямований на забезпечення якості функціонування систем і механізмів, збільшення їх функцій при експлуатації машин. Такі конструктивні рішення дозволяють забезпечити сучасні вимоги – екології, ергономіки, економічності (таблиця).

Таблиця. Нові системи і механізми функціонування МЕЗ.

Системи і механізми	Трактори і комбайни	Вантажний і пасажирський транспорт	Легкові автомобілі
Центральний бортовий комп'ютер з функціями системи запалювання, системи упорскування палива, системи діагностики, системи колійного контролю, екологічної системи, приладами освітлення	±**	±	+***
Система вприскування палива типу Д – переривчасто розподілене вприскування для внутрішнього сумішоутворення, бензин + дизель, полум'яне запалювання, common rail	±	+	+
Супутникова навігація, автопошук	±	±	+
Пристрої аварійної безпеки, автопілот	-*	±	+
Електронне управління системою газорозподілу	-	-	+
Нові типи ДВЗ	-	+	+

Продовження табл.

Газорозрядні прилади освітлення і сигналізації, спецсигналізація	-	-	+
--	---	---	---

\* – не застосовуються або знаходяться в стадії розробки для даних МЕМ;

\*\* ± – частково застосовуються в дуже обмеженій кількості;

\*\*\* + – широке практичне застосування.

Розвиток бортового обладнання МЕЗ йде за двома напрямками:

- за шляхом подальшого вдосконалення існуючих;
- за шляхом конструювання і побудови абсолютно нових електричних, електронних і автотронних засобів (рис. 1).

Автотронні системи вже сьогодні є прототипами майбутніх повністю комп'ютеризованих великих універсальних систем автоматичного управління, контролю і регулювання на МЕЗ. Але в даний час на сучасних МЕЗ найбільш поширені не універсальні, а спеціалізовані автотронні системи. До них відносять:

1. Системи впорскування палива для бензинових двигунів.
2. Екологічна система.
3. Мікропроцесорні системи електроіскрового запалювання з додатковими функціями регулювання.
4. Комплексні електронні системи автоматичного управління бензиновим ДВЗ (Есау).
5. Електронні системи управління гідравлічними гальмами.
6. Системи електронного управління автоматичною коробкою переключення передач.

Автотронні системи комп'ютеризовані універсальні системи автоматичного управління дозволяють усунути недолік – значний розмір і вагу проводки.

Застосування мультикомплексних систем радикально скоротить протяжність електричних проводів і кількість роз'ємів, на які при числі вбудованих датчиків більше 20 припадає понад 30-40% вартості вбудованої системи діагностики.

Не менш істотно намічається перспективна тенденція інтеграції всього електронного оснащення МЕМ на основі декількох систем: мультикомплексної, автомобільної (рідше її називають водій), інформаційної та вбудованої системи діагностування. Мультикомплексні автомобільні системи сьогодні представлені 3 класами:

1. Клас А; 2. Клас В; 3. Клас С.

Системи класу А використовуються для систем зі швидкістю передачі по шині не більше 10 Кбіт/с. У системах класу В здійснюється обмін інформацією між підсистемами, коли потрібна швидкість передачі даних 100...250 Кбіт/с. У системах класу С здійснюється розподілене управління в реальному масштабі часу, швидкість обміну даними близько 1 Мбіт/с.

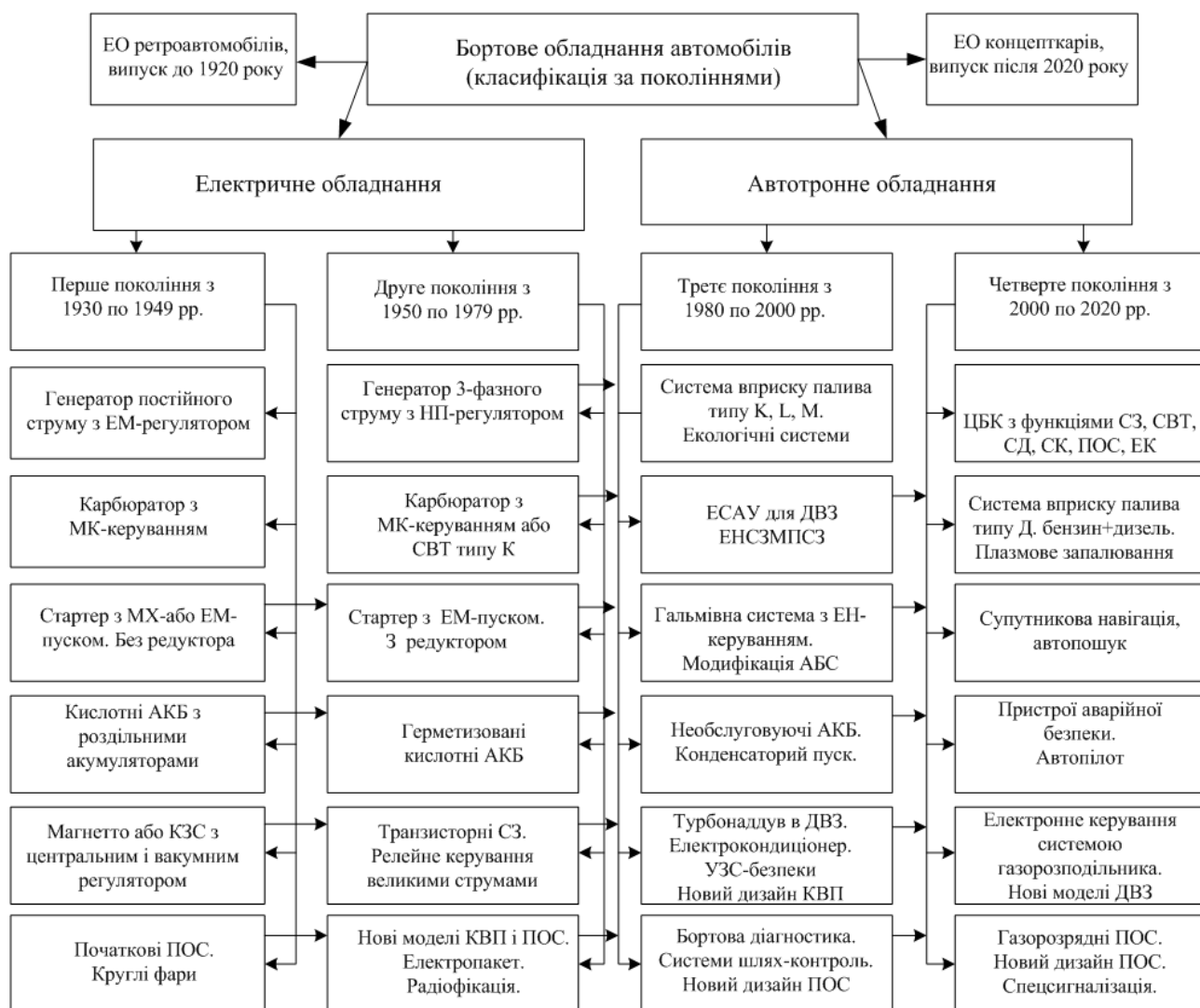


Рис. 1. Класифікація обладнання МЕЗ за поколіннями: ЕО – електрообладнання МЕЗ; МХ – механічний; ЕМ – електромеханічний; АКБ – акумуляторна батарея; КВП – контрольно-вимірювальні прилади; ЕН – електронний; СЗ – система запалювання; КЗС – контактна система запалювання; МПСЗ – мікропроцесорна система запалювання; НП – напівпровідниковий; СВТ – система впрыскування палива; АБС – антиблокувальна система гальм; СД – система діагностики; СК – система колійного контролю; УЗС – ультразвукова система; ЕСАУ – електронна система автоматичного управління; ЕК – екологічна система автомобіля; ПОС – прилади освітлення і сигналізації; К – механічний безперервний розподілене уприскування по циліндрах для змішаного сумішоутворення; L – переривчастий розподілене уприскування для зовнішнього сумішоутворення; M – система уприскування, інтегрована в ЕСАУ двигуном; Д – переривчастий розподілене уприскування для внутрішнього сумішоутворення; ЦБК – центральний бортовий комп’ютер.

З рис. 2 видно характер зміни режимних умов роботи ДВЗ (крива 1). Для адекватного процесу управління ДВЗ в даний момент зміни режимних параметрів потрібна миттєва корекція. Але при роботі карбюраторних ДВЗ швидкодія вкладалась в секундний діапазон (крива 2) коригувальних дій, що

ускладнювало динамічний обгін, розгін, затягувало час перехідних процесів. Це негативно позначалося на безпеку дорожнього руху, знижувало екологічні та економічні характеристики. З появою ДВЗ, обладнаних електронною системою управління (крива 3), діапазон швидкодії вдалося зрушити в сторону мілісекундного. Але якість процесу управління ДВЗ було на досить низькому рівні, а окремі коригування ще входили в секундний діапазон.

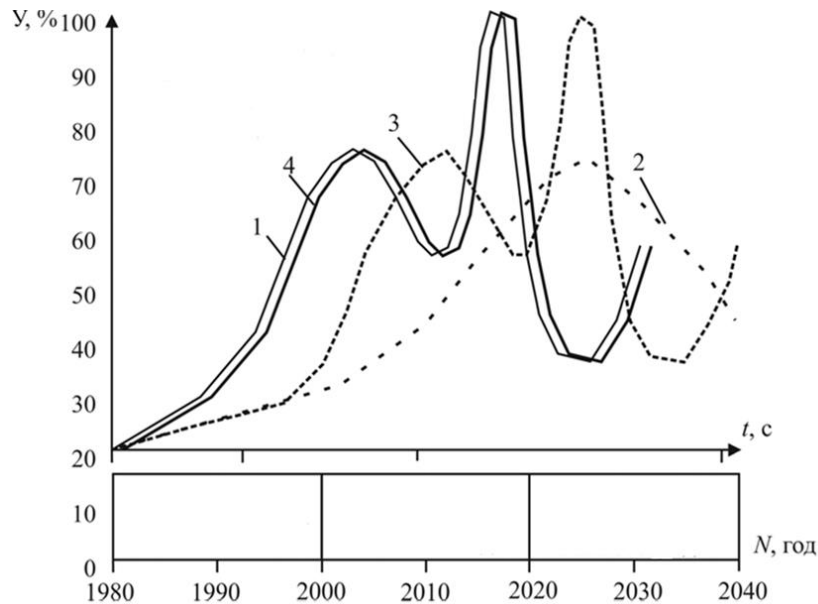


Рис. 2. Залежність часу коригувальних дій  $t$ , с, від зміни режимних умов роботи ДВЗ  $Y$ , %: 1 – крива зміни режимних умов роботи ДВЗ; 2 – крива коригувальних дій карбюраторних ДВЗ; 3 – крива коригувальних дій ДВЗ, обладнаних електронною системою управління; 4 – крива коригувальних дій ДВЗ, обладнаних мікропроцесорними системами управління.

З появою мікропроцесорних систем управління ДВЗ (крива 4) діапазон швидкодії почав виходити з мілісекундного в наносекундний. В першу чергу це пов'язано з появою 16-, 32-, 64-, 128- і вище розрядних процесорів і збільшенням прецизійності параметрів технічного стану та управління систем ДВЗ. На даному етапі можна виділити подальше конструктивне вдосконалення в області нанодіапазону з випередженням (передбаченням ситуації), коли на зміни режимних умов роботи ДВЗ система управління реагує з випередженням. Для розвитку цього напрямку потрібно значний обсяг корекцій і додаткових параметрів, а також збільшення розрядності процесорів управління ДВЗ. 128 і вище розрядних процесорів і збільшенням прецизійності параметрів технічного стану та управління систем ДВЗ. На даному етапі можна виділити подальше конструктивне вдосконалення в області нанодіапазону з випередженням (передбаченням ситуації), коли на зміни режимних умов роботи ДВЗ система управління реагує з випередженням. Для розвитку цього напрямку потрібно значний обсяг корекцій і додаткових параметрів, а також збільшення розрядності процесорів управління ДВЗ. 128 і вище розрядних процесорів і збільшенням прецизійності параметрів технічного стану та управління систем ДВЗ. На даному етапі можна виділити подальше конструктивне вдосконалення

в області нанодіапазону з випередженням (передбаченням ситуації), коли на зміни режимних умов роботи ДВЗ система управління реагує з випередженням. Для розвитку цього напрямку потрібно значний обсяг корекцій і блок контролю часу роботи електробензонасоса, інтегровані в розподільний модуль.

УДК 538.371.4

## ОСНОВНИЙ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ПОКАЗНИК АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

*Курята А. Л., студентка магістратури\**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Мета роботи.* Проаналізувати основний транспортно-експлуатаційний показник автомобільної дороги.

*Результати роботи.* Сучасні автомобільні дороги повинні забезпечувати можливість безпечного та швидкого руху транспортних засобів, що можливо лише при високих показниках транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг, що характеризуються швидкістю руху, вартістю перевезень та зручністю проїзду, пропускною здатністю та рівнем завантаженості.

Під пропускною здатністю автомобільної дороги розуміють максимально можливу кількість автомобілів, що можуть пройти через поперечний переріз дороги за одиницю часу. Розрізняють теоретичну, практичну і розрахункову пропускну здатність.

Теоретичну пропускну здатність  $P_T$  визначають розрахунком для горизонтальної ділянки дороги з урахуванням того, що інтервали між автомобілями є постійною величиною та склад потоку є однорідним (складається тільки з легкових автомобілів) за наступною формулою:

$$P_T = \frac{1000 \cdot v_a}{L_d}.$$

Під практичною розуміють пропускну здатність, яка забезпечується на дорогах у реальних умовах руху. Розрізняють практичну пропускну здатність у конкретних та реальних дорожніх умовах. Практична пропускну здатність у конкретних дорожніх умовах визначається так:

$$P = B P_{\max}.$$

Практична пропускну здатність у реальних дорожніх умовах визначається за наступною формулою:

$$P = \omega \alpha v_0 q_{\max}.$$



Розрахункова пропускна здатність характеризує економічно доцільну кількість автомобілів, яку може пропустити у одиницю часу ділянка у дорожніх умовах, що розглядаються за прийнятої схеми організації дорожнього руху.

Розрахункову пропускну здатність визначають за формулою:

$$P_{\text{розр.}} = k_p P_T.$$

Пропускна здатність автомобільної дороги є найважливішим критерієм, що характеризує її функціонування.

Пропускна здатність залежить від великої кількості факторів: дорожніх умов, складу потоку автомобілів, наявності засобів регулювання, погоднокліматичних умов, можливості маневрування автомобілів, конструкції автомобілів тощо. Зміна цих факторів призводить до суттєвих коливань пропускної здатності протягом доби, місяця, року, сезону.

*Висновок.* Визначення пропускної здатності необхідно для виявлення ділянок, що потребують покращення умов руху, для оцінювання економічності і зручності руху усього потоку автомобілів за маршрутом, вибору ефективних засобів організації руху. Пропускна здатність є найважливішим показником при проектуванні поперечного профілю та геометричних елементів дороги.

УДК 636.361.03

## **ПОРІВНЯЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ ВАКУУМНИХ УСТАНОВОК**

*Свиринчук О. В., студент магістратури*

*Заболотько О. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В вітчизняних доїльних установках для регулювання вакууметричного тиску використовують гравітаційні вакуумні регулятори, а в більшості зарубіжних доїльних установок застосовують серворегулятори. Нами проведені експериментальні лабораторні дослідження даних типів регуляторів. При дослідженнях використовували гравітаційний вакуумний регулятор доїльної установки УДМ-200, виробництва ВАТ «Брацлав» і серворегулятор установки з молокопроводом фірми Де Лаваль.

Метою досліджень було визначити чутливість вакуумного регулятора до коливань вакууметричного тиску в лініях доїльної установки. Чутливість вакуумного регулятора – величина зниження або підвищення вакууметричного тиску в повітряній системі установки при якій спрацьовує клапан вакуумного регулятора. Внаслідок цього в вакуумну систему установки вакуумний регулятор не впускає або впускає повітря, що приводить до стабілізації вакуум метричного тиску. Дослідженнями встановлено, що клапан гравітаційного вакуумного регулятора починає спрацьовувати при зниженні

вакуум метричного тиску на величину (15–20) кПа. Клапан серворегулятора реагує при зниженні вакуум метричного тиску на (1–2) кПа. Таким чином, чутливість серворегулятора в десять раз більша, ніж гравітаційного регулятора. Це можна пояснити тим, що в гравітаційному регуляторі датчик коливань вакуум метричного тиску і клапан пуску повітря об'єднані в одну деталь. Крім цього маса вантажу, яка підвішена до клапана суттєво збільшує його інерційність. В серворегуляторі датчик коливань тиску і клапан регулятора виконані як окремі деталі і вузли. Клапан серворегулятора безінерційний і тому його чутливість значно більша.

Проведені дослідження свідчать, що перспективною конструкцією засобів регулювання вакуумметричного тиску в доільних установках є використання серворегулятора.

УДК 636.361.03

## **АНАЛІЗ ДОСЛІДНИХ ТА КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОБІТ ПО СТВОРЕННЮ МОБІЛЬНИХ КОРМОРОЗДАВАЧІВ**

*Пацула О., студент магістратури  
Ачкевич О. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Над створення комбінованих машин для роздавання кормів, їх подрібнення, змішування та видачі тваринам працювало багато вчених та конструкторів в нашій країні. Але через свою низьку маневреність та високу металомісткість з цих розробок так і не була поставлена на виробництво.

Широкого застосування набули мобільні тракторні роздавачі за кордоном. Згідно досліджень, виконаних в університеті штату Іллінойс (США) пересувні роздавачі є найбільш вигідними із всіх засобів механізації роздачі кормів в годівниці. В даний час лише в США, Канаді та Англії випускаються пересувні кормороздавачі більше 60 типів. Більшість фірм випускають роздавачі, призначені для роботи з тракторами класу 0,9 т.

Недоліком мобільних роздавачів є те, що їх застосування для роздавання кормів у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення, а це в свою чергу збільшує його вартість. Слід мати також на увазі, що для причіпних роздавачів, які агрегатуються з тракторами, зважаючи на забрудненість приміщень вихлопними газами двигунів внутрішнього згорання, тривалість роздачі повинна бути короткочасною, а до виконання роботи у тваринницькому приміщенні можуть бути допущені лише кормороздавачі з тракторами, які мають дизельні двигуни і виділяють (у невеликій кількості) відносно нешкідливий для людей та тварин вуглекислий газ. Деякі самохідні роздавачі, наприклад КУТ-ЗБМ, РКА-8 змонтовані на шасі автомобілів і приводяться в рух

бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні не може проводитись тому, що їх вихлопні гази містять також і чадний газ, наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за існуючими стандартами недопустима. За призначенням розрізняють кормороздавачі для роздавання кормів великій рогатій худобі, свиням та птиці.

На свинофермах широкого вжитку набули причіпні бункерні роздавачі з приводом від валу відбору потужності трактора, наприклад КУТ-3А. Практика показала, що мобільні роздавачі можуть використовуватись з найбільшою ефективністю при наявності на території ферми кормових площадок та під'їзних шляхів з твердим покриттям. Кормові проходи повинні мати ширину не менше 2,2 м, а висота задньої стінки годівниці не повинна перевищувати 0,75 м.

Досить широкого вжитку на репродукторних та відгодівельних свинофермах набули координатні роздавачі з електроприводом. Це такі як РС-5А; КСП-0,8; КЭС-1,7 та КС-1,5. Вони мають рейковий шлях, допоміжні пристрої для кріплення рейок, напрямні стрілки, поворотні круги, стикові з'єднання.

Роздавач РС-5А змішує і роздає напіврідкі корми одночасно в два ряди індивідуальних або групових годівниць в свинарниках з вузькими кормовими проходами. Він представляє собою електрифікований самохідний двовісний візок, який пересувається по рельсовому шляху, прокладеному від кормоцеху до свинарників і в приміщеннях вздовж рядів станків. Його конструкція включає такі основні вузли: бункер місткістю 0,8 м<sup>3</sup>; мішалку; вивантажувальні роздавальні шнеки; колісні пари – ведучу і холосту; черв'ячний редуктор; конічний редуктор; електродвигун, а також механізми приводу, управління та електропульт.

Електрифікований роздавач КС-1,5 призначений для перемішування і роздачі вологих кормових сумішок свинопоголів'ю всіх вікових груп на репродукторних і невеликих відгодівельних фермах. При відсутності кормоцеху він може бути використаний для приготування і роздачі вологих мішанок, а також напіврідких та сухих розсипних кормів. В цьому випадку завантаження компонентів в бункер здійснюється шнеками чи скребковими транспортерами.

Кормороздавач КЭС-1,7 призначений для роздачі в дві поруч розташовані годівниці сухих, гранульованих кормів і вологих мішанок в свинарниках для групового утримання тварин. Він являє собою самохідний двовісний візок, який переміщується на котках над двома рядами годівниць по рейках, розміщених на естакаді. На візку є бункер, всередині якого розміщено два шнеки, якими корм подається до вивантажувальних вікон. На рамі знаходяться три електродвигуна: один для приводу механізму переміщення, а два інші для приводу шнеків. Живлення до електродвигунів подається через тролейний кабель, укладений в лоток. Управління роздавачем відбувається або автоматично за програмою, або вручну з центрального пульта управління.

Кормороздавач КСП-0,8 призначений для нормованої роздачі мішанок вологістю 65-75 % для свиноматок, а також сухого комбікорму та відвійок для поросят сисунів в свинарниках маточниках. Він складається з основного

бункера, рами, двох додаткових бункерів для сухих кормів, ведучої та веденої колісних пар, двох пляшок для роздачі поросяткам відвійок або молока в ручному режимі, мішалки, вивантажувальних шнеків та електрообладнання. В середині основного бункера розміщена мішалка для перемішування корму і рівномірної видачі його в вивантажувальні патрубки. Додаткові бункери служать для видачі сухих кормів поросяткам сисунам і добавок в раціон свиноматки.

Аналізуючи описані вище технологічні схеми та конструкції координатних роздавачів можна зробити висновок, що більш раціональною є схема роздавача КС-1,5. Його технічні рішення потенційно здатні виконувати два процеси, поставлені в завданні на розробку цієї магістерської роботи: змішування кормових сумішок та мобільну роздачу кормів тваринам з організацією дозованої видачі кількості корму згідно раціону тварин.

УДК 636.361.03

## **ЗООТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ РОЗДАВАЧА КОРМІВ**

*Правдюк К., студент магістратури*

*Ачкевич О. М., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для більшості видів кормової сировини обов'язковими є очищення і подрібнення. Крім того, для реалізації найбільш доцільного нормування годівлі тварин, наприклад використання кормових сумішок, є також виконання операцій дозування та змішування.

Корми для згодовування тваринам повинні бути свіжоприготовленими, не мати неприємного запаху. Сумішки, що включають подрібнені коренеплоди, після приготування повинні роздаватись не пізніше, ніж через 1,5–2 години. У зимовий період розчини в кормосумішки добавляють підігрітими.

Для кожного виду корму є оптимальні розміри подрібнення, при яких забезпечується найбільш економне витрачання енергії та найбільш повне засвоєння поживних речовин тваринами.

Кормороздавачі повинні відповідати таким специфічним вимогам:

1. Забезпечити рівномірність видачі корму в годівниці з відхиленням від норми не більше 15%, при цьому максимальні втрати корму не повинні перевищувати 1% від заданої кількості корму.

2. Період роздавання корму в одному тваринницькому приміщенні не повинен перевищувати 30 хв. для мобільних роздавачів та 20 хв. для стаціонарних.

3. Забезпечувати зміні норми видачі корму на одну голову від мінімальної до максимальної кількості в залежності від прийнятого на фермі раціону.

4. Не розшаровувати корм за фракціями, не забруднювати його мастильними чи твердими механічними домішками та не травмувати тварин при роботі роздаючих механізмів.

5. Легко очищуватись від залишків корму.

6. Бути універсальними у відношенні можливості роздавання всіх видів кормів, що входять в раціон конкретної групи тварин.

Основні з цих вимог, що пред'являються до установок та механізмів, призначених для роздавання кормів тваринам, полягають в наступному. Створення нових конструкцій машин повинно приводити до поліпшення умов і підвищення продуктивності праці, зниженню затрат на роздавання 1 т корму. Термін окупності нової машини не повинен перевищувати для пересувних кормороздавачів 1 – 2 роки, а для стаціонарних – до 1,5 року.

Керування роботою машин повинно відбуватись з одного місця та бути максимально автоматизованим. При дистанційному керуванні слід передбачити можливість переходу на місцеве управління для виконання монтажних та налагоджувальних робіт.

На кількість і якість виробленої продукції тваринництва впливає надійність роботи машин та обладнання, які застосовуються на фермах. Своєчасно підвезений, відповідно приготовлений та розданий корм сприяє підвищенню продуктивності тварин. Вихід з ладу будь-якої машини в системі приготування і роздачі кормів, зокрема затримка годівлі на півгодини приводить до втрат молока на 10 – 15%. Якщо порушення періоду роздачі становить 2 години і більше, то це викликає зниження молочної продуктивності тварин, яка повністю відновлюється тільки через 4 дні після затримки годівлі. Крім втрат молока погіршується його якість і знижується жирність. Аналогічні наслідки мають вплив також на м'ясну продуктивність тварин, погіршення їх стану здоров'я та фізіологічних функцій організму тварин.

Для розширення технологічних можливостей кормороздавачів вони повинні бути універсальними у відношенні можливості роздавання певної групи кормових матеріалів, що входять в раціон конкретної групи тварин. В нашому випадку – бути універсальними для роздавання стеблових кормів та сумішок приготовлених на їх основі.

Рівномірність роздачі кормів є найбільш важливою вимогою до кормороздавачів. Основні вимоги, що пред'являються до установок та механізмів, призначених для роздавання кормів тваринам, полягають в наступному. Кожна машина повинна забезпечити високоякісне виконання операцій по роздачі кормів в умовах довготривалої експлуатації і мати високу техніко-економічну ефективність.

Рівномірність роздавання корму визначають методом зважування проб корму, зібраних з метрових ділянок годівниці, і порівняння їх із середньою нормою видачі.

Конструктивно-функціональна схема роздавача вибиралась на основі вищеподаного аналізу існуючих варіантів роздавачів, структурних схем їх комплектації, сукупності основних та допоміжних операцій, які повинні виконуватись при проведенні процесу роздачі кормів на фермах ВРХ; а також

враховуючи біотехнологічні, санітарно-гігієнічні, загально-технічні і техніко-економічні вимоги.

УДК 681.173.4.004.8

## **ВИРОБНИЦТВО ГРАНУЛЬОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ**

*Резніченко Д. С, студент магістратури*

*Заболотько О. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для вирощування рослин з використанням технології «органічне рослинництво», потрібно вносити якісні добрива, які забезпечать нормальні умови для зростання. Найкраще для цього підходять органічні добрива. Органічні добрива містять: азот, фосфор, калій, кальцій та інші елементи живлення рослин, органічні речовини та мають середовище для розвитку ґрунтової мікрофлори, які позитивно впливають на властивості ґрунту.

Органічні добрива складаються з речовин тваринного і рослинного походження, які, розкладаючись, утворюють мінеральні речовини. Крім того, органічні добрива благотворно впливають на водне і повітряне живлення рослин, сприяють розвитку ґрунтових бактерій та мікроорганізмів, і допомагають корінню рослин отримувати доступні поживні елементи. Одним із найкращих органічних добрив є перегній. У гною великої рогатої худоби в середньому міститься: води 75%, органічної речовини 21%, загального азоту 0,5%, засвоюваного фосфору 0,25%, окису калію 0,6%. Якість гною залежить від корму тварини, її підстилки та способу зберігання та переробки.

Одночасно із високою поживністю, гній має і суттєві недоліки: високі затрати на транспортування (через велику кількість води) та зберігання, важкість рівномірного внесення в ґрунт, а також через наявність в свіжому гної шкідливої мікрофлори, яєць гельмінтів і насіння бур'янів.

Гній, як добриво не можна використовувати в свіжому вигляді. Тому гній переробляють, пресують в гранули. Під час теплової обробки якість добрива підвищується за рахунок знищення шкідливих компонентів, вирішується проблема транспортування та зберігання (гранули можна зберігати в звичайних мішках, бажано в сухому місці).

Гранульований гній це форма концентрату ферментованого натурального гною. Вона являє собою циліндричні сухі і тверді гранули. Вони не містять хімічних речовин, клею або консервантів. При однаковому обсязі, гранули важать в чотири рази менше в порівнянні з гноєм і мають більшу щільність та поживність, тому і вносити гранул потрібно менше ніж гною. Також, у виді гранул добриво досить легко вносити як вручну так і за допомогою сільськогосподарської техніки.

Після внесення в ґрунт, гранули під впливом вологої землі набухають і розпадаються, вивільнюючи в ґрунт поживні речовини, що в них містяться. При цьому гранули зберігають необхідні поживні речовини для правильного розвитку рослин і багатого врожаю. Завдяки своїй формі, гранульований гній покращує структуру ґрунту, як традиційний гній, забезпечуючи достатній запас живильних речовин для рослин.

Через високу щільність та поживність гранул, тією ж кількістю гною можна удобрити більшу поживну площу для рослини, а отже зекономити добриво.

Гранульований гній досить легко транспортувати, а також за належних умов, його можна досить довго зберігати, що дозволить зменшити витрати коштів на ці операції.

У вигляді гранул, добриво є нетоксичним для людей і не має сильного неприємного запаху, що полегшує роботу з ним і зменшує вірогідність отруєння працівників.

Отже, виробництво гранульованого гною хоч і потребує значних коштів, але у майбутньому окупиться підприємству. Одним з пріоритетних напрямків є використання їх у точному землеробстві.

УДК 631.5:629.793

## **КЕРОВАНЕ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ**

*Андросюк А. В., студент магістратури \**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Сучасний розвиток суспільства створює передумови використання нових, відмінних від традиційних, методів та інструментів управління господарською діяльністю і передбачає адаптацію технологій землеробства до умов впливу факторів природного середовища.

Технології землеробства у своєму розвитку включають не лише біологічні чи технічні здобутки суспільства, а й нові знання в галузі інформаційних технологій.

Одним із важливих аспектів таких технологій є забезпечення рослин оптимальною кількістю поживних речовин.

Тому застосування добрив потребує не лише значних витрат, а й окремого підходу до кожного поля відповідно до його ступеня просторової неоднорідності, розмаху коливань та коефіцієнтів варіації родючості ґрунту.

Пропонується розрахункова модель програмно-апаратного комплексу автоматизованої зміни норми внесення мінеральних добрив (рис. 1).

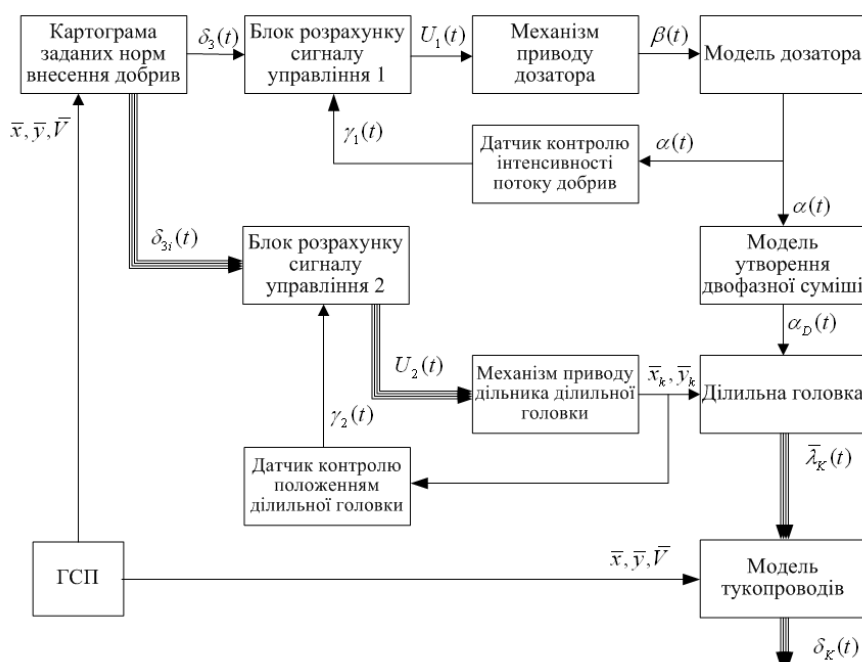


Рис. 1. Розрахункова схема програмно-апаратного комплексу керування процесами дозування і перерозподілу мінеральних добрив.

Кінцева щільність розподілу мінеральних добрив по площі поля визначається:

$$\delta_{kij} = \frac{\lambda_{ki} 10^4 (t + \tau_j)}{B \cdot S}, \text{ кг/га}$$

де:  $\lambda_{ki}$  – інтенсивність потоку добрив по  $i$ -му каналу регулювання;

$\tau_j$  – час запізнення доставки ТМ до периферійних сошників;

$j = 1, 2, \dots, n$  – порядковий номер сошника в  $i$ -му каналі регулювання.

**Висновок.** Розроблена математична модель автоматизованої зміни норми внесення мінеральних добрив, описує узгоджену роботу дозуючих та перерозподіляючих систем в процесі формування місцевизначеної щільності розподілу матеріалу по площі поля.

УДК 631.312

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТІЙКИ ДИСКОВОГО ПЛУГА

*Гикавчук В. В., студент бакалавратури*

*Курка В. П., к.т.н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Різноманітність ґрунтово-кліматичних умов, зональність сільського господарства та необхідність постійного підвищення родючості сільськогосподарських угідь обумовили наявність широкого спектру



грунтообробних знарядь різних типів та конструкцій. Одне з провідних місць в цьому спектрі займають ґрунтообробні знаряддя з дисковими робочими органами.

Провівши аналіз конструкцій, було визначено те, що у кожній з них є певні недоліки, які спричиняють складність в обслуговуванні, налаштуванні та в роботі. В більшості конструкцій було відсутнє регулювання кутів нахилу дискового ґрунтообробного робочого органу, або регулювання проводилося тільки в одній площині.

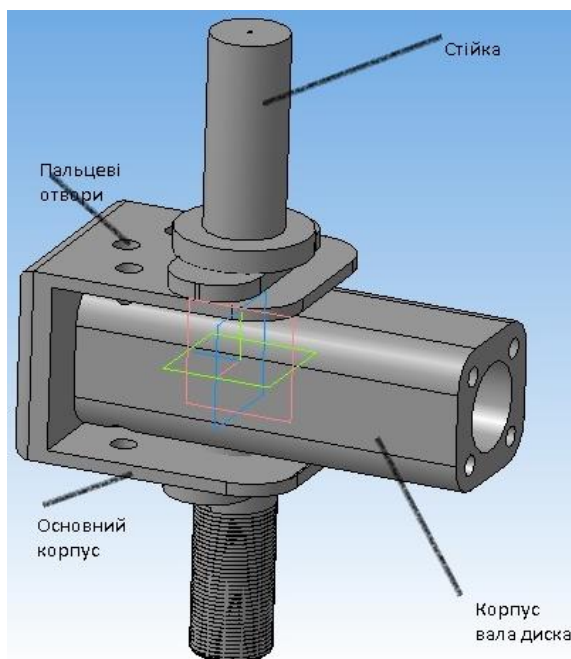


Рис. 1. Фрагмент конструкції поворотного механізму диска.

Для використання дискових ґрунтообробних робочих органів на різних типах ґрунтів була розроблена конструкція вузла для кріплення дискової полиці до стійки на базі корпусу плуга ПЛД-1,2. Дана конструкція має такі переваги, як регулювання положення диска відносно напрямку руху та поверхні поля. Простота конструкції дозволяє здійснювати швидке регулювання кута атаки диска за допомогою пальця який фіксує корпус вузла у необхідному положенні. У запропонованій конструкції є ряд отворів, що відповідають конкретному значенню кута атаки диску. Конструкція запропонованого вузла кріпиться на стійці, яка також рухома (передбачає можливість вивід диску з ґрунту при потраплянні на каміння чи перешкоду).

При використанні запропонованого удосконалення передбачається два види конструкцій: конструкція ручного регулювання описана вище, або конструкція, яка буде обладнана гідравлікою, що дозволило б здійснювати регулювання безпосередньо з кабіни трактора за допомогою електроніки.

Для розроблення даного вузла була використана система автоматизованого проектування КОМПАС-3D, за допомогою якої було виконано об'ємну модель конструкції та підготовлено конструкторську та технологічну частини.

УДК 331.45

## ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ ІЗ БДЖОЛАМИ

*Барвінок Н. С., студентка бакалавратури  
Воронцова Н. Є.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність.* В Україні бджільництво переживає період підйому. Проте, щоб цей успіх не став швидкоплинним необхідно дотримуватись гігієнічних правил під час догляду за бджолиними сім'ями та отримання різних видів продукції. Особливої уваги вимагає проведення ветеринарних заходів, спрямованих на профілактику та ліквідацію масових захворювань бджолиних сімей.

*Мета роботи.* Окреслити головні вимоги безпеки під час роботи з бджолами.

*Викладення основного матеріалу.* Обстеження бджіл проводиться пасічником з профілактичною, лікувальною метою, а також для збору меду. Ветеринарний спеціаліст може бути присутнім під час огляду чи досліджувані окремих вуликів у разі масового зараження бджіл інфекційними хворобами, такими як септицемія, американська та європейська гнилі, гафніоз, паратиф тощо, або при аналізі матеріалу загиблих комах для встановлення причин масової їх загибелі.

Для боротьби з хворобами бджіл у великих господарствах організовується постійно діюча ветеринарна служба, яка формується з ветеринарних фахівців, зоотехніків і бджолярів. В особливих випадках, наприклад для обробки бджіл уразі масових захворювань, створюються ветеринарно-санітарні загони, які очолюють ветлікарі або головні зоотехніки. Її завдання полягає в тому, щоб забезпечувати і контролювати санітарно-гігієнічні норми утримання бджіл, проводити діагностику на карантинні хвороби, а також здійснювати ефективне лікування хворих сімей бджіл.

Для збереження здоров'я та життя працівника, полегшення умови праці, потрібно чітко дотримуватись правил роботи з бджолами. Звичайно, обстеження є трудомістким процесом, під час якого бджоли стають агресивними. І це не дивно, людина «вривається» в їх дім і порушує весь лад. В 2017 році австралійці Кедар і Стюарт Андерсони розробили інноваційний вулик Flow. В якому для отримання меду не потрібно відкривати вулик і турбувати бджіл, а лише потрібно відкрутити кран над ємністю, в яку буде стікати готовий продукт. Ця інновація дозволяє значно підвищити продуктивність бджіл та захистити від жалення. Особливо це актуально для людей які мають алергію на бджолину отруту, віск, прополіс. Використання таких вуликів мало практикується в сучасному світі. Тому вулики звичайного зразку потрібно досліджувати обережно, з дотриманням певних правил та рекомендацій. Перед оглядом потрібно підготувати інвентар, який полегшує ту чи іншу роботу, та скласти все необхідне на стільчику чи столику поряд (запасні стільники з

кормом чи ємкість з сиропом, утеплюючи подушки, димар). Потрібно переконатись що вулик стоїть надійно і не перекинеться. Також підготувати аптечку на випадок жалення бджолами. Огляд має проходити максимально швидко.

Роботи на пасіці потрібно виконувати у спецодезії приглушених кольорів та гладкої структури (халати, костюми, комбінезони), яскравий, кошлатий тільки приваблює бджіл. Одяг має бути застібнутим, а манжети рукавів повинні щільно прилягати до тіла. Краї штанів мають бути заправлені в чоботи чи черевики. На голову одягають захисну маску, яка має повністю закривати голову та шию людини. З лицьового боку маски бджоляра має бути сітка, щоб захистити від жалення. Сітка не повинна пропускати бджіл, але і не обмежувати видимість. У приготування до огляду також входить гігієна людини. Бджіл дратує запах поту, одеколону, часнику, алкоголю; брудна одежа та руки. Безпосередньо перед оглядом бджіл у віконце для вильоту пускають декілька випусків диму і через невеликий проміжок часу знімають з вулика кришку.

При огляді вулика не можна стояти навпроти віконця з якого вилітають бджоли. Бджоляр стоїть збоку вулика ,а його помічник з димарем – навпроти. Витягнувши утеплення і частково забравши дощечки або відкривши полотнинку, верх рамок знову обдають димом. Далі переходять до виконання заздалегідь наміченого плану робіт. Зловживати димом не можна: це турбує бджіл. Забороняється робити різкі рухи, махати руками адже це викликає роздратування бджіл. Закінчивши огляд гнізда, в вулик ставлять рамки в тому ж порядку.

Якщо сталось жалення необхідно припинити роботу, обкурити димарем руки, щоб відігнати бджіл, вийняти жало, а ужалене місце змастити спиртом. У разі почервоніння та набрякання до місця жалення прикладають холодні примочки та змащують його ментоловою олією. За ознак алергійної реакції потерпілому потрібно дати велику кількість води. Більш небезпечним жаленням бджіл є для працівників з невеликим стажем роботи на пасіці, адже організм людини з часом звикає до бджолиної отрути і може зовсім не реагувати на жалення бджіл.

Отже, огляд бджіл небезпечний та трудомісткий процес. Його потрібно проводити лише попередньо ознайомившись з правилами безпеки праці. Обов'язково дотримуватись всіх рекомендацій та ретельно підготуватись до огляду. Це допоможе зберегти своє здоров'я та життя.

УДК 631.315:629.783:525

## **МОНІТОРИНГ СТАНУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

*Аніскевич Л. В., д.т.н., професор*

*Маркович М. В., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

На сучасному етапі впроваджуються технології виробництва продукції рослинництва в основі яких лежить геовизначена інформація про агробіологічний стан поля. Ця інформація отримується, обробляється і аналізується за допомогою спеціалізованого високотехнологічного обладнання і обчислювальної техніки. Проте вартість такого обладнання є досить високою. Тому запропоновано технологічний модуль ручного типу для дослідження газової фази ґрунту шляхом польової розвідки.

Такий модуль включає в себе обладнання для реєстрації світових координат, забірну штангу-бур, газоаналізатор і планшетний комп'ютер.

Розроблена спеціалізована установка для вимірювання місцевизначених параметрів поля і проведені лабораторно-польові дослідження з аналізу газової фази ґрунту. Отримані результати дозволили оптимізувати режим роботи культиватора для суцільного обробітку ґрунту.

УДК 631.315:629.783:525

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИСІВНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК ДЛЯ МІСЦЕВИЗНАЧЕНОЇ СІВБИ**

*Аніскевич Л. В., д.т.н., професор*

*Салівон М. А., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Сівба значною мірою визначає стан майбутніх фітоценозів і є важливою складовою всього процесу вирощування продукції рослинництва. Як відомо, найбільш прогресивним способом сівби польових культур на сьогодні є місцевизначена сівба. Сівба зі змінними нормами є органічним елементом процесу виробництва продукції рослинництва за технологіями точного землеробства. Така сівба разом з найбільш повним і раціональним використанням агробіологічного потенціалу поля дає можливість економити посівний матеріал, а, отже, і кошти.

Розроблено алгоритм керування змінними нормами сівби зернових культур. В якості вхідної функції (цілі функціонування) технологічного процесу посівної машини з регулятором норми сівби приймається картограма

заданих норм сівби, які необхідно реалізувати по всій площі поля. Визначене оптимальне значення керуючої дії механізму приводу висівного апарата шляхом проведення імітаційного моделювання процесів функціонування висівної системи.

УДК 629.631.554

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»**

*Бербен О., студент магістратури  
Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність роботи.* Молоко – один з найбільш необхідних продуктів в сучасній харчовій промисловості, тому перевезення молока займає значне місце в перевезеннях харчових наливних вантажів. При існуючій системі перевезення молока у ПАТ «Яготинський маслозавод» існує ряд недоліків, які підлягають виявленню, дослідженню та подальшій розробці заходів щодо підвищення якості збереження молока в процесі перевезення і зменшення витрат.

*Метою дослідження є* удосконалення процесу перевезення молочної продукції.

*Об'єктом дослідження є* транспортний процес перевезення молочних продуктів у ПАТ «Яготинський маслозавод».

*Предметом дослідження* виступають параметри транспортно-виробничого процесу при перевезенні молочних продуктів.

*Основна частина.* Автомобільний транспорт – це стратегічна галузь народного господарства. В сучасних умовах подальший розвиток економіки неможливий без добре налагодженого транспортного забезпечення. «Яготинський маслозавод» є одним із найбільших національних виробників молочної продукції. На сьогодні Яготинський маслозавод випускає 36 видів молочної продукції під ТМ «Яготинське»: масло, молоко, сметану, кефір, ряжанку, термостатну молочну продукцію, м'які і кисломолочні сири, йогурти, ноу-хау підприємства. Підприємство займає одне з провідних місць серед молочних підприємств, має ресурси для подальшого розвитку і зміцнення своїх можливостей на ринку. Перевезення здійснюються за відрядними розцінками, в основному – автомобілями: ЗІЛ, ГАЗель, МАЗ, DAF. Молоко перевозиться безтарним способом у спеціалізованих автомобілях-цистернах чи тарним способом – в авторефрижераторах, автомобілях-фургонах або бортових автомобілях з укриттям вантажу брезентом [2, С. 353].

На практиці існують два методи транспортного обслуговування споживачів:

– перший метод передбачає використання при доставці вантажів власного транспорту. При цьому обслуговуючий персонал входить до складу посередницької організації;

– при другому методі використовується транспорт комерційного транспортного агентства, яке на договірній основі здійснює обслуговування тієї чи іншої посередницької структури [1, С. 36].

Алгоритм Кларка-Райта передбачає комплексне вирішення задачі маршрутизації перевезень, що виконуються парком автомобілів різної вантажопідйомності, при виконанні таких перевезень на розвізних маршрутах. Використання цього методу для маршрутизації дозволяє одночасно визначати раціональні маршрути перевезення вантажів, ефективний рухомий склад для їх виконання та його кількість [4, С. 127].

Результати уточнення порядку об'їзду пунктів на розвізних маршрутах розміщені у таблиці.

Маршрут, отриманий в результаті маршрутизації методом Кларка-Райта	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км	Уточнений маршрут	Обсяг перевезень, т	Довжина маршруту, км
1. P0 - P1 - P6 - P5 - P3 - P0	3,4	72,2	1. P0 - P1 - P6 - P5 - P3 - P0	3,4	72,2
2. P0 - P8 - P9 - P4 - P11 - P0	3,2	28,1	2. P0 - P8 - P9 - P4 - P11 - P0	3,2	28,1
3. P0 - P2 - P10 - P7 - P0	2,3	28,2	3. P0 - P2 - P10 - P7 - P0	2,3	28,2
Всього	8,9	128,5		8,9	128,5

*Висновки.* Підприємство здійснює маятникові перевезення. При здійсненні даних перевезень коефіцієнт використання пробігу автомобіля переважно складає менше 0,5. Це означає, що підприємство відряджає один автомобіль до одного вантажоодержувача і більшу частину маршруту він проїжджає пустим. Основний недолік в роботі підприємства полягає в складанні нераціональних маршрутів. Оскільки вантажоодержувачі знаходяться на різних відстанях від вантажовідправника, то раціональніше було б об'єднати маятникові маршрути в кільцеві. Цим самим зменшуються витрати на перевезення вантажу.

#### *Література*

1. Бабушкін Г. Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті: навчальний посібник. Київ. ІС ДО. 1993. 192 с.

2. Дмитриченко М. Ф., Левковець П. Р., Ткаченко А. М., Ігнатенко О. С., Зайончик Л. Г., Статник І. М. Транспортні технології в системах логістики: підручник. Київ. ІнформАвтодор. 2007. 676 с.

3. Миротин Л. Б. Логистика. Управление в грузовых транспортно-логистических системах. Москва. Юристь. 2002.

4. Нагорний Є. В., Черниш Н. Ю. Транспортно-експедиційне обслуговування підприємств та організацій в умовах ринку: навчальний посібник. Харків. ХНАДУ, 2002.

УДК 631.34

## **ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В САДАХ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ**

*Бондаренко Б. П., студент магістратури*

*Мартишко В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Мета роботи.* Аналіз типів садів і систем обробітку ґрунту в садах шляхом вибору агрегату для розпушування ґрунту і знищення бур'янів.

*Результати роботи.* Система утримання ґрунту в садах включає комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення його родючості та створення необхідних умов аерації, нагромадження і утримання вологи в ґрунті.

Інтенсивний сад це насадження, в якому при оптимальному співвідношенні основних виробничих фондів, оборотних засобів та праці досягається вища ефективність виробництва порівняно з найбільш поширеним типом садів у конкретних природно-економічних умовах. Особливістю таких садів є загущена схема посадки рослин.

Для ефективного використання сільськогосподарських машин і тракторів у насадженнях різних типів необхідні відповідна ширина міжрядь і відстань між деревами в ряду. Ширина робочих проходів в інтенсивному саду повинна становити 2–2,5 м.

На експлуатацію машин впливає ширина і висота дерев, а також безпосередньо форма крони. Так, для ефективної роботи машин по обробітку ґрунту штаб повинен бути заввишки не менше 60 см, а відстань від землі до нижніх скелетних гілок – 50 см.

Враховуючи всі відмічені фактори та необхідність комплексної механізації в насадженнях яблуні для господарств України, рекомендують чотири типи (моделі) інтенсивних садів, характеристики яких наведені в таблиці.

Перший (основний) – насадження з округлими малогабаритними кронами на насінних, сильно- і середньорослих та напівкарликових підщепах, а також на сильнорослих з вставками слаборослих при оптимальному ущільненні дерев

(від 208 до 800 шт. на 1 га). Залежно від екологічних умов вирощування та сили росту їх висаджують за різними схемами.

Крони в таких садах формують за розріджено-ярусною, поліпшено-ярусною або чахоподібною системами. В насадженнях з 5-6 – метровими міжряддями формують також веретеноподібні крони (веретеноподібний кущ, крони, які формують за допомогою обрізування, та ін.). Висоту дерев обмежують на насінних підщепах до 3,5, середньорослих – до 3 м. Максимальна ширина крони (плодової стіни) визначається шириною міжрядь. При ширині 8 м вона становить 5,5 м, при 7 м – 4,5, при 6 м – 3,5 і при 5 м – 2,5 м при робочих проходах (світлових коридорах) не менше 2,5 м.

Другий тип – сади з площинними формами крони на насінних (середньо- і слаборослі сорти), середньорослих та на напівкарликових підщепах, сильнорослих із-вставками слаборослих із шириною міжрядь 5-6м (для спурових садів 4-5 м) і відстанню між деревами в ряду 2-6м. У таких насадженнях формують вільноростучу пальмету або її модифікації. При застосуванні циклічного обрізування у дерев, як правило, формують одноярусну пальмету, а на центральному стовбурі, вище ярусу – напів скелетні і обростаючі гілки.

Висоту плодової стіни обмежують: у садах з 6-метровими міжряддями - до 3, з 5-метровими – до 2.5, а ширину її відповідно до 3,5 і 2,5м. Відстань між плодовими стінами сусідніх рядів (світловий коридор) залишають 2,5м.

Третій тип – сади із сплосченими кронами, рекомендують для основних сортів на сильно- і середньорослих та напівкарликових підщепах, а також на сильнорослі підщепах із проміжною вставкою слаборослих. В останніх формують округлі малогабаритні крони з наступним їх сплосченням, а в насадженнях з міжряддями 5-6м також і різні типи веретеноподібних. Залежно від сили росту і екологічних умов вирощування дерева висаджують з відстанню між ними в ряду 2-5м і з міжряддями 5-7м.

Четвертий тип – насадження на слаборослих вегетативних підщепах на шпалері – (шпалерно-карликові сади) та слаборослі і спурові сорти на середньо- і слаборослих підщепах з вузькими міжряддями (4-5м) і щільним садінням у ряду (1,5-3м). Крони формують за типами площинних (вільноростуча пальмета, площинне веретено, веретеноподібні крони) та округлих (розріджено-ярусні, веретеноподібний кущ, струнке веретено, піллер або колоноподібна крона). Висоту плодової стіни доводять до 2,5, товщину - теж до 2,5 м.

В Україні застосовують загущенорядкові (3,5-4x1,5 м) і стрічкові насадження на слаборослих вегетативних підщепах [21] . В останніх дерева висаджують стрічками по 2-3 (через 1-1,5 м). У двострічкових садах схема садіння 3,5x1,5x1,5x3,5 м. Для таких насаджень підбирають слаборослі сорти з кутом відходження гілок першого порядку від стовбура 75-85°.

Отже, головним типом сучасних промислових насаджень яблуні для основних сортів на сильно-, середньорослих і напівкарликових підщепах є сади з округлою кроною. Схеми розміщення дерев у саду зумовлені силою росту підщепи і сорту, способом формування крони, типом ґрунту, кількістю опадів, умовами зрошення та ін.



Одним з найбільш трудомістких процесів по догляду за інтенсивними садами є обробіток пристовбурно-міжстовбурних смуг, від стану яких в значній мірі залежить розвиток кореневої системи живлення плодкових культур і їх врожайність.

У всіх зонах України у молодих насадженнях ґрунт у пристовбурно-міжстовбурних смугах обробляють ґрунтообробними знаряддями і утримують його протягом вегетаційного періоду в розпушеному, чистому від бур'янів стані. При такій системі більше нагромаджується і зберігається вологи у верхніх шарах ґрунту, що має вирішальне значення для приживлювання й росту молодих дерев. Зокрема, систематичне знищення бур'янів дозволяє запобігти заростанню ними приштамбових кругів. Адже бур'яни пригнічують ріст молодих дерев і збіднюють ґрунт на поживні речовини та вологу. Крім того, у забур'янених садах дерева яблуні сильно уражуються паршею і борошнистою росю.

Залежно від ґрунтово-кліматичних та погодних умов зони застосовують різні системи утримання ґрунту. Найбільш поширені – чорнопарова, паросидеральна та система природного або штучного задерніння. Характерною ознакою чорно парової системи є те, що ґрунт в саду весь час утримується в розпушеному стані. Вона включає: зяблеву оранку, весняне розпушення поверхневого шару ґрунту (закриття вологи); весняно-літнє розпушення ґрунтів в міжрядкових смугах саду. Позитивним є те, що усувається нераціональна втрата нагромадженої в ґрунті вологи. Але тривале утримання ґрунту під чорним паром призводить до руйнування його структури і зниження родючості внаслідок мінералізації гумусу. Щоб уникнути цього, у ґрунт вносять достатню кількість органічних добрив.

Сидеральні культури дують таку кількість зеленої маси, яка може замінити 20-40 т. органічних добрив на гектар. Ці культури висівають у другій половині вегетації, коли потреба плодкових дерев у волозі і живленні дещо знижується. У першу половину вегетації ґрунт у саду рекомендують утримувати під чорним паром. Сидеральні культури висівають щороку або через рік у північних районах України і через 2-3 роки в південних. У засушливі роки, коли ґрунт надто сухий, їх не доцільно висівати.

У зрошуваних садах і в районах, де випадає достатня кількість опадів, ґрунт у міжрядках саду утримують під багаторічним задернінням. При цьому траву скошують протягом літа 2-3 рази, подрібнюють і, як правило, залишають у саду. Досліди показують, що при утриманні ґрунту в задернілому стані температура в ньому протягом вегетаційного періоду нижча, ніж під чорним паром, а зимою – вища і ґрунт промерзає на меншу глибину.

Пристовбурні смуги утримують розпушеними протягом усієї вегетації, для цього їх розпушують 6-7 раз. Після першого весняного обробітку пристовбурні смуги можна мульчувати торфом, перегноем або соломою, що захищає ґрунт від висушування, пригнічує ріст бур'янів і сприяє нагромадженню поживних речовин. Отже, при цьому відпадає необхідність у проведенні багаторазових розпушень ґрунту в пристовбурних смугах.

У молодих плодоносних садах у всіх природних зонах рекомендується вирощувати в міжряддях інші культури, бо вони дуже ускладнюють механізований обробіток ґрунту, вимагають більших витрат по догляду за садами.

*Висновок.* Покращити процес обробітку ґрунту в садах не змінюючи мікрорельєф в міжряддях, можна шляхом підбору необхідних ґрунтообробних знарядь та технологічних операцій, зокрема використання комбінованих агрегатів.

УДК 631.2.001

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ НА ВУЛИЦІ ЗАВОДСЬКА СМТ НЕМІШАЄВЕ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Дацюкова А. В., студентка магістратури\**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Мета роботи.* Аналіз сучасного стану безпеки дорожнього руху на ділянці дороги по вул. Заводська смт. Немішаєве Київської області та розробка заходів щодо її підвищення.

*Результати досліджень.* Проблеми безпеки життєдіяльності людини і всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти і актуальності. Як свідчить аналіз, в останні роки у світі різко зросла чисельність аварій, катастроф, ДТП, у яких гине або втрачає здоров'я та працездатність велика кількість людей. За роки незалежності України не було створено ефективних державно-управлінських механізмів у сфері безпеки дорожнього руху. Статистика свідчить, що в нашій державі протягом останніх 10 років жертвами ДТП став кожний 85-й громадянин, а наслідки таких пригод майже в 10 разів перевищують аналогічні показники провідних країн світу.

Для розробки заходів з удосконалення організації руху автомобільного транспорту здійснений аналіз аварійності та встановлено, що в період з 2013 по 2017 роки було скоєно 10 ДТП. Основними причинами ДТП є перевищення швидкості, недотримання дистанції та керування транспортними засобами у нетверезому стані. За останні 5 календарних років в ДТП постраждало 8 осіб, загиблих немає. За допомогою залежності  $DTP_{ti} = DTP_{cp} + K \cdot (t_i - t_{cp})$  визначили очікуване число ДТП на 2018 і 2019 роки та встановили, що даний показник буде зростати. На підставі топографічного аналізу, ми встановили, що ділянка дороги по вул. Заводська відноситься до ділянки концентрації ДТП, оскільки за останні три повні календарні роки на ній скоїлось 7 ДТП.

*Керівник: к.п.н., доцент Колосок І. О.*

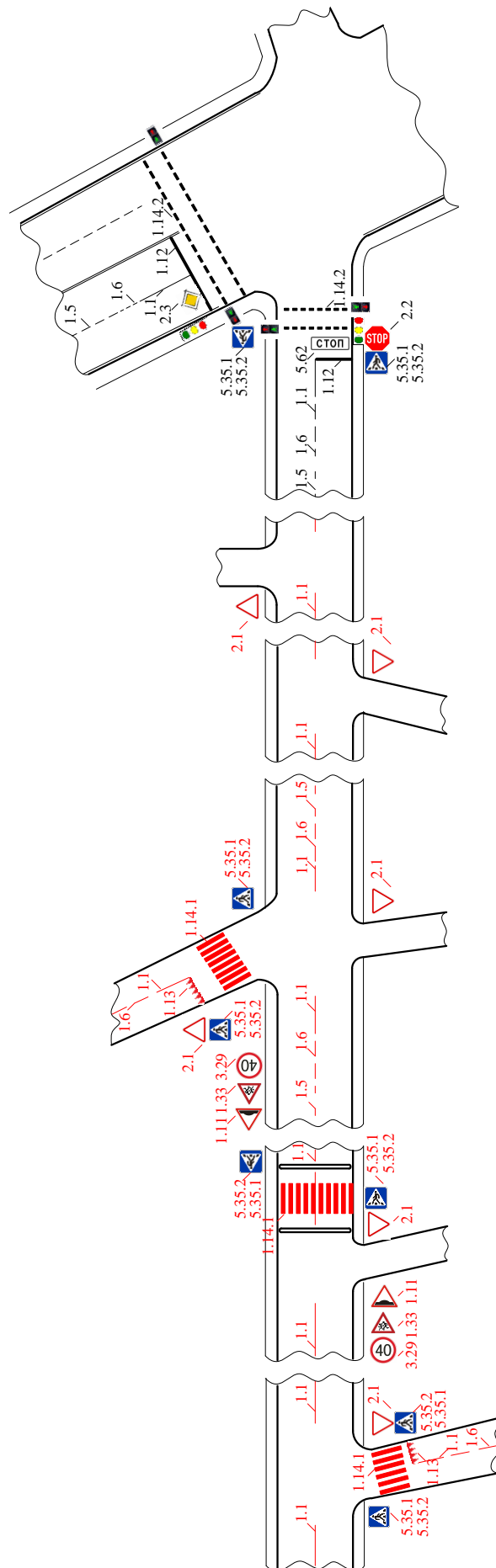


Рис. 1. Заходи з удосконалення організації руху.

Для вибору заходів з удосконалення організації руху автомобільного транспорту нами були проведені дослідження з аналізу основних характеристик транспортного потоку: інтенсивності, складу та швидкості. Проаналізувавши данні встановлено, що найбільша інтенсивність руху дорівнює 339 авт/год. Практична пропускна здатність ділянки дороги по вулиці Заводська становить 965 од/год. За формулою  $z = N/P$  встановили рівень завантаження дороги, який відповідає рівню зручності «Б», за якого проявляється взаємодія між автомобілями, виникають окремі пачки автомобілів, збільшується число обгонів.

Виходячи з рівня завантаження автомобільної дороги нами були запропоновані заходи, що підвищують безпеку руху транспортних засобів та пішоходів (рис. 1).

*Висновок.* Розроблені рекомендації суттєво підвищать безпеку руху транспортних засобів та пішоходів.

УДК 629.631.554

## **ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ООО «АВТО СМАЙЛ»**

*Кравець А., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність проблеми.* В даний час логістика виступає як науковий напрямок, який відіграє провідну роль у раціоналізації та автоматизації виробництва. Ця наука охоплює питання забезпечення підприємства сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, організацію збуту і розподілу, тобто здійснює транспортування готової продукції. Логістика базується на кібернетиці, дослідженні операцій, теорії систем, економічної теорії, економіки галузі та ін.

Основною метою логістики є раціональне управління матеріальними потоками для задоволення попиту і доставки вантажів точно в строк. Парадигма логістики: потрібний товар потрібної якості в потрібному місці і в потрібний термін. Концепція логістики - побудова інтегрованих логістичних систем починаючи від етапу проектування до утилізації вторинної сировини і відходів.

Враховуючи зміни до Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» згідно Європейських вимог транспортування необхідно керуватись основними вимогами та допусками щодо транспортування таких спеціалізованих вантажів.

Об'єктом дослідження є транспортний процес при транспортуванні небезпечних вантажів в умовах ООО «Авто Смайл».

Предметом дослідження є ООО «Авто Смайл» м. Києва.

*Основна частина.* Для оптимізації та вдосконалення технологічного процесу доставки вантажів у сполученнях Україна – Румунія та Україна – Угорщина було прийнято рішення замінити старі напівпричепи-цистерни з застарілим обладнанням вантажопідйомністю 20 т на нові сертифіковані напівпричепи-цистерни відповідної удосконаленої комплектації HENDRICKS ADR, призначених для перевезення легкозаймистих речовин щільністю 860-880 кг/м<sup>3</sup>, номінальним об'ємом цистерни 30000 л та номінальною вантажопідйомністю 26 тон.

*Висновки.* Таким чином, параметрами оптимально вдосконаленого технологічного процесу доставки небезпечних вантажів ООО «Авто Смайл», за рахунок зміни напівпричепів-цистерн є:

- збільшення вантажопідйомності автомобіля з 20 т до 26 т;
- зменшення часу на вантажно-розвантажувальні роботи, за рахунок виконання операцій зливу-наливу через насосне обладнання на цистернах HENDRICKSADR;
- зменшення кількості оборотних рейсів для заданих об'ємів перевезень;
- підвищення транспортної роботи та годинної продуктивності автомобілів;
- підвищення транспортного сервісу доставки вантажу, за рахунок використання сучасних інформаційних технологій, автомобільного транспорту.

Використання даної технології забезпечує підвищення якості доставки небезпечних вантажів ООО «Авто Смайл».

УДК 629.631.554

## **АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ**

*Ладан А., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність роботи.* Транспорт – важлива складова частина суспільства України. Значення транспорту визначається його роллю в територіальному поділі суспільної праці: спеціалізація районів, їх комплексний розвиток неможливі без системи транспорту. Транспортний фактор впливає на розміщення виробництва.

На сьогоднішній день, автомобільний транспорт наймасовіша галузь, яка давно зайняла і міцно утримує провідні позиції в транспортному комплексі країни. Автомобільний транспорт розвивається якісно і кількісно бурхливими темпами. В даний час щорічний приріст світового парку автомобілів дорівнює 10-12 млн. одиниць, а його чисельність – понад 400 млн. одиниць.

Автомобільний транспорт виконує значну частку пасажирських і вантажних перевезень у країні, виявляється найбільш надійним, швидким і рентабельним при здійсненні вантажних перевезень на короткі відстані «від дверей – до дверей». До переваг автомобільного транспорту слід віднести високу швидкість, велика мобільність, можливість оперативно реагувати на зміни пасажиропотоків ставлять автотранспорт «поза конкуренцією» при організації місцевих перевезень пасажирів і вантажів.

*Об'єктом дослідження:* Вишневський молокозавод №3 (філія Вім-Біль-Дан).

*Предметом дослідження є* транспортно-виробничий процес при перевезенні молока та молочних продуктів в умовах Вишневського молокозаводу №3 компанією «Оптимальні логістичні системи».

*Основна частина.* Ринок молока і молокопродуктів має специфічні особливості, пов'язані з властивістю продукції. Це широкий асортимент продукції (різні види цільномолочної і кисломолочної продукції, сири, сметана, масло); універсальний характер використання (молочна сировина, молочні продукти первинної переробки, молочні продукти глибокої переробки); малотранспортабельність і непридатність для тривалого зберігання багатьох видів продукції; сезонні коливання надходження сировини, що впливають на нерівномірність завантаження виробничих потужностей молокопереробних заводів, зниження продуктивності праці, додаткові витрати на зберігання запасів сировини та готової продукції; наявність відходів при переробці молока, що потребує комплексної його переробки. Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що ринок молока та молочної продукції України характеризується наразі значною нестабільністю. Основні негативні тенденції зосереджуються у сировинному секторі. Зменшення поголів'я корів, а разом із цим виробництва молока-сировини, зумовлюють зменшення виробництва молочної продукції переробними підприємствами та зростання споживчих цін на неї. Існуюча система мілотоварного виробництва молока не сприяє розвитку перспективного крупотоварного виробництва молочної продукції і потребує негайного реформування.

В зв'язку з прагненнями України інтегруватися в СОТ необхідно виділити такі шляхи підвищення конкурентоспроможності молочної продукції: розробка програми розміщення та розвитку сировинних зон з метою отримання екологічно чистої молокосировини, а також системи контролю та управління якістю молока і молочних продуктів на всіх етапах технологічного процесу; удосконалення системи стандартизації та сертифікації молочної продукції, адаптування її до світових вимог; забезпечення якості молочної продукції, сировини, обладнання, дотримання вимог технологій, поліпшення санітарно-гігієнічних умов виробництва. Поряд з цим існує комплекс заходів по вдосконаленню роботи підприємств молокопереробної галузі регіону, а саме: підвищення спеціалізації виробництва; розширення мережі збуту продукції; вихід на національний ринок; виготовлення продукції на заводах інших областей під брендами відомих заводів України; впровадження нових

нетрадиційних видів і створення екологічно чистої продукції; розробка комплексу маркетингу.

Вибираючи транспортні засоби треба враховувати його технічні характеристики, режим руху, відповідність вантажопідйомності автомобіля вантажам, які перевозяться, продуктивність, собівартість транспортної роботи, витрати на амортизацію та технічне обслуговування.

Аналіз маршруту руху транспортних засобів та розрахунок основних техніко-економічних показників при перевезенні кондитерських виробів показано на рис. 1.

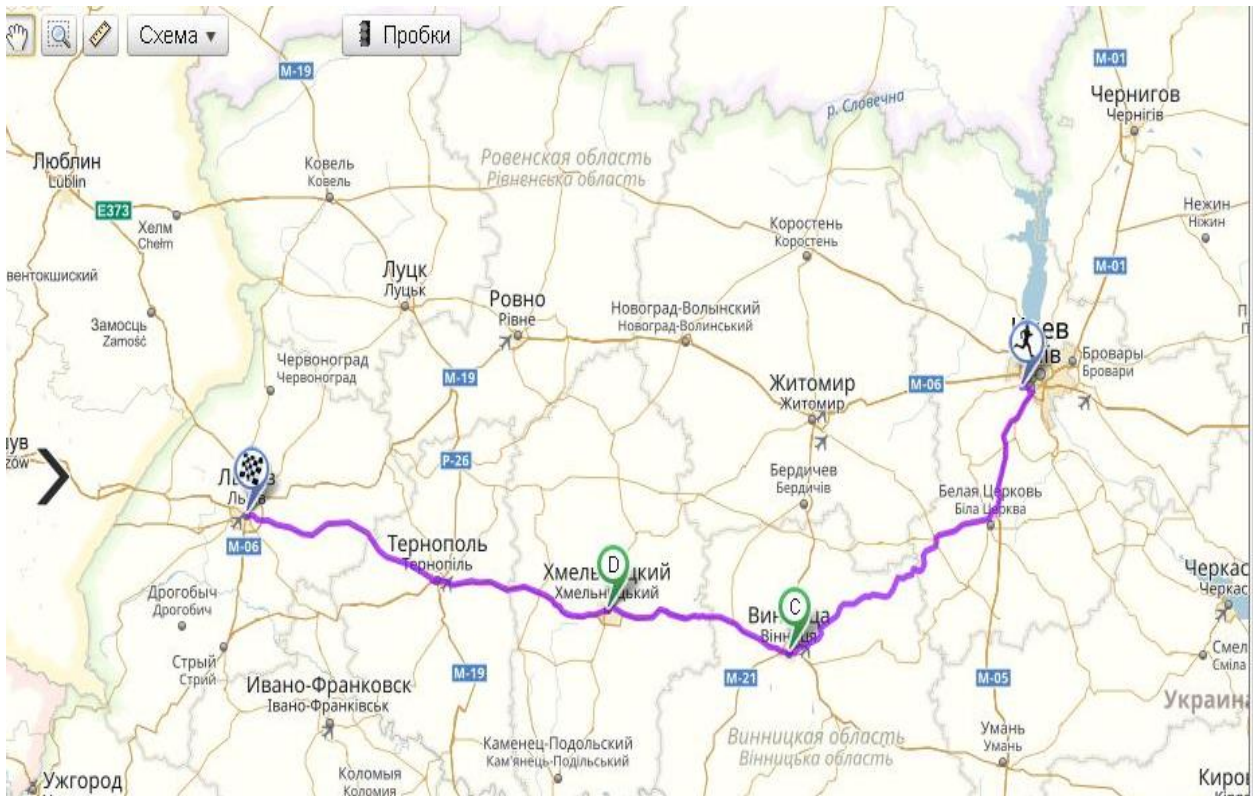


Рис. 1. Вид маршруту при перевезеннях молока та молочних продуктів в умовах Вишневського молокозаводу №3.

*Висновки.* В роботі запропоновано 2 автомобілі. Проведено розрахунок техніко-економічних показників транспортних засобів з метою економії витрат на перевезення харчової продукції. В результаті спостерігається, що денна продуктивність для 1 автомобіля становить 729 т/км, а для 2 автомобіля становить 2976 т/км. Час на маршруті для 1 автомобіля є 12,1 год, а для 2 автомобіля 9,52 год. Загальна норма витрати палива для 1 автомобіля становить 148,8 л, а для 2 автомобіля 252,6 л.

УДК 629.631.554

## ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ

*Логвиненко О., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність роботи.* Транспортування негабаритних вантажів на сьогоднішній день досить затребувана зважаючи на необхідність перевезень різного роду спеціальної, будівельної, сільськогосподарської та іншої техніки, великих цистерн, промислового обладнання та інших негабаритних великовагових вантажів. Специфіка негабаритних перевезень, крім необхідності задіяти спеціалізований рухомий склад, полягає в багатьох моментах, без урахування яких своєчасна та безпечна доставка негабариту до місця призначення неможлива. (3,4)

На сьогоднішній день перевезення великогабаритної техніки є однією з основних проблем, з якими доводиться стикатися підрядникам будівельних, автомобільних і промислових компаній. Дуже важливо, щоб процес роботи на різних об'єктах був організований таким чином, щоб спеціалізована техніка доставлялася на місце призначення вчасно і вже в тому стані, в якому вона буде використовуватися.

Таким чином, обрана тема роботи є досить актуальною і також значущою для автора в зв'язку з обраною ним спеціалізацією.

*Основна частина.* Враховуючи всю складність перевезення великовагових вантажів, а також транспортування негабаритних вантажів, автор роботи вирішив заглибитися в цю тему і вивчити більш детально особливості перевезення негабаритного, великогабаритного та великовагового вантажів.

Метою даної роботи є дослідження особливостей перевезення негабаритну автомобільним транспортом. Таким чином, автор розглядає в своїй роботі саме автомобільні перевезення, оскільки вони є найбільш популярними на сьогоднішній день.

Виходячи з поставленої мети, об'єктом дослідження є система автомобільних перевезень негабаритних вантажів.

В магістерській роботі автор розкриває наступні аспекти даної теми: визначення основних понять, особливості підготовки і процесу транспортування негабариту, вибір маршруту, правила перевезення вантажу автомобільним транспортом, а також документальне оформлення вантажоперевезень.

У роботі використані підручники з логістики, різні статті, законодавчі акти, думки експертів, а також офіційні сайти великих транспортних та логістичних компаній. При написанні роботи використовувалися також різні довідники та періодичні видання.



Варто відзначити, що спеціальної літератури з теорії, пов'язаної з даною темою, дуже мало. Саме тому автор розбирав дуже багато практичного матеріалу, в основному, інформацію, доступну на домашніх сторінках транспортних компаній. Оскільки вимоги до перевезень постійно доповнюються і змінюються, саме ці джерела є самим надійними і правдивими при аналізі інформації, пов'язаної з перевезенням негабаритного вантажу.

Нестандартний (негабаритний) вантаж являє собою громіздкий або важкий предмет, який через свої технічні параметри або специфічні особливості не можна перевозити в закритому дорожньому транспортному засобі чи закритому контейнері, тобто стандартними видами транспорту.

Критеріями, за якими вантаж ідентифікується як негабаритний, є його ширина, довжина і висота. Таким чином, якщо вантаж, що перевозиться, встановлений на рухомий склад, перевищує по довжині 20 метрів, по ширині 2,5 метра, по висоті 4,0 метра, то він автоматично потрапляє під категорію негабаритних. До таких вантажів можна віднести сільськогосподарську техніку, тобто саме такий негабарит, який неможливо перевезти звичайним транспортом. Варто зазначити, що перелік нестандартних перевезень включає досить широкий діапазон унікальних негабаритних вантажів: від яхт, катерів, екскаваторів і комбайнів до бурового обладнання, модулів, парових котлів і трансформаторів, кожен з яких має особливі форми, вага і розміри.

Слід звернути увагу на те, що при вимірюванні габаритів і маси вантажу, що перевозиться автомобільним транспортом, необхідно вимірювати його розміри і масу разом з транспортним засобом.

Крім того, для виконання перевезень вантажів, що перевищують вищеперелічені параметри, потрібен спеціальний дозвіл.

При перевезенні негабаритних вантажів повинні дотримуватись правил, встановлених чинним законодавством. Неухильно потрібно дотримуватись порядку розміщення та кріплення негабаритних вантажів. Повинні бути необхідні супровідні документи, а також наявність дозволів на перевезення негабаритного вантажу. Таким чином, негабаритні перевезення вважаються одним з найбільш складних видів вантажоперевезень.

Для уникнення проблем під час транспортування негабаритного вантажу потрібно особливо ретельно і детально проводити підготовку перевезення. При виборі стратегічних рішень, що стосуються організації транспортного процесу, необхідно враховувати такі основні фактори:

- можливості існуючих транспортних та логістичних компаній;
- технічні можливості існуючих транспортних засобів, у тому числі залізничних, водних і автомобільних, а також вантажопідіймальних машин і механізмів;
- можливості існуючих автомобільних доріг і залізниць, водних шляхів з точки зору їх використання та реконструкції для використання в «екстремальних» умовах;
- вимоги до якості здійснення перевезення;
- обсяги і терміни перевезень;

- необхідність значних капітальних витрат на роботи з підготовки та здійснення таких перевезень;

- необхідності проведення великого числа погоджень практично на всіх рівнях, включаючи державні.

Перевезення великогабаритного великовагового обладнання, що має одиничні маси в кілька сотень тонн і значні габаритні розміри, мають безліч специфічних відмінностей. Враховуючи специфіку перевезених вантажів, необхідно проводити ефективні організаційно-технічні заходи і використовувати спеціальну технологію робіт, що забезпечують надійність і безпеку перевезень. Перевезення негабаритних вантажів, крім забезпечення технології власне транспортного процесу, можуть передбачати:

- виробництво вантажно-розвантажувальних робіт (ПРР), в т.ч., перевалку з одного виду транспорту на інший;

- посилення дорожніх покриттів і мостів;

- реконструкцію інженерних комунікацій, ліній електропередач і зв'язку;

- будівництво різних об'їздів і під'їзних автодоріг;

- виготовлення нових або реконструкцію існуючих транспортних засобів;

- виготовлення нестандартизованого технологічного устаткування і оснащення;

- проведення безлічі погоджень на самих різних рівнях, в тому числі, вирішення питань щодо землевідведення та отримання дозволів на будівництво, наприклад, доріг, майданчиків виробництва ПРР та ін.

Вибір оптимальних маршрутів транспортувань залежить від специфіки вантажу, його розмірів і призначення. Особливу складність представляє вибір маршруту для великогабаритних чи негабаритних вантажів.

Вибір маршруту перевезення вантажу переслідує головну мету – забезпечити безпеку транспортування вантажу і належні умови його перевезення. Також оптимальний вибір маршруту перевезення вантажів дозволяє забезпечити безпеку інших учасників дорожнього руху.

*Висновки.* Транспортування вантажу здійснюється по дорогах загального користування, тому вибір оптимальних маршрутів вантажоперевезення залежатиме від загальної прохідності траси і її швидкісного режиму. Не можна не враховувати індивідуальні особливості траси: якість асфальтного покриття, ухил, ширину проїжджої частини, наявність всіляких перешкод у вигляді мостів, залізничних насипів, переїздів та ін.

Планування маршруту зазвичай відбувається з урахуванням одного важливого правила – час у дорозі має бути мінімальним, а термін доставки вантажу максимально коротким. Однак перевезення великогабаритного вантажу вимагає обліку та ряду додаткових параметрів - наприклад, скільки на прокладеному шляху мостів та залізничних шляхів, наскільки віддалені траси від населених пунктів. Також враховуються і такі чинники, як погодні умови, час року і час доби. Якщо об'їхати населені пункти не вдасться, то в міській межі діють особливі правила руху для автотранспорту, який здійснює перевезення великогабаритного великовагового вантажу. Наприклад, рух повинен здійснюватися в той час, коли дороги максимально розвантажені,

тобто вночі. Крім того, під час перевезення великогабаритного великовагового вантажу автомобільним транспортом (наприклад дорожньої будівельної техніки) можливо буде потрібно супровід, яке має бути окремо погоджено з дорожньою поліцією.

При розробці маршруту перевезення слід керуватися наступними параметрами:

- основні технічні характеристики транспортних засобів;
- специфіка вантажів, вимоги до особливих умов їх перевезення;
- склад організацій, що погоджують маршрут і здійснюють контроль за всіма;
- етапи виконання транспортних операцій;
- організаційні обов'язки сторін.

Документи, які необхідно надати для отримання потрібних дозволів, наступні:

- маршрут транспортування вантажу;
- адреса завантаження і вивантаження;
- точну вагу і розміри всіх перевезених вантажів;
- специфікація на вантаж (небезпечні, особливо небезпечні, наливні, насипні і т.д.);
- креслення вантажу.

Термін узгодження маршруту транспортування вантажу становить від 7 до 20 днів.

УДК 629.631.557

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ДОСТАВЦІ ДРІБНОПАРТІОННИХ ВАНТАЖІВ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ПЕСТО»**

*Пуховий Є., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність роботи.* В роботі представлена характеристика транспортного підприємства ТОВ «ПЕСТО». Виходячи з поставленої мети в проекті вирішуються наступні задачі: ринок транспортних послуг; аналіз організації праці та відповідність національним стандартам; оцінка виконання перевезень кондитерських виробів; вибір типу і марок машин, які необхідні для виконання перевезень; розрахунок показників роботи автомобілів на маршрутах м. Києва; оцінка диспетчерського управління вантажними перевезеннями; розрахунок показників ефективності. Розрахувавши економічний ефект підприємства, проаналізовано наскільки новий варіант створених та запропонованих маршрутів для підприємства є економічно вигідним.

*Мета проекту* – удосконалити організацію вантажних автомобільних перевезень вантажів у місті Києві.

*Об'єкт дослідження* це організація і процеси вантажних автомобільних перевезень вантажів у міському сполученні.

*Предмет дослідження* це методи доставки вантажів в міському сполученні та маршрутизація перевезень.

*Основна частина.* В основі досліджень магістерської роботи оптимізується маршрут за допомогою методу Кларка-Райта.

Розраховано час виконання даного маршруту, які ми проводимо заміри часу навантаження – розвантаження партії вантажів середнє значення становить 4 хв/т, оформлення документів та перевірка вантажу додатково становить 6 хвилин в кожному пункті заводу. Середня швидкість руху прийнята 50 км/год.

В результаті виконання розрахунків отримаємо, що виконання розвезення товару можна виконати за 1184 хвилин, що становить (19 годин 07 хвилин).

Тоді ми прораховуємо час даного маршруту:

$$A_{тп} + P_0 + P_3 + P_7 + P_{15} + P_{11} + P_{18} + P_{19} + P_8 + P_1 + P_{16} + P_{13} + P_{17} + P_{24} + P_{25} + P_{21} + P_{20} + P_{22} + P_5 + P_9 + P_{12} + P_{10} + P_{14} + P_4 + P_{23} + P_6 + P_2$$

де,  $P_0$  – загрузка (приймаємо 40 хвилин)

$A_{тп}$  – автотранспортне підприємство (приймаємо 30 хвилин)

$P$  – точки маршруту

$$30 + 40 + 31 + 48 + 34 + 37 + 51 + 44 + 47 + 42 + 47 + 38 + 43 + 43 + 33 + 41 + 42 + 44 + 43 + 42 + 41 + 52 + 54 + 63 + 58 + 55 + 41 = 1184 \text{ (19 годин 07 хвилин)}$$

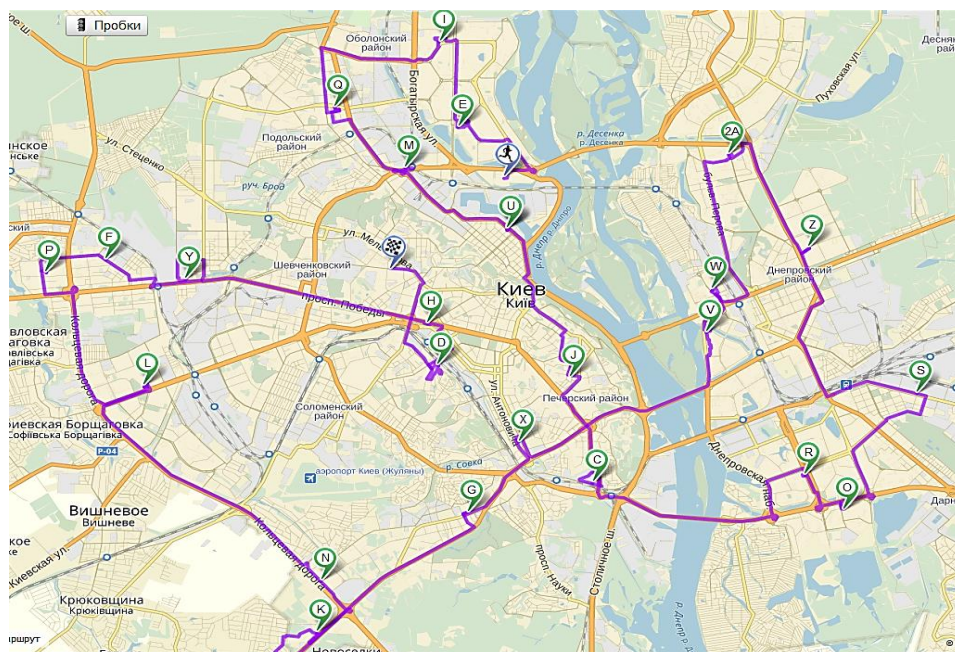


Рис. 1. Представлено отриманий маршрут.

При розрахунку загального маршруту загальною масою 13400 кілограм, протяжність якого складає протяжністю 160 кілометрів, 6 годин 40 хвилин. Нами було запропоновано скласти 3 оптимальних маршрути. Де було вибрано зі складу автопарку організації 3 автомобілі (перший автомобіль Mercedes-Benz Atego 815 вантажопідйомністю 5 тон, другий автомобіль Toyota Dyna 2000

вантажопідйомність 3,5 тон, третій автомобіль MAN TGL 7.150 вантажопідйомність 5 тон).

В результаті аналізу отриманих даних розбиваємо наш маршрут на 3 розвізних маршрути, виконавши групування по району перевезення. та за допомогою методики рішення задачі комівояжера визначаємо оптимальні шляхи руху.

Матриця групованих відстаней для згрупованого маршруту №1

Таблиця 1.

$P_{АТП}$	$P_0$	6	8	10	13	17	19	21	23	25
$P_0$	-	3,7	8,5	15	19	19	4,8	11	13	6,5
6	3,7	-								
8	8,5	5	-							
10	15	23	26	-						
13	19	14	11	32	-					
17	19	18	11	41	5,8	-				
19	4,8	4,5	10	32	17	16	-			
21	11	13	9	33	11	7,5	25	-		
23	13	15	11	20	22	22	10	27	-	
25	6,5	14	14	21	14	11	16	7,8	20	-

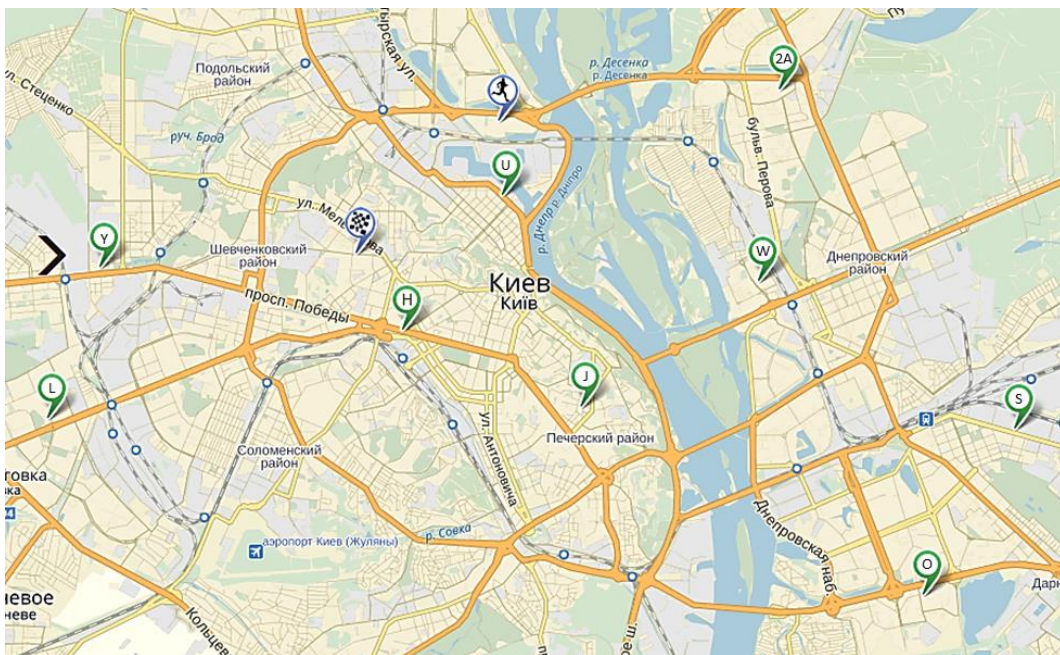


Рис. 2. Вантажоодержувачі оптимізованого маршруту №1.

MERCEDES-BENZATEGO 815 пролягає по 9 точках: АТП → Вантажовідправник → 2А → W → O → S → J → U → H → Y → L → АТП, який складає 5050 тон, протяжність якого становить 85 кілометрів. Робота водія на даному маршруті складає по розрахунку часу 9 точках: АТП → Вантажовідправник → 25 → 21 → 13 → 17 → 8 → 19 → 6 → 23 → 10 → АТП. З цих даних ми вираховуємо час роботи водія на першому маршруті.

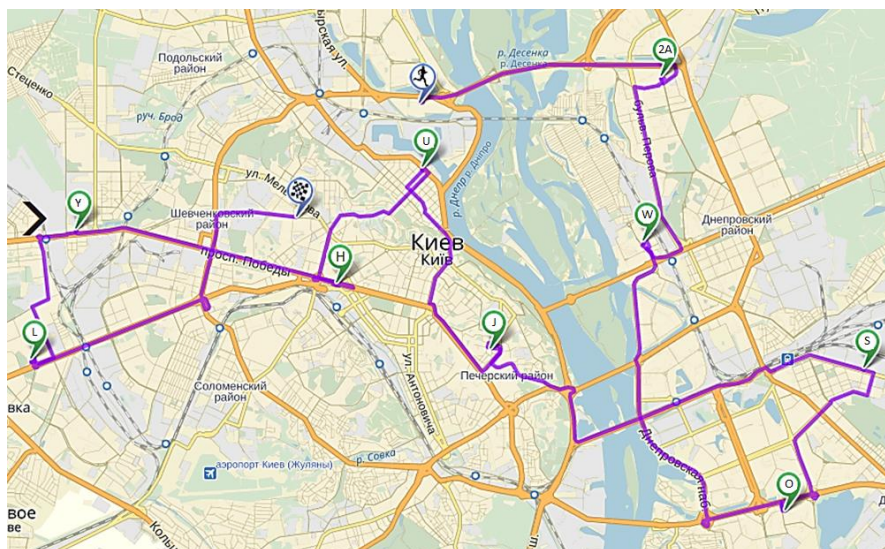


Рис. 3. Схема руху оптимізованого маршруту №1 для 5 тонного автомобіля.

Перший маршрут для автомобіля вантажопідйомністю 5 тон  $15+30+39+41+48+43+48+47+44+55+57+12=8$  годин робочого часу на першому маршруті.

Матриця групованих відстаней для згрупованого маршруту №2.

Таблиця 2.

$P_{ATP}$	$P_0$	3	4	7	15	16	18	20	24
$P_0$	-	5	21	7,8	8	17	12	13	12
3	5	-							
4	21	12	-						
7	7,8	18	23	-					
15	8	17	23	4,8	-				
16	17	9,7	2,9	22	20	-			
18	12	8,3	5,7	18	18	7,4	-		
20	13	5,6	7,9	18	16	6	9	-	
24	12	12	8	17	18	9,7	10,2	10	-

Другий маршрут для автомобіля вантажопідйомністю 3.5 тон Toyota Duna 2000 пролягає по 8 точках: АТП→Вантажовідправник→Т→F→R→V→Z→E→I→Q→АТП, який складає 3450 тон, протяжність якого становить 70 кілометри. Робота водія на даному маршруті складає по розрахунку часу 8 точок: АТП→Вантажовідправник→18→4→16→20→24→3→7→15→АТП. З цих даних ми розраховуємо час роботи водія на другому маршруті.

$15+30+42+29+28+38+46+38+48+34+15=6$  годин 5 хвилин робочого часу на другому маршруті.

В результаті проведених досліджень запропоновано найоптимальніший маршрут доставки вантажів.

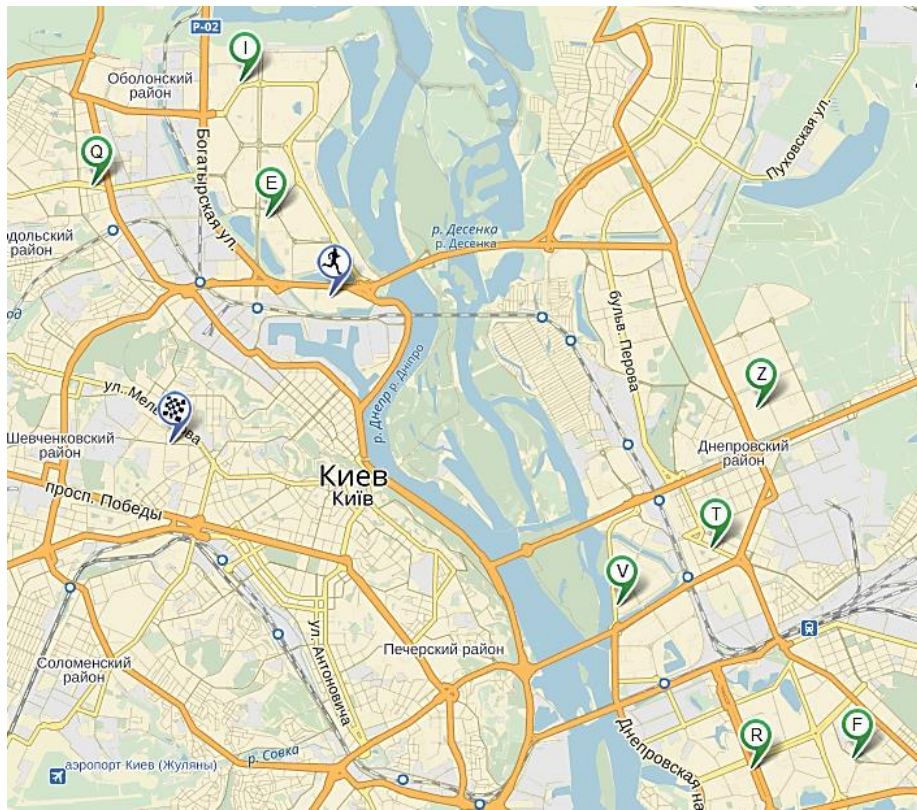


Рис. 4. Вантажодержувачі оптимізованого маршруту №2.

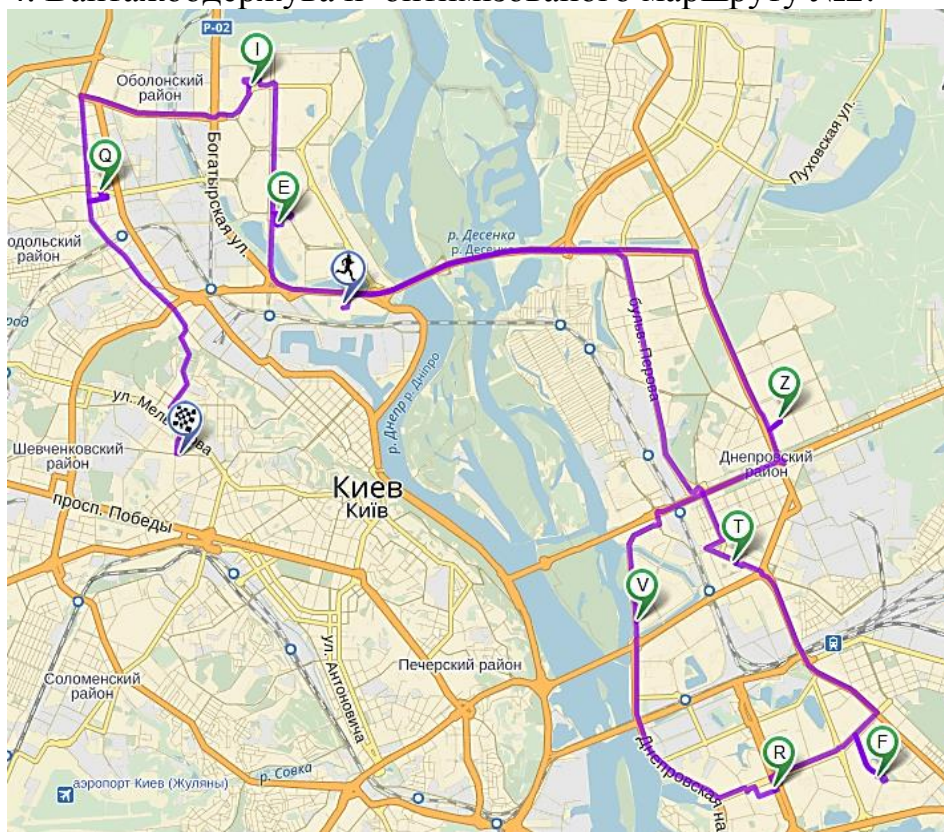


Рис. 5. Схема руху оптимізованого маршруту №2 для 3,5 тонного автомобіля.

## Матриця групованих відстаней для згрупованого маршруту №3.

Таблиця 3.

$P_{АТП}$	$P_0$	1	2	5	9	11	12	14	22
$P_0$	-	13	9,8	16	21	4,7	21	17	14
1	13	-							
2	9,8	11	-						
5	16	5,3	7	-					
9	21	5,9	7,8	5,7	-				
11	4,7	18	11	19	23	-			
12	21	19	12	5,7	4,8	19	-		
14	17	19	13	19	18	12	15	-	
22	14	3,4	3,3	9	7,8	16	17	16	-

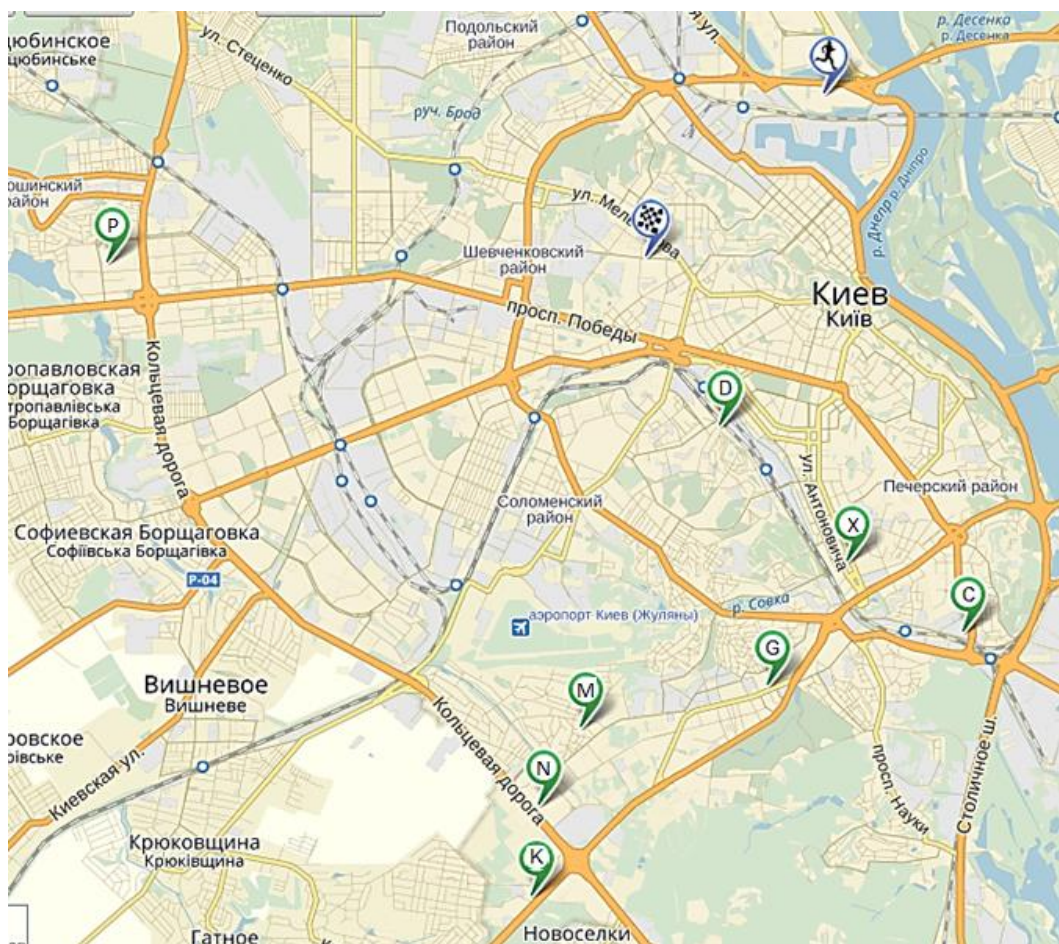


Рис. 5. Вантажоодержувачі оптимізованого маршруту №3.

Третій маршрут для автомобіля вантажопідйомністю 5 тон [MAN TGL 7.150](#) пролягає по 8 точках: АПТ → Вантажовідправник → Р → К → N → М → G → С → X → D → АПТ, який складає 3450 тон, протяжність якого становить 75 кілометрів. Робота водія на даному маршруті складає по розрахунку 8 точок: АПТ → Вантажовідправник → 14 → 9 → 12 → 11 → 5 → 1 → 22 → 2 → АПТ. З цих даних ми розраховуємо час роботи водія на третьому маршруті.

$$15+30+61+56+41+60+55+41+37+39+10=7 \text{ годин } 25 \text{ хвилин робочого часу}$$



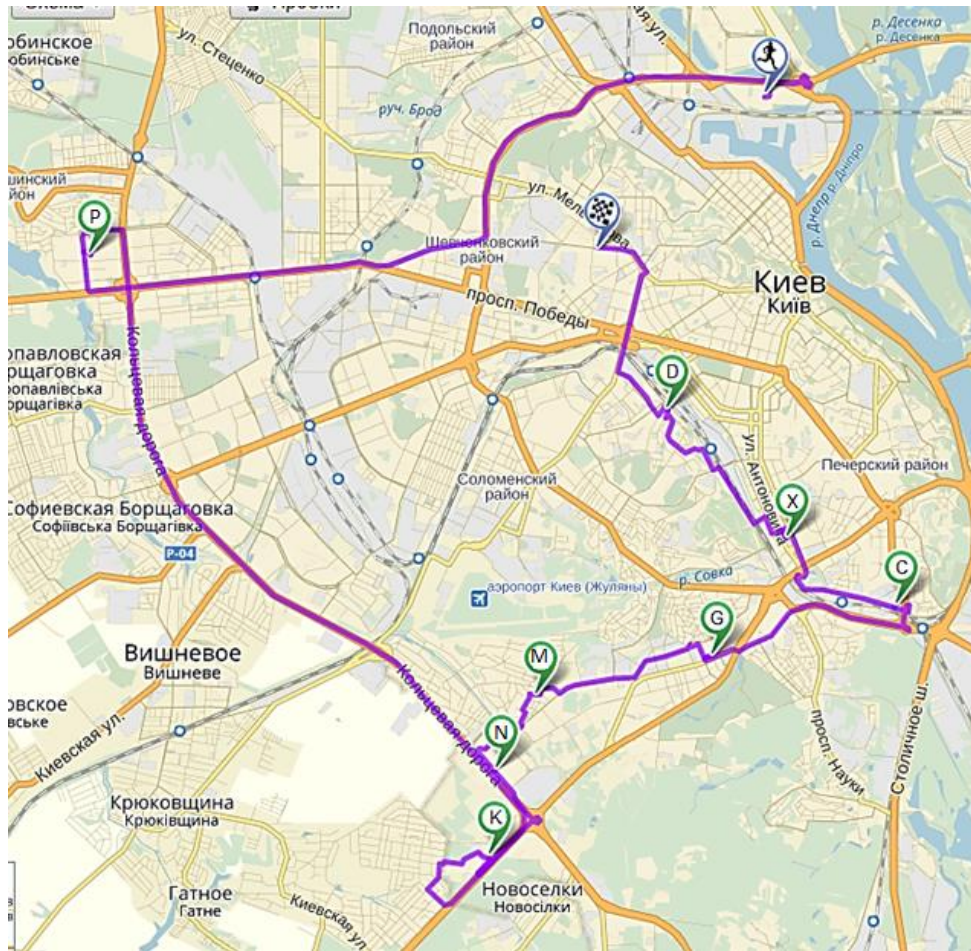


Рис. 6. Схема руху оптимізованого маршруту №3 для 5 тонного автомобіля.

Таблица 8. Результаты оптимізації маршрутів.

Маршрут за комівояжером	Обсяг перевезень, т.	Довжина маршруту, км.
АТП-Р <sub>0</sub> -Р <sub>25</sub> -Р <sub>21</sub> -Р <sub>13</sub> -Р <sub>17</sub> -Р <sub>8</sub> -Р <sub>19</sub> -Р <sub>6</sub> -Р <sub>23</sub> -Р <sub>10</sub> -АТП	5,050	85
АТП-Р <sub>0</sub> -Р <sub>18</sub> -Р <sub>4</sub> -Р <sub>16</sub> -Р <sub>20</sub> -Р <sub>24</sub> -Р <sub>3</sub> -Р <sub>7</sub> -Р <sub>15</sub> -АТП	3,450	75
АТП-Р <sub>0</sub> -Р <sub>14</sub> -Р <sub>9</sub> -Р <sub>12</sub> -Р <sub>11</sub> -Р <sub>5</sub> -Р <sub>1</sub> -Р <sub>22</sub> -Р <sub>2</sub> -АТП	4,900	80
Σ	13,400	240

Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршрутах та розрахунок техніко-експлуатаційних показників проекту для 5 існуючих маршрутів

Для кожного розрахованого розвізного маршруту за обраним методом визначаємо узагальнюючі показники роботи рухомого складу. Вони розраховуються наступним чином:

$$\text{Маршрут №1 } P_0 - P_{18} - P_{17} - P_4 - P_{13} - P_{16} - P_{АТП} \cdot$$

Кількість пунктів заводу вантажу на маршруті  $n_3 = 5$ ;

Середня відстань доставки вантажу:

$$\bar{l}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} l_i}{n_3} = \frac{12 + 4,9 + 3,5 + 4,1 + 2,1}{5} = 5,44 \text{ км} \quad (1)$$

де  $l_i$  – відстань доставки вантажу від вантажовідправника до кожного  $i$ -го вантажоодержувача, км.

Середня відстань між суміжними пунктами доставки вантажу:

$$\bar{l}_{(i-1)-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} l_{(i-1)-1}}{n_3 - 1} = \frac{4,9 + 3,5 + 4,1 + 2,7}{4} = 3,8 \text{ км} \quad (2)$$

де  $l_{(i-1)-1}$  – відстань між суміжними  $i$ -м та  $i-1$  пунктами заводу вантажу, км.

Довжина розвізного маршруту:

$$l_m = 2 \cdot \bar{l}_i + (n_3 - 1) \cdot \bar{l}_{(i-1)-1} + l_H = 2 \cdot 5,44 + (5 - 1) \cdot 3,8 + 27,2 = 54 \text{ км} \quad (3)$$

Обсяг перевезень на маршруті:

$$P_m = \sum_{i=1}^{n_3} g_{pi} = 0,45 + 0,55 + 0,3 + 0,6 + 0,4 = 2,3 \text{ т} \quad (4)$$

де  $g_{pi}$  – розмір завезеної партії вантажу в  $i$ -й пункт заводу, т;

Фактичний коефіцієнт використання вантажопідйомності при завізі:

$$\gamma_p = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} = \frac{2,3}{3,5} = 0,65 \quad (5)$$

Середній розмір завезеної партії вантажу:

$$\bar{g}_{pi} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{n_3} = \frac{2,46}{5} = 0,46 \text{ т} \quad (6)$$

Час простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням:

$$t_{\text{пр}} = q \cdot \gamma_p \cdot \left[ t_m \cdot (1 + K_c) + \frac{t_3}{g_{pi}} \right] = 3,5 \cdot 0,65 \cdot \left[ 0,23 \cdot (1 + 0) + \frac{0,15}{0,46} \right] = 1,6 \text{ год} \quad (7)$$

$t_m = 14 \text{ хв} = 0,23 \text{ год}$  – витрати часу на навантаження-розвантаження 1 тони вантажу;  $t_3 = 14 \text{ хв} = 0,23 \text{ год}$  – додатковий час на заїзди в кожний пункт заводу вантажу на маршруті;  $K_c = 0$  – коефіцієнт супутнього збору.

Час однієї їздки:

$$\begin{aligned} t_i &= \frac{l_m}{V_T} + q \cdot \gamma_p \cdot \left[ t_m \cdot (1 + K_c) + \frac{t_3}{g_{pi}} \right] = \\ &= \frac{54}{50} + 3,5 \cdot 0,65 \cdot \left[ 0,23 \cdot (1 + 0) + \frac{0,23}{0,46} \right] = 2,46 \text{ год} \end{aligned} \quad (8)$$

де  $V_T = 50 \text{ км/год}$  – технічна швидкість автомобіля.

1.Годинна продуктивність автомобіля:

$$P_{год} = \frac{q \cdot \gamma_p \cdot (1 + K_c)}{\frac{l_m}{V_T} + t_{np}} \cdot \left(1 - \frac{l_n}{V_T \cdot T_n}\right) = \frac{3,5 \cdot 0,65 \cdot (1 + 0)}{\frac{54}{50} + 1,6} \cdot \left(1 - \frac{27,2}{50 \cdot 8}\right) = 0,64 \text{ т / год} \quad (9)$$

де:  $l_n = l_{n_1} + l_{n_2}$  – нульовий пробіг автомобіля, км;

$T_n = 8 \text{ год}$  – час перебування в наряді

Аналогічно розраховуємо узагальнюючі показники роботи рухомого складу і для наступних маршрутів. Результати заносимо в таблицю 9

Таблиця 9. Узагальнюючі показники роботи рухомого складу.

Показники	Умовні позначення	Маршрут				
		1	2	3	4	5
Кількість пунктів заводу вантажу на маршруті, од	$n_z$	5	5	5	5	5
Середня відстань доставки вантажу, км	$\bar{l}_i$	5,44	15,16	5,46	11,74	9,12
Середня відстань між суміжними пунктами доставки вантажу, км	$\bar{l}_{(i-1)-1}$	3,8	14,7	4,7	13,47	10,15
Довжина розвізного маршруту, км	$l_m$	54	62	40	50	43
Обсяг перевезень на маршруті, т	$P_m$	2,3	3,1	2,8	2,75	2,45
Фактичний коефіцієнт використання вантажопідйомності при завозі	$\gamma_p$	0,65	0,88	0,8	0,78	0,7
Середній розмір завезеної партії вантажу, т	$\bar{g}_{pi}$	0,46	0,62	0,56	0,55	0,49
Час простою автомобіля під навантаженням-розвантаженням, год	$t_{np}$	1,6	2,24	2,04	1,99	1,78
Час однієї їздки, год	$t_i$	2,46	3,57	3,15	3,08	2,95
Годинна продуктивність автомобіля, т/год	$P_{год}$	0,64	0,86	0,88	0,89	0,83

**Висновки.** Основним завданням магістерської роботи є фінансовий результат, тобто прибуток. Який включає в себе витрати учасників систем, тим самим без зайвих витрат транспортування. Запропоновано АТП новий автопарк який включає в себе 3 нових сучасних автомобіля. Проаналізовано що данні транспортні засоби будуть менш затратними (обслуговування, паливо мастильні матеріали, зношування), ніж 5 існуючих маршрутів на АТП.

УДК 631.34

## МАШИНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ ПІД ПОСІВ ОЗИМОГО РІПАКУ

*Самойленко А. М., студент магістратури*

*Мартишко В. М., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Озимий ріпак є стратегічно важливою, економічно вигідною культурою, спрямованою на експорт. Одна з головних умов одержання високих врожаїв при інтенсивній технології вирощування ріпаку полягає в якісному передпосівному обробітку ґрунту, який виконують паровими культиваторами та комбінованими агрегатами, що забезпечує дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби і росту ріпаку. Ріпак потребує глибоко розпушеного, добре ущільненого та дрібногрудкуватого посівного ложа.

Сьогодні ведеться багато розмов про мінімальний обробіток ґрунту. Ця технологія прийшла до нас з заходу, де зовсім інші ґрунти та кліматичні умови. Але, ріпак культура зі стрижневим коренем, який у багатьох випадках не може впоратись з плужною підшовою, або розвиток кореневої системи відбувається зі значною затримкою. Тому, на жаль, замість бажаної економії пального по мінімалці можна отримати мінімальну врожайність.

Важливим фактором вирощування озимого ріпаку є правильний підбір та проведення основного обробітку ґрунту. Орати під ріпак доцільно оборотними плугами які забезпечують якісну оранку без звальних гребенів і розгінних борозен, що є дуже важливим для подальшої передпосівної підготовки ґрунту з метою досягнення рівномірного загортання дрібного насіння ріпаку в ґрунт.

Для передпосівного обробітку ґрунту використовують різні машини та ґрунтообробні агрегати, переважно використовують комбіновані ґрунтообробні агрегати, які за один прохід виконують декілька операцій: суцільну культивацію, вирівнювання поверхні поля, подрібнення і ущільнення ґрунту, глибоке розпушування ґрунту по ширині і глибині тракторної колії.

Культиватор КРН-8, «Вакула» призначений для передпосівного обробітку ґрунту у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, за виключенням районів з кам'янистими ґрунтами на глибину від 5 до 15 см. Робочим органом культиватора є звичайна стрілочаста лапа шириною 270 мм, яка встановлена на жорстко закріпленій стійці, що дає змогу якісно проводити обробіток ґрунту на задану глибину без виглиблення на твердому ґрунті. Недолік культиватора – ущільнення ґрунту при підвищеній вологості.

Культиватор Lemken Kompaktor дає змогу досягти рівномірної глибини і ущільнення ґрунту що є важливим при сівбі ріпаку. За один прохід Kompaktor виконує декілька операцій. Спочатку передній коток вирівнює ґрунт і забезпечує перше подрібнення великих грудок, далі два ряди стрілочастих лап проводять суцільне розпушування, за ними розміщений задній коток, а в кінці причіпний коток який забезпечує ущільнення ґрунту. Після проходження агрегату розпушений ґрунт знаходиться на твердій основі, а його дрібногрудкува

структура забезпечує рівномірні сходи рослин. Завдяки тому що попереду й позаду розпушувальних лап встановлені котки ущільнення відбувається не робочими органами, а котками що сприяє якійс підготовці ґрунту під посів.

Особливість культиватора Vector від німецької фірми Kockerling полягає в блоці гідравлічного налаштування глибини за допомогою якого, можна безступінчасто регулювати глибину обробітку без необхідності зупинки трактора.. Ще однією перевагою цього культиватора є можливість одночасно з обробіткою ґрунту вносити мінеральні добрива.

*Висновок.* Найбільш ефективніше і якісніше підготовка ґрунту під сівбу озимого ріпаку перевагу віддають комбінованим агрегатам, які глибоко розпушують і створюють дрібногрудкувату структуру ґрунту, добре ущільнюють посівне ложе

УДК 629.631.554

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ПАТ «НІЖИНСЬКИЙ ХЛІБ»**

*Сапсай Д., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність теми.* Перша особливість перевезення хлібобулочних виробів це стабільний, непорушний ні за яких умов графік роботи в будні, у вихідні та святкові дні. Її об'єми коливаються в залежності від щоденного замовлення, точніше - заявок - завдань для хлібних заводів, що вони отримують від роздрібної мережі. Витрати на транспортування хлібобулочних виробів зростають ще більше при доставці споживачам швидкопсувних вантажів, до яких відносяться хлібопродукти. Правильні умови перевезення вантажів цієї групи гарантують збереження споживчих властивостей продукту, які визначають його придатність задовольняти певні потреби відповідно з його призначенням. Якісні продукти в усіх країнах розглядаються як умови здорової нації і тому являються однією з головних турбот уряду будь-якої країни. Питома вага швидкопсувних вантажів за кордоном складає біля 1%, а вартість їх перевищує 12%. Цінність вантажів і особливі умови перевезення формують організацію їх доставки. Необхідно суворо дотримуватись часу доставки вантажів у торгову мережу у ранішній (визначений час) для можливості ефективної реалізації продуктів. Споживачі (магазини, їдальні, дитячі садки, лікарні) замовляють хлібопродукти різної кількості і номенклатури.

Аналіз останніх досліджень. Організація перевезення хлібобулочних виробів наведена в роботах. Але на сьогоднішній день недостатньо висвітлені питання оцінки техніко-економічної ефективності пакування швидкопсувних вантажів, до яких відносяться хлібобулочні вироби.

Метою роботи є визначення і економічна оцінка показників, які впливають на підвищення ефективності перевезення хлібобулочних виробів при перевезенні.

*Результати досліджень.* Після комплектації партії продуктів в даній тарі здійснюється її пакування плівкою. Кожному пакету присвоюється номер, який відповідає порядковому номеру вантажоодержувача, розташованого на розвізному маршруті. При переході на пакетні перевезення хліба і хлібобулочних виробів зменшується трудомісткість вантажно-розвантажувальних робіт, скорочуються втрати продуктів, забезпечуються збереження товарного вигляду продуктів, скорочується час простою рухомого складу під навантаженням і розвантаженням, простою в чергах при очікуванні виконання вантажно-розвантажувальних робіт, зменшується площа складських приміщень, відпадає необхідність в облаштуванні навісів на майданчику розвантаження продукції тощо.

Транспортні маршрути перевезень можуть бути маятникові, кільцеві і збирально-розвізні. Для кожного з видів маршруту використовуються свої методики розрахунку ТЕП роботи рухомого складу. Ми в своєму дипломному проекті для розрахунку приймаємо розвізний маршрут. На рис. 1 зображено схему маршрутів.

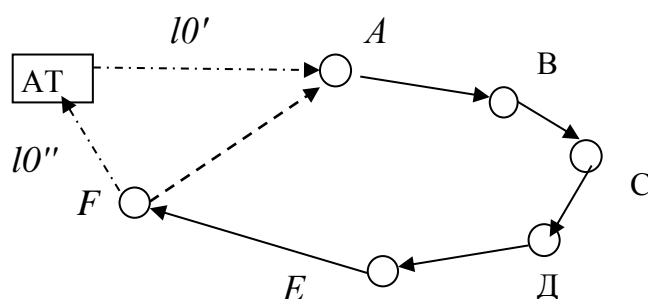


Рис. 1. Схема маршрутів.

Показники двох маршрутів занесені у таблицю 1

Таблиця 1. Показники маршрутів.

Показники	qн	γс	Tн	тн(р)	lAB	lBC	lCD	lDE	lEF	lFA	l'o	l''o	Qпл	Vт	Др
Одиниці вимірювання	т		год	год	км	км	км	км	км	км	км	км	т	км/год	дні
Маршрут №1	3,6	0,6	8	1,45	2	0,9	2,8	0,5	0,7	2,5	0,5	3	2600	35	365
Маршрут №2	3,6	0,6	8	1,45	3	4	2,1	3	1,8	1,4	0,5	3,5	2900	35	365

### Маршрут №1.

1.1 Час роботи автомобіля на маршруті визначається за формулою:

$$T_M = T_H - t_0 = T_H - \frac{l_0' + l_0''}{V_T} = 8 - \frac{0,5 + 3}{35} = 7,9 \text{ год}, \quad (1)$$

де  $T_H$  - час в наряді, год;

$l_0', l_0''$  - нульові пробіги, км;

$V_T$  - технічна швидкість, км/год.

1.2 Час одного оборту визначається за формулою:

$$t_{об} = \Sigma t_p + \Sigma t_{н(р)} + \Sigma t_{заїзд} = 0,27 + 0,45 + 1,45 = 2,17 \text{ год}, \quad (2)$$

де  $\Sigma t_p$  - сумарний час руху, год;

$\Sigma t_{н(р)}$  - сумарний час простою під навантаженням-розвантаженням, год;

$\Sigma t_{заїзд}$  - додатковий час на маневрування, оформлення документів, прийом (здачу) вантажу, год.

1.2.1 Сумарний час руху визначається за формулою:

$$\Sigma t_p = \frac{l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EF} + l_{FA}}{V_T} = \frac{2 + 0,9 + 2,8 + 0,5 + 0,7 + 2,5}{35} = 0,27 \text{ год}. \quad (3)$$

1.2.2 Додатковий час на маневрування визначається за формулою:

$$\Sigma t_{заїзд} = t_{заїзда} \cdot i = 0,15 \cdot 3 = 0,45 \text{ год}, \quad (4)$$

де  $i$  - кількість заїздів;

$t_{заїзда}$  - додатковий час на заїзд в кожний пункт (9хв. = 0,15 год).

1.3 Кількість обортів за добу визначається за формулою :

$$n_{об} = \frac{T_M}{t_{об}} = \frac{7,9}{2,17} \approx 3 \text{ оборти}, \quad (5)$$

де  $n'_{об}$  - уточнена кількість обортів.

Кількість обортів може бути виражено тільки цілим числом приймаємо  $n'_{об}$  - ціле число.

1.4 Уточнений час на маршруті та в наряді розраховується по формулам:

$$T'_M = n'_{об} \cdot t_{об} = 3 \cdot 2,17 = 6,51 \text{ год}, \quad (6)$$

$$T'_H = T'_M + t_0 = 6,51 + 0,1 = 6,61 \text{ год}. \quad (7)$$

1.5. Продуктивність автомобіля у тоннах за день роботи визначається за формулою:

$$U_{дн} = q_n \cdot \gamma_c \cdot n'_{об} = 3,6 \cdot 0,6 \cdot 3 = 6,48 \text{ т}, \quad (8)$$

де  $q_n$  - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$\gamma_c$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності.

1.6 Продуктивність автомобіля у тонно-кілометрах визначається за формулою :

$$W_{дн} = q_n \cdot n'_{об} (\gamma_{сAB} l_{AB} + \gamma_{сBC} l_{BC} + \gamma_{сCD} l_{CD} + \gamma_{сDE} l_{DE} + \gamma_{сEF} l_{EF} + \gamma_{сFA} l_{FA}) = 3,6 \cdot 3 (0,6 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,9 + 0,6 \cdot 2,8 + 0,6 \cdot 0,5 + 0,6 \cdot 0,7 + 0,6 \cdot 2,5) = 60,91 \text{ т} \cdot \text{км}. \quad (9)$$

1.7 Експлуатаційна кількість автомобілів, необхідних для виконання плану перевезень визначається за формулою:

$$A_e = \frac{Q_{пл}}{U_{дн} \cdot D_p} = \frac{2600}{6,48 \cdot 365} \approx 1 \text{ авт}, \quad (10)$$

де  $Q_{пл}$  - плановий обсяг перевезень т;

$D_p$  - дні вивозу вантажу, дні.

1.8 Добовий пробіг автомобіля визначається за формулою:

$$L_{доб} = n'_{об} \cdot l_m + (l'_o + l''_o) - l_{FA} = 3 \cdot 12,9 + (0,5 + 3) - 2,5 = 39,7 \text{ км}, \quad (11)$$

де  $l_m$  - довжина маршру.

$$l_M = l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EF} + l_{FA} = 2 + 0,9 + 2,8 + 0,5 + 0,7 + 2,5 = 12,9 \text{ км.} \quad (12)$$

1.9 Добовий коефіцієнт використання пробігу на маршруті визначається за формулою:

$$\beta = \frac{n'_{об} \cdot l_{ві}}{L_{доб}} = \frac{3 \cdot 12,9}{39,7} = 0,97, \quad (13)$$

де  $l_{ві}$  - пробіг автомобіля з вантажем за оберт.

Маршрут №2

2.1 Час роботи автомобіля на маршруті визначається за формулою :

$$T_M = T_H - t_0 = T_H - \frac{l'_0 + l''_0}{V_T} = 8 - \frac{0,5 + 3,5}{35} = 7,89 \text{ год.} \quad (14)$$

2.2 Час одного оберт визначається за формулою:

$$t_{об} = \sum t_p + \sum t_{н(р)} + \sum t_{заїзд} = 0,44 + 0,45 + 1,45 = 2,34 \text{ год.} \quad (15)$$

2.2.1. Сумарний час руху визначається за формулою:

$$\sum t_p = \frac{l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EF} + l_{FA}}{V_T} = \frac{3 + 4 + 2,1 + 3 + 1,8 + 1,4}{35} = 0,44 \text{ год.} \quad (16)$$

2.2.2 Додатковий час на маневрування визначається за формулою:

$$\sum t_{заїзд} = t_{заїзда} \cdot i = 0,15 \cdot 3 = 0,45 \text{ год.} \quad (17)$$

2.3 Кількість обертів за добу визначається за формулою :

$$n_{об} = \frac{T_M}{t_{об}} = \frac{7,89}{2,34} \approx 3 \text{ оберт.} \quad (18)$$

2.4 Уточнений час на маршруті та в наряді розраховується по формулам:

$$T'_M = n'_{об} \cdot t_{об} = 3 \cdot 2,34 = 7,02 \text{ год,} \quad (19)$$

$$T'_H = T'_M + t_0 = 7,02 + 0,11 = 7,13 \text{ год.} \quad (20)$$

2.5 Продуктивність автомобіля у тоннах за день роботи визначається за формулою:

$$U_{дн} = q_n \cdot \gamma_c \cdot n'_{об} = 3,6 \cdot 0,6 \cdot 3 = 6,48 \text{ т.} \quad (21)$$

2.6 Продуктивність автомобіля у тонно-кілометрах визначається за формулою:

$$W_{дн} = q_n \cdot n'_{об} (\gamma_{сAB} l_{AB} + \gamma_{сBC} l_{BC} + \gamma_{сCD} l_{CD} + \gamma_{сDE} l_{DE} + \gamma_{сEF} l_{EF} + \gamma_{сFA} l_{FA}) = 3,6 \cdot 3 (0,6 \cdot 3 + 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 2,1 + 0,6 \cdot 3 + 0,6 \cdot 1,8 + 0,6 \cdot 1,4) = 99,14 \cdot \text{км} \quad (22)$$

2.7 Експлуатаційна кількість автомобілів, необхідних для виконання плану перевезень визначається за формулою :

$$A_e = \frac{Q_{пл}}{U_{дн} \cdot D_p} = \frac{2900}{6,48 \cdot 365} \approx 1 \text{ авт.} \quad (23)$$

2.8 Добовий пробіг автомобіля визначається за формулою:

$$L_{доб} = n'_{об} \cdot l_M + (l'_0 + l''_0) - l_{FA} = 3 \cdot 12,9 + (0,5 + 3,5) - 1,4 = 60,5 \text{ км} \quad (24)$$

$$l_M = l_{AB} + l_{BC} + l_{CD} + l_{DE} + l_{EF} + l_{FA} = 3 + 4 + 2,1 + 3 + 1,8 + 1,4 = 19,3 \text{ км.} \quad (25)$$

2.9 Добовий коефіцієнт використання пробігу на маршруті визначається за формулою:



$$\beta = \frac{L_{\text{проб}} \cdot l_{\text{ві}}}{L_{\text{доб}}} = \frac{3 \cdot 19,3}{60,5} = 0,96. \quad (26)$$

Обсяг товарообороту продукції ПАТ „Ніжинський хліб” в асортименті по першому маршруту складає 283,77 тис. грн., а по другому – 290,18 тис. грн за період.

Практичне значення одержаних результатів. Результати виконаних досліджень можуть бути використані управліннями, підприємствами і науково-дослідницькими організаціями при рішенні задач удосконалювання організації вантажних автомобільних перевезень. Розроблені програми можуть бути використані при розробці і впровадженні систем календарного планування й оперативного керування на автомобільному транспорті. Розроблена методика дозволяє підвищити ефективність автотранспортного процесу, знизити непродуктивні простої вантажних автомобілів і вантажно-розвантажувальних механізмів, знизити трудомісткість розрахунків при оперативному змінно-добовому плануванні.

Практична реалізація отриманих результатів здійснена при рішенні задач оперативного змінно-добового планування на ПАТ "Ніжинський хліб", під час перевезення хліба і хлібобулочних виробів у м. Ніжині. Використання отриманих моделей, результатів досліджень і прикладних програм, отриманих при виконанні дійсної роботи, дозволили одержати річний економічний ефект.

УДК 631.22.018

## **ОБґРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКА ГНОСПРИБИРАЛЬНОГО КОНВЕЄРА КСГ-7**

*Хмельовський В. С., к.т.н., доцент*

*Писаренко О. С., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

В процесі експлуатації гноєприбиральних транспортерів відбувається інтенсивне зношування і пошкодження поверхонь робочих органів, що труться. Визначальним фактором зношування і пошкодження деталей є корозійна активність середовища.

Як показують дослідження ряду авторів, найменшу зносостійкість мають планки і осі тягового ланцюга. Тому дослідження шляхів підвищення зносостійкості транспортерів в корозійно-активних середовищах заслуговують особливої уваги.

Одним з найбільш ефективних методів підвищення зносостійкості деталей в зазначених середовищах є застосування для їх виготовлення полімерних матеріалів. Запропоноване удосконалення гноєприбирального конвеєра дає змогу зменшити маси конструкції скребка, що в свою чергу

приводить до здешевлення транспортера в цілому, а зміна форми скребка дає змогу добитися більшої довговічності та забезпечує краще прибирання гною.

В нашій роботі подано обґрунтування форми скребка гноєприбирального конвеєра КСГ-7, при цьому, конструкція кріплення скребка залишилася такою ж самою, як і у варіанті з металу. Скребок можна використовувати багаторазово, при зношуванні робочої поверхні є можливість перевертати і кріпити з іншої сторони. Таким чином ми зможемо більш раціонально використовувати даний скребок.

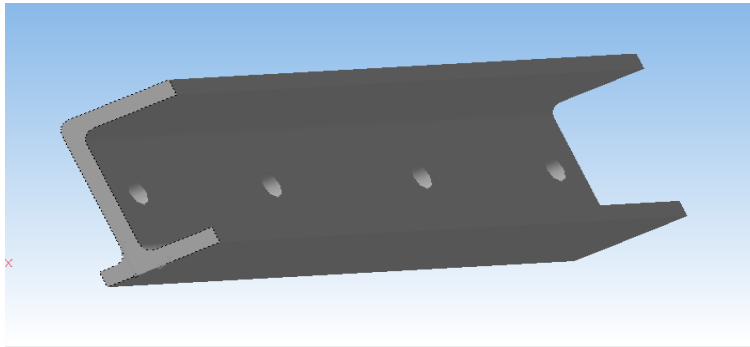


Рис. 1. Удосконалений скребок.

Скребок в початковий момент встановлюють Г-подібною стороною до верху (рис. 1). При стиранні нижньої Т-подібної частини скребок перевертають таким чином, щоб Г-подібна сторона була в низу (рис. 1) та в процесі роботи рухалась по дну каналу.

#### *Висновки*

Зміна конструкції скребка дозволяє збільшити термін експлуатації у 2-2,5 рази без зміни продуктивності.

В результаті зміни матеріалу, з якого виготовляють скребок, та форми, забезпечено зменшення ваги конвеєра та енергетичних затрат в процесі прибирання гною.

УДК 629.631.554

## **ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ СКВИРСЬКОГО ХЛІБОКОМБІНАТУ**

*Боровик В., студент магістратури*

*Савченко Л. А., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність роботи.* На сьогоднішній день, автомобільний транспорт наймасовіша галузь, яка давно зайняла і міцно утримує провідні позиції в транспортному комплексі країни. Автомобільний транспорт розвивається якісно і кількісно бурхливими темпами. В даний час щорічний приріст

світового парку автомобілів дорівнює 10-12 млн. одиниць, а його чисельність - понад 400 млн. одиниць.

Автомобільний транспорт виконує значну частку пасажирських і вантажних перевезень у країні, виявляється найбільш надійним, швидким і рентабельним при здійсненні вантажних перевезень на короткі відстані «від дверей – до дверей». До переваг автомобільного транспорту слід віднести високу швидкість, велика мобільність, можливість оперативно реагувати на зміни пасажиропотоків ставлять автотранспорт «поза конкуренцією» при організації місцевих перевезень пасажирів і вантажів.

Об'єктом дослідження є транспортний процес при перевезенні хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату, на вул. Карла Маркса, м. Сквир, Київської обл.

Предметом дослідження є Сквирський хлібокомбінат, м. Сквир, Київської обл.

Теоретичною і методологічною основою проведеного дослідження стали положення теорії транспортних операцій, теорії сучасного менеджменту та логістики, роботи вчених, фахівців в галузі теорії та практики управління транспортними засобами.

Для вирішення поставлених завдань на підставі системного підходу використано теорію масового обслуговування, теорію ймовірності, лінійне програмування, імітаційне моделювання, та інше.

Як інформаційна база були використані дані експериментальних результатів на конкретних транспортних підприємствах з наступною статистичною обробкою результатів.

*Основна частина.* Вибираючи транспортні засоби треба враховувати його технічні характеристики, відповідність вантажопідйомності автомобіля вантажам, які перевозяться, режим руху, продуктивність, собівартість транспортної роботи, витрати на амортизацію та технічне обслуговування.

Аналіз маршруту руху транспортних засобів та розрахунок основних техніко-економічних показників при перевезенні хлібобулочних виробів показано на рис. 1.

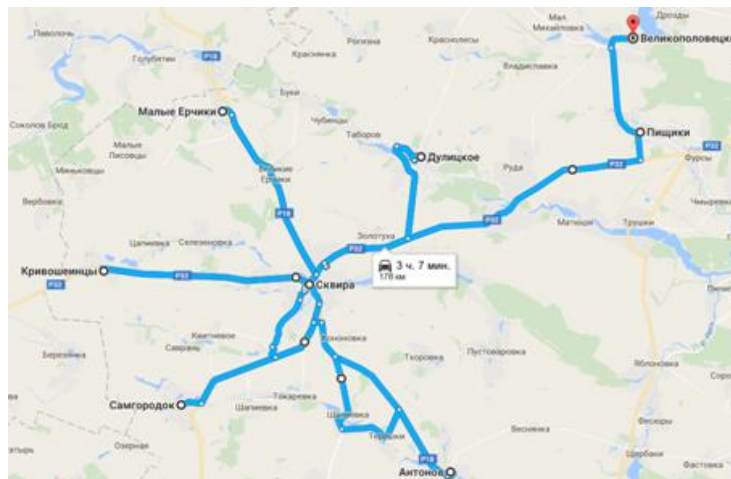


Рис. 1. Вид маршруту №1 при перевезеннях хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату.

Перелік пунктів розвезення хлібобулочних виробів по маршруту №1 наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Перелік пунктів розвезення хлібобулочних виробів по маршруті №1.

Пункти реалізації	Відстань км	Час хв
1. м. Сквир		
2. с. М.Євчики	13,1	13
3. с. Кривошійці	25,9	24
4. с. Самгородок	26,1	23
5. с. Антонів	24,3	24
6. с. Пищики	47,6	61
7. с. В.Половецьке	8,0	10

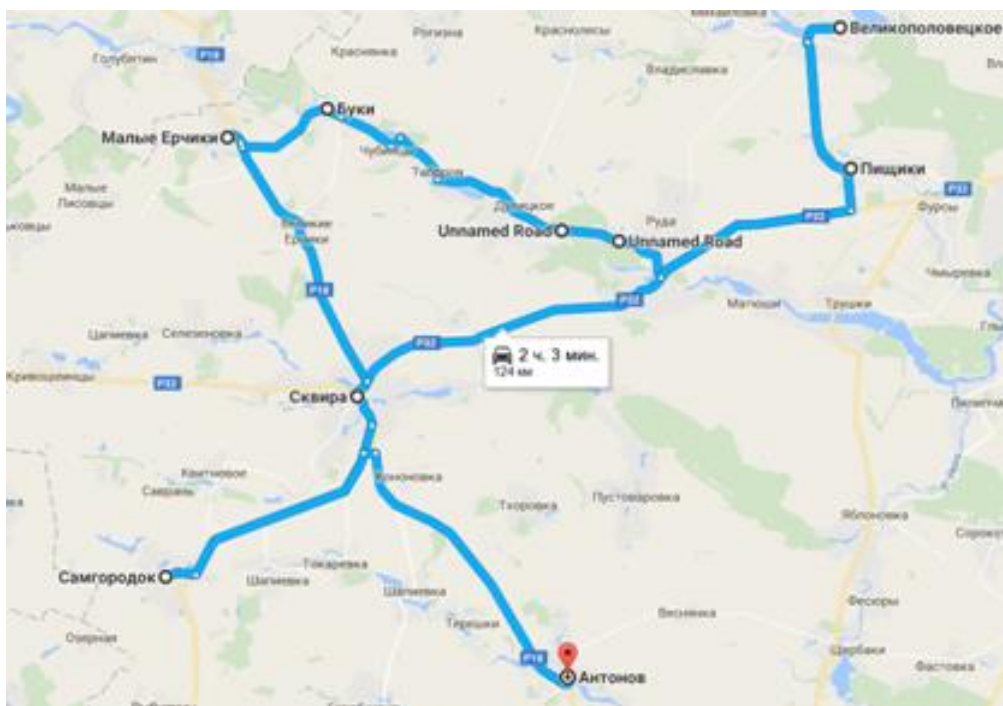


Рис. 2. Вид маршруту №2 при перевезеннях хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату.

Перелік пунктів розвезення хлібобулочних виробів по маршруті №2 наведено в таблицю 2.

На підставі проведеної роботи розроблено маршрути по яких перевозяться хлібобулочні вироби. По маршруту №1 відстань перевезення становить 178 км, а по маршруту №2 відстань перевезення становить 124 км. Проведено розрахунок техніко-експлуатаційних показників при роботі транспортних засобів в умовах Сквирського хлібокомбінату, Сквирського району, Київської області. По розрахунках час на маршруті №1 ГАЗ 33106 – 3,29 год, ГАЗ 3307 – 4,29 год., а на маршруті № 2 ГАЗ 33106 – 2,99 год., ГАЗ 3307 – 2,99 год. Добовий пробіг автомобілів на маршруті №1 – 178,18 км., на маршруті №2 – 124,18 км.

Таблиця 2. Перелік пунктів розвезення хлібобулочних виробів по маршруті №2.

Пункт реалізації	Відстань км.	Час хв.
1. м. Сквир		
2.с. М.Євчики	13.1	13
3.с. Дуліцьке	15.6	20
4.с. Шамраївка	7.4	8
5.с. Пищики	10.6	14
6.с. В.Половецьке	8.0	10
7.с. Самгородок	45.5	39
8.с. Антонів	24.3	24
9.м. Сквир		
Всього:	124	127

Було прораховано витрати палива автомобілів. По розрахунках загальна витрата палива на маршруті №1 – ГАЗ 33106 - 27,53 л., ГАЗ 3307 - 41,28 л., на маршруті 2 – ГАЗ 33106 - 19,18 л., ГАЗ 3307 - 28,77 л.

УДК 631

## **УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ, ЯК СУЧАСНИЙ НАПРЯМ АГРОЛОГІСТИКИ**

*Петренчук Ю. П., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Агрологістика є невід’ємною складовою як в менеджменті окремого підприємства, так і на рівні країни, окремих регіонів, об’єднань. Загальне призначення агрологістики полягає у забезпеченні «наявності» необхідного продукту, необхідної якості, в необхідній кількості, в необхідний час, в необхідному місці, для певного споживача, з мінімальними витратами. При цьому акцент робиться на управління закупками сировини, управлінні запасами, організації складських робіт, формування транспортної мережі, дистриб’юції готової продукції тощо.

Агрологістика – це частина процесу в агроланцюзі постачання, у ході якого здійснюються планування, реалізація і контроль за тим, наскільки продуктивно й ефективно проходить потік і зберігання товарів (послуг), відповідної інформації в агропромисловому комплексі від точки виникнення до точки споживання, заради задоволення потреб споживачів [1. с.105]. Успішними практиками в розвитку агрологістики є Європейські країни (наприклад, Голландія – країна, що займає 3 місце в світі по виробництві с/г продукції високої якості).

*Керівник: д.е.н., доцент Загурський О. М.*

Агрологістика повинна вирішити ряд завдань, серед яких є:

- забезпечення безпеки продуктів харчування відповідно до міжнародних стандартів;
- введення в експлуатацію сучасних технологій збору, переробки, транспортування, зберігання та розподілу с/г продукції;
- забезпечення конкурентоздатності с/г продукції, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

На думку вчених в галузі логістики, існують кілька факторів, що стримують сучасний розвиток агрологістики в Україні:

- 1) економічна криза, яка ще не закінчилася;
- 2) незавершеність вирішення питання власності;
- 3) скорочення обсягів виробництва;
- 4) недосконала система бухгалтерського обліку;
- 5) недоліки у професійній підготовці кадрів і т. д. Крім того, необхідні кардинальні зміни в структурі підприємств, створення більш гнучких організаційних структур [2, с. 22].

Проте, останнім часом в агробізнесі зростає необхідність запровадження концепції управління ланцюгами постачання, що охоплює всі організації та види діяльності в агробізнесі, які приймають участь у виробництві цінності у вигляді товарів та послуг та їх доведенні до кінцевого споживача. Управління агроланцюгом постачання являє собою інтеграцію та управління усіма організаціями та видами діяльності, що мають місце в агробізнесі, входять до агроланцюга постачання, ґрунтуються на взаємному співробітництві, ефективних бізнес-процесах і високому ступені сумісного використання високоефективних систем формування цінності, що мають забезпечити організаціям-учасникам суттєві конкурентні переваги.

Актуальність напрямів практичної реалізації агрологістики на зерновому ринку, підтверджується наступними аргументами:

- лідируюче місце України на ринку зерна світу, зокрема Європи;
- перше місце на ринку олійно-жирових культур;
- наявність ресурсного потенціалу України;
- вихід України на нові ринки для експорту с/г продукції, в першу чергу на ринки Далекого Сходу;
- відсутність нормативно-правової, інфраструктурної, організаційної та технологічної складової механізму функціонування та ефективного управління потоками агресурсів в Україні.

На сьогоднішній день в Україні в сфері агрологістики працює близько 35 великих компаній. При цьому агрохолдингам легше втілювати в життя логістичні підходи, оскільки вони мають великі фінансові можливості, пов'язані з використанням коштів підприємств засновників, які мають власні банківські установи, кредитні спілки, маючи можливості для залучення іноземного капіталу [3, с. 19-20]. Причому, вони доволі часто займаються як вирощуванням сільськогосподарської продукції, так і її переробкою і виробництвом продуктів харчування. За таких умов виникає можливість для впровадження логістичних

систем і підходів до управління запасами між постачальником-виробником-споживачем.

Отже, застосування агрологістики для вдосконалення управління агроланцюгами постачання дозволяє отримувати конкурентоспроможну продукцію за оптимальних витрат. Сучасний світ має багато напрацювань щодо впровадження логістичних підходів в агробізнесі. Настав час вітчизняним аграріям ознайомитися з ними та впроваджувати їх у практичну діяльність.

#### *Література*

1. Величко О. П. Логістичне управління та управління логістикою. Аграрна наука XXI століття: реалії та перспективи: матеріали II Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. Дніпропетровськ. ДДАУ. 2012. С. 40–43.

2. Смирнов І. Г. Митна логістика як чинник економічної безпеки України в кризових умовах. Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. 2010. № 1. С. 21–35.

3. Смирнов И. Г., Шматок О. В. Агрологістика в Украине: современное состояние, про блемы и перспективы развития. Псковский регионологический журнал. 2014. № 18. С. 15–27.

УДК 631

## **ТРАНСПОРТ І ТЕХНОЛОГІЇ: ЯК БЛОКЧЕЙН ЗМІНИТЬ СФЕРУ ЛОГІСТИКИ**

*Шевченко В., студент бакалавратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

У сучасному світі технології не стоять на місці і розвиваються швидше, ніж будь-коли раніше. Запорука успіху в бізнесі - не відставати від конкурентів, а то і бути попереду. Десять років тому, автомобілі з автопілотом, 3D принтери і віртуальна реальність здавалися неймовірними винаходами, яким буде місце в далекому майбутньому, але сьогодні вони не просто існують, а й є частиною нашого життя. За допомогою сучасних технологій вирішуються проблеми в галузі охорони здоров'я, транспорту та енергетики.

Логістика, як невід'ємна частина ланцюжка поставок, стрімко слід загальним тенденціям розвитку. Загальна оцифровка даних привела до необхідності захищати ці дані.

На ряду з цією проблемою, проблему прозорості та незалежності від людського фактора вирішує відносно недавно виникла технологія Blockchain.

Технологія Blockchain з'явилася в 2008 році, завдяки автору криптовалюта Bitcoin, який більш відомий під псевдонімом Сатоши Накамото.

Blockchain це загальнодоступний і незмінний реєстр даних (блоків), де кожен наступний блок має і зв'язок з попереднім.

*Керівник: Вечера О. М.*

У блок можна включити практично будь-яку інформацію, тим самим створивши ланцюжок транзакцій. Завдяки своїй архітектурі система надійно захищена від будь-яких змін, що дозволить знизити вплив людини практично до нуля.

Технологія Blockchain почала знаходити собі застосування в інших сферах, крім криптовалюта, проте її потенціал неможливо переоцінити. Уявіть собі систему, яка враховує час виготовлення продукції, номер партії, пакувальника, перевізника і автомобіль, в якому її транспортують, місця завантаження/розвантаження, доступність на складах, доступність в роздрібних точках, наявність сертифікатів якості та іншої інформації в одній системі. Уявіть, що будь-хто може відстежити ланцюг поставок і дані про продукцію в будь-який момент, при цьому будь-яка модифікація цього ланцюга буде неможлива.

Всі рішення про покупку стануть більш зваженими. Всі фактори ціноутворення стануть прозорими. Всі спроби шахрайства будуть виявлені і попереджені. У цю технологію повірили такі гіганти як Walmart, Maersk, DB Schenker, Wells Fargo і безліч локальних стартапів, які впроваджують цю систему в свої бізнес-процеси.

У 2016 році компанія Walmart, у співпраці з IBM, почала дворічний експеримент з відстеження походження свинини з Китаю і умов її доставки та складування в США, використовуючи технологію Blockchain. У той же час компанія Maersk розробляє свою власну систему для відстеження переміщення своїх контейнерів і для спрощення проходження митного контролю. Великий фінансовий конгломерат JPMorgan Chase, спільно з Microsoft, розвивають і просувають технологію Blockchain в фінансовому секторі. Це допоможе вести більш прозору фінансову діяльність і укладати угоди швидше і безпечніше.

Україна не відстає від сучасних технологій, на початку 2017 року Міністерство аграрної політики і продовольства зробило заяву про старт пілотного проекту, завданням якого є використання технології Blockchain в Державному земельному кадастрі.

Область застосування цієї технології досить широка, а її можливості зростають в інтеграції з іншими системами, такими як Big Data, нейронні мережі, розумні контракти і інтернет речей. Транспортні процеси все частіше автоматизовані і оцифровані, з мінімальним використанням людської праці і паперових документів.



УДК 631.4; 631.31

## **ОБГРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ НА УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТУ**

*Степанишин Р. Ю., студент магістратури*

*Теслюк В. В., д.с.г.н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Пугач О. М.*

*Таращанський державний технічний та економіко-правовий коледж*

Переущільнення ґрунтів колісними рушіями техніки призводить до деградації ґрунтового покриву, погіршення екологічного стану агроекосистем, що є однією з найважливіших агроекоекологічних проблем в умовах сільськогосподарського виробництва. Широкого застосування в агровиробництві набув колісний трактор Т-150К, використання якого призводить до руйнування агроструктурних агрегатів ґрунту їх переущільнення і, як наслідок, до значного погіршення фізико-механічних властивостей ґрунту. Тому, обґрунтування оптимальних конструкційних параметрів колісних рушіїв трактора Т-150К, та розробка заходів, які запобігатимуть негативним наслідкам, сприятимуть зберіганню родючості ґрунтів є актуальною задачею. Запропоновано модернізовані рушії трактора Т-150К, обладнати шинами 28,1R26 замість серійних шин 21,3R24.

Встановлено, що об'ємна деформація ґрунту під рушіями запропонованого варіанту (трактор Т-150К, обладнаний шиною 28,1R26) в 2,73...3,1 рази менша ніж при застосуванні серійних ходових частин загальноновживаних тракторів (Т-150К з шинами 21,3R24) і лише в 1,3...1,5 разів більша в порівнянні з абсолютним контролем, в той час, як для серійних варіантів цей показник варіює в межах 3,9...4,2.

### *Література*

1. Білецький В. Р. Переущільнення ґрунту рушіями мобільної сільськогосподарської техніки. Житомир. Видавництво ДААУ. 2000. 43 с.

УДК 631.312.021

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ХОЛЛА У МЕТОДИЦІ ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ**

*Аврамчук С. В., студент магістратури*

*Гуменюк Ю. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Вимірювання показників вібрації потребує наявності специфічних приладів та обладнання, до яких, залежно від виду параметра вібрації та умов проведення вимірювань, висуваються певні вимоги. Основними вимогами є: простота і зручність обслуговування, малі габарити і вага приладу, можливість дистанційного керування, стійкість до змін температури і тиску навколишнього середовища, стійкість від корозії, захист від сторонніх електричних і магнітних наводок.

Прилади для вимірювання параметрів вібрації [1] поділяються на: механічні, оптичні, індукційні (магнітоелектричні), п'єзоелектричні, омичні, ємкісні, фотоелектричні, електронні, електрокінетичні, акустичні, магнітопружні, локатори, прилади, в основу яких покладено використання радіоактивності, електроконтактні прилади з розривом або замиканням електричного кола. Розглянемо деякі методики та необхідні технічні засоби вимірювання вібрацій.

До механічних приладів реєстрації коливань відносять резонансні частотоміри, а також ручні і стаціонарні щупи. Це прилади прямого вимірювання вібрацій відносно нерухомої точки. На сучасному етапі, метод «прямого» запису коливань мало використовується.

Оптичні прилади використовуються в основному для спостереження та вимірювання вібрацій відносно нерухомої точки. Фотографічний метод є одним з оптичних методів реєстрації коливань об'єкта і базується на безпосередньому фотографуванні його коливань. При цьому на об'єкт необхідно нанести мітки, провести фарбування або полірування. Цей метод дозволяє вивчати всі послідовні фази процесу, включаючи крайні положення робочого органу і, виконавши виміри зображень на знімках, чисельно визначити характеристика процесу. Швидкісна відеозйомка також відноситься до оптичного методу реєстрації коливань, дає можливість відслідковувати усі подробиці процесу коливань об'єкту, що досліджується, при цьому час контролюється за кількістю відзнятих кадрів.

Основою конструкції індукційних або магнітоелектричними приладів є котушка та постійний магніт. Для того щоб визначити по запису індукційним приладом зміщення робочого органу, необхідно провести чисельно-графічний перерахунок віброграми, або після датчика необхідно включити спеціальні електричні контури, які виконують операції інтегрування або диференціювання

автоматично. Таким чином, на віброграмі безпосередньо записуватимуться зміщення робочого органу.

Використання електромагнітних (індуктивних) систем ґрунтується на явищі перерозподілу магнітного потоку кола внаслідок зміни положення феромагнітного тіла. У електромагнітних системах коливання залізного якоря, (інерційного елементу вібродатчика) змінюють величину повітряного зазору котушки з залізним осердям, тим самим змінюючи її індуктивність. Індуктивність є величиною, зворотно пропорційною величині повітряного зазору. При вібрації одночасно зі зміною повітряного зазору і викликаній цим зміні індуктивності, в електричному колі відбуваються зміни струму, які сприймаються підключеною реєструвальною апаратурою.

П'єзоелектричні системи базуються на фізичному явищі виникнення електричних зарядів на гранях деяких кристалічних тіл при дії на них стискаючих або розтягуючих механічних сил. П'єзодатчики мають найбільш широкий діапазон вимірювань, які можна охопити одним датчиком, як по частоті так і по інтенсивності.

Для вимірювання вібрацій використовуються тензодатчики, принцип дії яких ґрунтується на зміні їх опору при деформації, яка викликає зміну довжини і поперечного перерізу дроту, а також впливає на величину питомого опору. Застосування тензодатчиків дозволяє вимірювати параметри вібрації безпосередньо через деформацію досліджуваного об'єкта або з використанням інерційних приладів, у яких тензоелементи вимірюють деформацію пружної підвіски. В останньому випадку деформації не повинні бути дуже великими.

На основі проведеного аналізу відомих методик вимірювання параметрів вібрації нами запропонована альтернативна методика вимірювання амплітуди і частоти коливань ґрунтообробних робочих органів. Дана методика базується на застосуванні магніточутливого датчика Холла, у якого вихідна напруга залежить від напруги живлення, а також сили магнітного поля та його орієнтації. Датчик Холла (рис. 1) має розміри  $2 \times 2 \times 0,5$  мм, вихідну напругу  $0,01$  В (без підсилювача та без стороннього поля), живлення  $4,5$  В, сила магніту  $1$  Гс, вихідна напруга становить  $\approx 600$  мВ. Датчик Холла за допомогою кронштейна кріпиться до рами візка, постійний магніт з тримачем розміщений безпосередньо на корпусі плуга опозитно датчику.

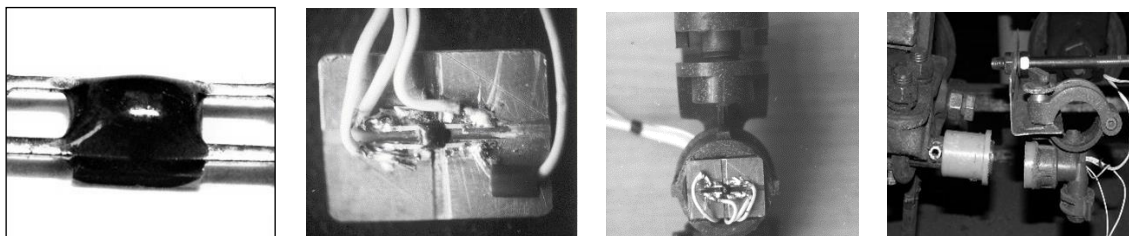


Рис. 1. Загальний вигляд датчика Холла і його монтаж на дослідній установці.

Рухаючись у ґрунті, ґрунтообробний робочий орган починає коливатись, передаючи коливання тримачу з магнітом. Внаслідок цього, відстань «магніт –

датчик» постійно змінюється, що спричиняє зростання магнітного поля і зміну вихідної напруги датчика. Діаметр магнітної системи 10...12 мм, діаметр магніту 8...10 мм, його товщина 3...5 мм. Хід магніту в межах 8 мм, при цьому амплітуда вихідної напруги може досягати 500...600 мВ. Середня напруга в межах від 100 до 600 мВ залежить від початкової відстані між магнітом і датчиком. Нормалізація вихідного сигналу до рівня 2 В забезпечується підсилювачем. Максимальна частота переміщення магніту становила 100 кГц. У якості реєструючої апаратури використовувалась плата АЦП L-305 фірми «L-card».

#### *Література*

1. Иориш Ю. И. Измерение вибрации. Москва. Машгиз. 1956. 403 с.
2. Вибрации в технике: справочник. в 6-ти т. Москва. Машиностроение. Т. 5. Измерения и испытания. Под ред. М. Д. Генкина. 1981. 496 с.

УДК 534.2.003

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІЛЬГОВИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА "ІМПЕРІЯ АВТО"**

*Вакуліч Д. М., студент магістратури*

*Овчар П. А., к.н. з держ. управл.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Актуальність теми.* Галузь пасажирських перевезень на сьогодні перебуває в жахливому стані. Зношення рухомого стану досягло критичної межі. Якість послуг, які надаються перевізниками залишається бажати кращого.

В ринкових умовах неймовірно важливо, щоб усі послуги надані перевізником для окремого пасажирів були оплачені і при цьому з кожної оплаченої послуги сплачено податок. Добропорядність у відносинах держави, яка декларує пільги за рахунок перевізника стала сьогодні найбільш актуальною.

Настала гостра потреба у зміні існуючих підходів і принципів у діяльності соціальних перевезень, що стане рушійною силою в подальшому розвитку сектору пасажирських автоперевезень

*Об'єкт дослідження:* автотранспортне підприємство ПП Імперія-Авто, за видом діяльності надання послуг пасажирських перевезень на автобусних маршрутах загального користування.

*Предмет дослідження:* відносини перевізника та органів влади при організації безкоштовних послуг автобусних перевезень для пільгової категорії пасажирів.

Теоретичною та методологічною основою проведеного дослідження стали теорії сучасного менеджменту та логістики, роботи вчених, фахівців в галузі теорії та практики управління транспортними підприємствами.

В роботі вирішуються такі задачі:

- аналіз законодавчих вимог до організації діяльності надання послуг безоплатних перевезень пільгової категорії пасажирів;
- розрахунок вартості фінансових втрат за нинішніх умов надання послуг перевезень пільгової категорії пасажирів;
- внесення пропозицій нових підходів та механізмів зацікавленості перевізника у наданні високоякісних та безпечних послуг перевезень для пільгової категорії пасажирів.

УДК 631.316.022

## **ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ГРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ З ОБРОБЛЮВАНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ**

*Пилипчук Ю. М., студент магістратури*

*Гуменюк Ю. О., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Для формалізації взаємодії робочих органів з ґрунтом необхідно насамперед формалізувати ґрунт як середовище, на яке спрямовано дію робочих органів ґрунтообробних машин.

Ґрунт як об'єкт обробітку може бути представлений у вигляді моделей, властивості яких з тією чи іншою мірою наближення відповідають реальним властивостям ґрунту. Найбільш адекватним представленням ґрунту є модель ґрунту у вигляді квазісуцільного пружно-в'язко-пластичного середовища.

Найповніше характеризує деформування ґрунту робочими органами ґрунтообробних машин модель тіла В'ялова (Лисика) [1, 2], яка є послідовно з'єднаними тілами Кельвіна-Фойгта та Бінгама і описує як об'ємні, так і зсувні деформації ґрунту в двох фазах деформування, а саме у фазі пружно-в'язких деформацій (тіло Кельвіна-Фойгта) та у фазі в'язкопластичної течії (тіло Бінгама). Механічну модель тіла В'ялова (Лисика) представлено на рис. 1.

Модель тіла В'ялова трактується таким чином. В першій фазі деформування ґрунту під дією робочого органа відбуваються лише пружно-в'язкі оборотні деформації, які представлені в моделі паралельним з'єднанням елементів «Н»ІІ«N», при цьому сумарне напруження в середовищі складається з напружень пружних та в'язких деформацій, а при перевищенні границі міцності (пластичності) разом зі зворотними пружно-в'язкими деформаціями відбуваються необоротні в'язко-пластичні деформації, при цьому сумарні напруження середовища не перевищують напружень в'язко-пластичних деформацій.

Сумарні деформації середовища, представленого тілом В'ялова, складаються з оборотних пружно-в'язких деформацій та необоротних в'язко-пластичних. Модель тіла В'ялова передбачає наявність як залишкових

об'ємних, так і залишкових пластичних деформацій ґрунту, тобто відповідає реальному процесу його деформування.

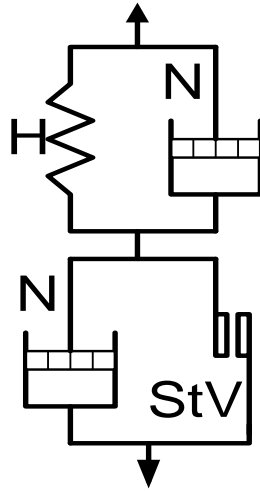


Рис. 1. Механічна модель тіла В'ялова (Лисика).

При взаємодії вібраційного робочого органа з ґрунтом, під дією зусиль з боку ґрунтового середовища, в перерізі робочого органа виникає момент, який викликає деформацію робочого органа. Деформуючись, робочий орган відхиляється від початкового положення. Величина відхилення буде залежати від геометричної форми та розмірів робочого органа, матеріалу виготовлення, а також величини зусиль, які діють на робочий орган з боку ґрунту.

Відхилення (зміщення) робочого органа буде відбуватись до моменту виникнення в ґрунті перед робочим органом зсувних напружень, інтенсивність яких перевищуватиме межу пластичності ґрунту. При перевищенні межі пластичності ґрунту подальший рух робочого органа буде відбуватись в коливальному режимі. Коливання робочого органа будуть підтримуватись за рахунок його зміщень під дією зусиль з боку ґрунту та сили пружності робочого органа, яка в свою чергу намагатиметься повернути робочий орган до початкового положення.

#### *Література*

1. Шукле Л. Реологические проблемы механики ґрунтов. Москва. Стройиздат. 1976. 486 с.

2. Виноградов В. И., Бондарь С. А. Упрощенное рассмотрение воздействия корпуса плуга на упругой навеске с почвенным пластом. Механизация сельскохозяйственного производства. Челябинск. 1978. Вып. 137. С. 53–59.

УДК 631.439

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Свириденко І. С., студент магістратури

Гуменюк Ю. О., к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

До фізичних рівнянь зв'язку напружень з деформаціями входять такі реологічні показники ґрунту: модулі пружності об'ємних  $K$  і зсувних  $G$  деформацій, коефіцієнти в'язкості об'ємних  $\mu$  і зсувних  $\eta$  деформацій. Методика досліджень цих показників базується на вивченні коливань ґрунтових зразків, яка розроблена Кушнар'овим А.С. [2]. Для вимірювання затухаючих коливань ґрунтового зразка нами було спроектовано і виготовлено прилад, схема, загальний вигляд та характерна осцилограма коливань ґрунту представлено на рисунку 1.

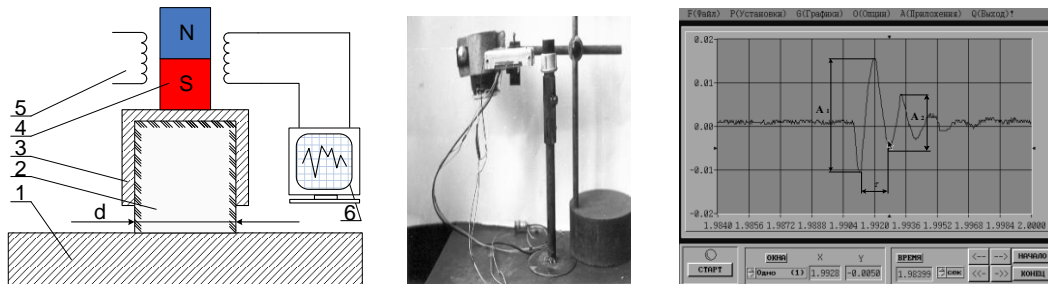


Рис. 1 Схема, загальний вигляд приладу для визначення модулів пружності і в'язкості ґрунту та характерна осцилограма коливань ґрунту: 1 – станина; 2 – ґрунтовий зразок; 3 – стакан; 4 – постійний магніт; 5 – котушка; 6 – комп'ютер з АЦП L-305.

Прилад складається з станини 1, на якій встановлено ґрунтовий зразок 2, котушки 5, яка має 35000 витків дроту діаметром 0,1 мм, стакана 3 з постійним магнітом 4. Стакан з постійним магнітом надягається на ґрунтовий зразок. Стакан являє собою відрізок пластмасової труби зовнішнім діаметром 52 мм, товщина стінки – 3 мм і висотою 35 мм, один кінець якої запаяний кришкою, на якій приклеєний постійний магніт. Кінці обмотки котушки підключались до входу комп'ютера з встановленим аналогового-цифровим перетворювачем АЦП (L-305). Для визначення ваги зразка ґрунту використовувались ваги ВТК–500.

У якості реєструючої апаратури використовується плата АЦП L-305 компанії «L-card» Плата АЦП L-305 дозволяє: здійснювати багатоканальне введення з аналогових каналів з частотою до 300 кГц на канал; здійснювати асинхронне введення з різних аналогових каналів; керувати цифрово-аналоговим перетворювачем одночасно з аналоговим вводом; вводити в трьох режимах: програмному, прямого доступу до пам'яті і генерації переривань IRQ; керувати цифровими лініями в асинхронному режимі. Вивчення послідовних

амплітуд та періодів затухаючих коливань дозволило визначити властивості ґрунту. При цьому модуль пружності об'ємних  $K$  та зсувних  $G$  визначається за формулами:

$$K = \frac{4P_0 l \left[ (\ln(A_1/A_2))^2 + 4\pi^2 \right]}{\pi g d^2 T^2 k^2}; \quad G = \frac{4P_0 l \left[ (\ln(A_1/A_2))^2 + 4\pi^2 \right]}{\pi g d^2 T^2 \nu^2}, \quad (1)$$

де  $d, l, P_0$  – діаметр, довжина і вага зразка ґрунту;  $T, A_1, A_2$  – період і амплітуди послідовних коливань зразків ґрунту;  $k, \nu$  – рішення відповідних трансцендентних рівнянь.

Залежності для визначення коефіцієнта в'язкості при об'ємних  $\mu$  та зсувних  $\eta$  деформаціях мають вигляд:

$$\mu = \frac{8P_0 l \ln(A_1/A_2)}{\pi g d^2 T}; \quad \eta = \frac{3P_0 \ln(A_1/A_2)}{\pi g d T}, \quad (2)$$

Обсяг вимірювань при визначенні реологічних властивостей ґрунту можна зменшити, застосувавши механічний структур ґрунту, який має вигляд [2]:

$$S = \begin{pmatrix} P_1 & \sigma(P_1) & m(P_1) \\ P_2 & \sigma(P_2) & m(P_2) \\ P_3 & \sigma(P_3) & m(P_3) \\ P_4 & \sigma(P_4) & m(P_4) \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де  $P_1 = \sigma_1/K$ ;  $P_2 = G/K$ ;  $P_3 = \eta_1/\mu$ ;  $P_4 = \varphi$ ;  $\varphi$  – коефіцієнт внутрішнього тертя.

Величина  $P_2 = G/K$  є величиною, обернено пропорційною величині коефіцієнта Пуассона. результати експериментальних досліджень показують, що величина  $P_2 = G/K$  для різних типів ґрунтів змінюється в межах 3-8%, тобто в межах точності вимірювань, при цьому межі існування цього співвідношення становлять величину 0,36...0,41, величина  $P_3 = \eta_1/\mu$  має область існування 9,98...10,81. Виходячи з цього, можна визначати всі чотири величини реологічних властивостей ґрунту за двома вимірами. Для визначення граничного напруження зсуву  $\tau_s$  структури ґрунту використовувався конусний метод Ребіндера П.О [1, 3], схеми приладу для визначення граничного напруження зсуву подано на рисунку 3.

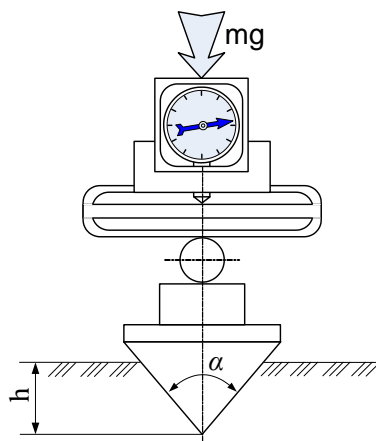


Рис. 3. Схеми приладу для визначення граничного напруження зсуву за конусним методом Ребіндера П.О.



За цим методом межа пластичності визначається по зануренню стандартного конуса в ґрунт під дією навантаження і визначалась за формулою:

$$\tau_s = mg \cos \frac{\alpha}{2} \left( \pi h^2 \frac{\operatorname{tg}(\alpha/2)}{\cos(\alpha/2)} \right)^{-1} \quad (4)$$

де  $h$  – глибина входження плунжера в ґрунт;  $\alpha$  – кут при вершині конуса.

*Література*

1. Гольдштейн М. Н. Механические свойства грунтов. Москва. Издательство литературы по строительству. 1971. 368 с.
2. Кушнарєв А. С., Кочев В. И. Механико-технологические основы обработки почвы. Київ. Урожай. 1989. 144 с.
3. Растворова О. Г. Физика почв: практическое руководство. Ленинград. Ленинградский университет. 1983. 192 с.

УДК 631.171:633.63

## **ОБГРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ АДАПТОВАНОГО ДО ГРУНТОВИХ УМОВ**

*Хаєцький М. М., студент магістратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Теслюк В. В., д.с.г.н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Ікальчик М. І., к.т.н.*

*Ніжинський агротехнічний університет*

Актуальним завданням механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, збереження вологості та створення дрібногрудочковатого стану його структури, що характеризується великою кількістю проходів агрегатів по полю. Зменшення кількості таких проходів, часу на виконання технологічних операцій, а також зменшення випаровування вологи можливе за рахунок впровадження комбінованих ґрунтообробних агрегатів.

Огляд нами існуючих комбінованих ґрунтообробних агрегатів показав, що мало вивченою проблемою, за умов обробітку ґрунту, є зменшення руйнування ґрунту, надання раціональної структури а також збереження вологи. Для умов Полісся в результаті вивчення різних конструкцій запропоновано використання планчастих котків діаметром в межах 230...380, товщина прутка 8...16, відстань між прутками 60...120 мм, кількість їх по колу котка 6...12. Після проходу культиватора, обладнаного секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м<sup>3</sup>. Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні

показники обробітку ґрунту.

Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансірної підвіски, яка копіює рельєф поверхні поля. Ефективність роботи ґрунтообробних знарядь оцінювалась через покращення показників передпосівного обробітку ґрунту. Експериментальними дослідженнями встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується за рахунок використання послідовно розташованої пари котків. Кількість фракцій ґрунту з середнім розміром  $d < 0,25\text{мм}$  і  $d > 10\text{мм}$ , зменшилась на 7,0 % і 2,5 % до базового агрегата та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону.

Запропонований ґрунтообробний агрегат порівняно з базовим у середньому забезпечує зменшення втрат вологи під час обробітку до 13 %, збільшення щільності до 25 % порівняно з базовим агрегатом. Абсолютна вологість ґрунту у шарі 0...40 мм після проведення обробітку при порівнянні з базовим варіантом була вищою на 62 %

Встановлено, що застосування комбінованого ґрунтообробного агрегата зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 %, порівняно з контрольним варіантом.

#### *Література*

1. Патент №8911U України. МПК7 А 01 В 29/04 29/06. Голчастий коток для додаткового розпушування ґрунту / П. В. Сисолін, В. М. Сало, В. З. Місків, І. П. Сисоліна ; заявник та власник Кіровоградський національний технічний університет. № 200502817; Заявл. 28.03.2005 опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8.

УДК 631.171:633.63

## **МІНІМАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

*Теслюк В. В., студент бакалавратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Теслюк В. В., д.с.г.н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Технологія вирощування цукрових буряків включає послідовно виконувати операції обробки ґрунту, внесення добрив, весняної передпосівної обробки, сівби та догляду за посівами, які забезпечують необхідні умови для проростання насіння, росту і розвитку коренеплодів та накопичення в них цукру а також збирання урожаю.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту характеризується своєчасним і якісним виконанням технологічних операцій з мінімальними впливом на створений агрофон.

Багаторічні результати досліджень наукових установ показують, що цукрові буряки досить вимогливі до якості передпосівної підготовки ґрунту. Встановлено, що у збільшенні виходу продукції цукрових буряків велика роль належить розробці і впровадженню ефективних агротехнічних прийомів і технічних засобів для обробітку ґрунту. Тому для вирощування цукрових буряків, повинні бути розроблені і впроваджені зональні прийоми і технології які передбачали б мінімалізацію передпосівного обробітку ґрунту, особливо важкого за механічним складом, в комплексі з іншими агротехнічними прийомами.

Аналіз розвитку науки і практики в напрямку створення енергозберігаючих й ґрунтозахисних технологій виробництва просапних культур дав нам підстави для розробки, дослідження та впровадження способу виробництва цукрових буряків на ґрунтах важких за механічним складом, який дає змогу підвищити їх продуктивність і знизити матеріальні та енергетичні затрати. Технологія показала себе особливо ефективно в зоні достатнього зволоження, де вона широко апробована. Суть її полягає в слідуєчому: восени на фоні напівпарового або поліпшеного обробітку ґрунту на вирівненій поверхні поля культиватором (наприклад УКРП-5,4 або УСМК-5,4), обладнаним туковисівними апаратами, локально вносять мінеральні добрива, які розміщують по лінії майбутніх рядків на інтервалах заданої ширини міжрядь 45 см, в зоні найкращого розвитку кореневої системи рослин на глибину 16-20 см з одночасним формуванням гребенів спеціальними робочими органами над стрічками внесених добрив.

Формування гребенів восени сприяє інтенсивному накопиченню вологи, а весною швидкому дозріванню ґрунту в зоні гребенів і дозволяє в більш ранні строки проводити сівбу буряків, що подовжує вегетаційний період на 15 днів і підвищує продуктивність цукрових буряків. Ранньою весною гребені зрізають до висоти 3-4 см відносно поверхні з одночасним стрічковим внесенням гербіцидів в зону рядка з наступним висівом насіння цукрових буряків. Проведені дослідження показали можливість досягнення позитивного результату підвищення продуктивності цукрових буряків і економії матеріальних та енергетичних затрат від виключення технологічних операцій ранньовесняного боронування, шлейфування, глибокого обробітку, суцільного внесення гербіцидів, передпосівного обробітку.

В результаті проведених досліджень встановлено, що за умов більш ранніх строків сівби відмічено зниження ураження рослин цукрових буряків коренеїдом в 1,8 рази порівняно з традиційним, отримано достовірний приріст урожайності коренеплодів і збір цукру відповідно на 4,8 т/га і 0,7 т/га, в той же час виключення прийомів передпосівного обробітку ґрунту зумовило зниження витрат праці в 1,5 рази, пального – в 2,5 рази, грошових витрат – в 1,9 рази.

УДК 631.171:633.31

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЧІСУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОРМОЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

*Лящук З. М., студент бакалавратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Теслюк В. В., д.с.г.н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Кривичун М. Д.*

*Мирогощанський агротехнічний коледж*

Подальший розвиток агропромислового комплексу нероздільно пов'язаний зі зміцненням кормової бази тваринництва. Внаслідок чого необхідно суттєво збільшити виробництво грубих та соковитих кормів, ширше застосовувати прогресивні технології їх заготівлі, приготування та зберігання. Особливу увагу необхідно приділити забезпеченню збалансованості кормів по білку, покращенню їх якості, раціональному використанню та зменшенню втрат. Необхідно розширювати посіви люцерни, конюшини, люпину, сої та інших високобілкових культур.

Серед бобових трав особливе місце займає люцерна. За результатами досліджень, збір протеїну з одиниці площі, на якій вирощується люцерна, в 3,5 рази вище порівняно з соєю та в 6,3 рази в порівняно з пшеницею. Білок люцерни добре збалансований за незамінними амінокислотами і може використовуватись як збагачуюча добавка. Особливо цінною частиною люцерни є листя. Вміст перетравного протеїну у них в 4...5 разів більше чим в стеблах, каротину у 18...20 разів, а вміст клітчатки при цьому в 3...3,5 разів менше. Крім того, протеїн листя більше збагачений амінокислотами в порівнянні з протеїном стебел.

Однак, при відомих способах заготівлі кормів, потенційні можливості люцерни використовуються не в повну міру. В першу чергу це пов'язано із значними втратами листової фракції, які доходять до 40% і більше від загальної маси. Крім цього, внаслідок ряду фізико-хімічних процесів, що протікають при заготівлі кормів з цілих рослин, проходить зміна структури поживних речовин в рослинах, що також знижує їх кормову цінність. Запобігти вказаним недолікам можливо шляхом застосування технології роздільного збирання листової і стеблової біомаси люцерни.

На даний час для роздільного збирання листя люцерни використовується обчисувальний пристрій роторного типу на базі косарки КПС-5Г. При вивченні цього агрегату в польових умовах було встановлено, що він не задовольняє вимог щодо якості виконання робіт технологічного процесу і потребує удосконалення. В зв'язку з цим розроблено і запропоновано стрічково-транспортний обчисувальний апарат гребінчастого типу.

Застосування цього апарату дозволило суттєво підвищити ефективність виконання технологічних операцій та покращити якість зібраного листового

вороху. Розрахунок економічної ефективності вдосконалення обчисувального агрегату показав, що витрати окупаються за 1,4 роки.

Метою роботи є підвищення ефективності використання рослинного білка багаторічних трав шляхом відділення частини рослин (листя) та зберігання поживних речовин при переробці.

Для підвищення ефективності використання рослинного білка люцерни та збереження поживних речовин при переробці, доцільно застосовувати спосіб фракційного збирання цієї культури із обчисуванням листя на корені в найбільш сприятливі по накопиченню поживних речовин строки.

УДК 631.51

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА**

*Циганюк А. В., студент бакалавратури*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Теслюк В. В., д.с.г.н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Кривичун М. Д.*

*Мирогощанський агротехнічний коледж*

На даний час розробляються та впроваджуються технології вирощування сільськогосподарських культур з врахуванням якісного складу засобів виробництва в аграрних підприємствах. Вимоги щодо забезпечення інтенсифікації сільськогосподарського виробництва формуються виходячи з технічного забезпечення, собівартості продукції, яка характеризується цінами на мінеральні та органічні добрива і засоби захисту рослин, насіння та інше.

Метою нашої роботи є підвищення ефективності вирощування вівса шляхом удосконалення технологічного процесу обробітку ґрунту. Механічний обробіток ґрунту проводять з метою поліпшення його структури, розпушення або ущільнення, нагромадження вологи, боротьби з бур'янами і шкідниками сільськогосподарських культур, загортання рослинних решток, добрив тощо. Ґрунт, як об'єкт обробітку, характеризується фізико-механічними, технологічними властивостями, які визначають умови роботи ґрунтообробних машин і суттєво впливають на їхні показники роботи.

Об'єктом нашого дослідження було вивчення ефективності застосування комбінованого ґрунтообробного знаряддя КДА-3 для обробки ґрунту.

За результатами аналізу конструкції КДА-3 встановлено, що сферичні дискові органи встановлені тільки жорстко на одному валу. Таке конструктивне рішення спричинює до обертання всіх дисків, що сидять на одному валу, з рівною кутовою швидкістю, що викликає пригальмовування одних дисків та активізацію обертання інших. Разом з цим, низьке розташування розпірних

втулок призводить до намотування і забивання осі батареї землею і рослинними рештками. Це в свою чергу призводить до зниження надійності ґрунтообробного знаряддя.

З урахуванням виявлених недоліків роботи нами запропоновано конструктивне рішення удосконалення КДА-3 – встановлення кожного сферичного диска на відокремленій осі. Кожен ряд дисків забезпечений регулювальним пристроєм, що гарантує зміну кута атаки та робочої ширини захоплення диска. Диск при цьому грає роль лемеша і полиці, що сприяє кращому обертанню пласта, який відрізається, його кришінню, а зменшення роботи сили тертя ковзання ґрунту по робочому органу - завдяки використанню сил тертя кочення в підшипниках. Така модернізація сприяє підвищенню надійності конструкції агрегату, покращення коефіцієнта використання зміни і як наслідок підвищення його продуктивності.

Результати розрахунків економічної ефективності модернізації комбінованого дискового ґрунтообробного знаряддя КДА-3 показують, що запровадження його у виробництво дасть змогу одержати річний економічний ефект в сумі 19614 грн., а затрати на удосконалення окупляться протягом 0,7 року експлуатації.

УДК 631.3:636

## **ЗАСОБИ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ**

*Парубець А. М., студент бакалавратури*

*Ребенко В. І., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Стрижка овець – одна з відповідальних і трудомістких операцій у вівчарстві. Практично всі вівчарські господарства оснащуються електростригальними агрегатами і комплектами відповідного обладнання для організації стригального пункту.

Основна мета при розведенні овець – це одержання вовни. А найбільш трудомісткий процес – стрижка овець і переробка вовни.

При ручному стриженні досвідчений стригаль затрачає 20...25 хвилин на одну вівцю і при цьому здійснює до 1000 натисків ручними ножицями. Це трудомісткий процес.

Процес стриження механізований на 90%. Машинна стрижка овець підвищує продуктивність роботи стригалья в 3...5 разів у порівнянні з ручним стриженням. При машинному стриженні на стриження однієї вівці затрачається 3...8 хвилин і за робочу зміну досвідчений стригаль може постригти до 100 овець.

Крім цього, при ручному стриженні овець стригаль зрізує вовну на висоті 10-15 мм від поверхні шкіри нерівномірно, уступами. При машинному

стриженні вовна зрізується рівномірно на висоті 5 – 6 мм від поверхні шкіри і настриг вовни збільшується на 10%. Також покращується якість руна, тому що довжина волокон збільшується до 10 см і руно не розбивається, вовна не січеться. А для того, щоб вовну переробити на тканину, мінімальна довжина волокон повинна становити не менше 6,5 см.

Тонкорунних і напівтонкорунних овець стрижуть один раз у рік, а грубововних два рази в рік – весною і осінню. Для того, щоб одержати високу якість вовни необхідно дотримуватись таких основних зоотехнічних вимог:

- стригти вовну одним проходом машинки якомога ближче до шкіри тварини;

- відводити обстрижену вовну стригальною машинкою;

- не допускати порізів шкіри;

- після стриженьня провести купання овець.

Нині найпрогресивнішим вважають швидкісний, так званий оренбурзький, спосіб стриженьня. Суть його полягає в суворій раціональній послідовності прийомів і рухів стригалю з машинкою. При цьому овець стрижуть у «сидячому» положенні на підлозі без настилу. Отримане руно (вовну) розділяють на сорти залежно від його якості. Потім вовну пресують у паки, які упаковують у мішковину і перев'язують дротом або шпагатом.

Усі зазначені операції виконують на стаціонарних або пересувних стригальних пунктах, обладнаних електростригальними агрегатами, столами для стрижки овець, апаратами для заточування різальних пар, столами для класифікування вовни, а також пресами, конвеєрами для подачі рун і переміщення пак, приладами для визначення відсоткового виходу чистої вовни і, нарешті, вагами і потрібним інвентарем.

Промисловість випускає комплекти обладнання для стаціонарних (КТО-24/200, КТО-48/200) і пересувних (ВСЦ-24/200) стригальних пунктів. До складу таких комплектів можуть входити:

- універсальне переносне накриття УУП-500 у вигляді збірної каркаса з металевих труб, накритего брезентом;

- переносна огорожа ИП-150 загону нестрижених овець;

- переносні столи-стелажі СО-1 для стрижки;

- електростригальний агрегат ЕСА-12/200 або ЕСА-12/200А (виносний стригальний цех ВСЦ-24/200, оснащений двома такими агрегатами);

- стрічковий конвеєр вовни ТШ-0,5;

- ваги для зважування рун (ВЦП-25) і пак (ВПГ-500) вовни;

- стіл для класифікування (СКШ-200) та гідравлічний прес для пакування (ПГШ-1,0Б) вовни;

- бокси (БП-16) для тимчасового складування класифікованої вовни до пресування;

Кількість стригальних пунктів залежить від чисельності поголів'я і розташування отар. Висока продуктивність стригальних пунктів можлива при правильній організації роботи всіх ланок і чіткому виконанні посадових обов'язків усіма працівниками.

УДК 631.3:636

## ТЕХНОЛОГІЇ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ

*Ярмоленко М. А., студент бакалавратури*

*Ребенко В. І., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Отримання інкубаційного яйця.* Для отримання інкубаційного яйця утримують так зване інкубаційне стадо (або поголів'я). Необхідно, звичайно, щоб яйце було заплідненим. Для цього утримують разом самців і самок, причому на одного самця припадає 3-4 самки. Менша кількість самок на одного самця призводить до зайвої витрати кормів і корисної площі в клітках, а більше - до того, що відсоток запліднених яєць знижується, і як наслідок знижується загальний відсоток виводимості. Яйце для інкубації беруть від птахів з 2-х місячного віку протягом 8 місяців. Надалі відсоток заплідненості яєць знижується, хоча несучість ще залишається досить високою, тому яйце від самок старше 10 місяців використовують як харчове. (У віці приблизно 12 місяців несучість знижується, і самок забивають на м'ясо. За смаковими якостями м'ясо 2-х і 12-ти місячних перепелів практично не відрізняється).

*Відбір яйця на інкубацію.* Для інкубації придатне яйце середніх розмірів масою 10-14 г. Воно повинно бути неушкоджене, правильної форми. Велике яйце бракують, тому воно може бути з двома жовтками. Дрібне яйце так само бракують - перепелята з них виводяться менш життєздатними.

*Зберігання інкубаційного яйця до закладки в інкубатор.* Незважаючи на те, що термін зберігання харчових яєць досягає 3-х місяців, термін зберігання інкубаційних яєць значно менше. До закладки в інкубатор, яйце зберігають при температурі не вище 22°C (оптимально близько 18-20°C) протягом 5-7 днів, при цьому відсоток виводимості складе 85-90%. Через 10 днів - близько 70%.

*Закладка в інкубатор.* Яйця в лоток укладають вертикально, тупим кінцем вгору, в шаховому порядку. У лотки, розраховані на куряче яйце, перепелині яйця можна укласти в два ряди, а напередодні виведення перекласти в вивідні лотки.

Після заповнення лотка яйця бажано продезінфікувати. Найдоступнішим методом є обробка побутовим ультрафіолетовим випромінювачем протягом 5-8 хв. з відстані 40 см.

*Температурні режими інкубації.* Період інкубації перепелиних яєць в нормі становить 17 днів. Зазвичай в літературі рекомендується дотримуватися наступних режимів:

Дні інкубації	На сухому "термометрі"	На "вологодому термометрі"	Відносна вологість
1-15	37,6-37,7	28-29	50-60
15-17 (до наклювання)	37,2-37,4	29	48-49
в період виводу	-	32-34	67-92



На практиці можна дотримуватися температури близько 37,5°C. Це пов'язано з тим, що точність побутових термометрів невисока і виміряти температуру з точністю до десятих часток градуса неможливо. Непогано б перед початком експлуатації перевірити термометр по медичному термометрі, точність якого значно вище, і в подальшому враховувати похибку, яка може скласти кілька градусів. Зауважимо, що сам медичний термометр не придатний для безперервного контролю температури, так як перед кожним виміром його необхідно "струшувати". Присутність контрольного перевіреного термометра необхідно, навіть якщо терморегулятор промислового виготовлення і має установчу шкалу, так як установлена температура може трохи відрізнятись від реальної. Непогані результати можна отримати і при менш стабільному підтримці температури, але в межах 37-39 ° С.

Підтримування середніх температурного і вологісного режимів також пов'язано з тим, що у великий інкубатор, доводиться по кілька разів підкладати лотки з яйцями, коли вже йде інкубація раніше закладених яєць. При цьому вивід трохи менший, ніж при оптимальних режимах, і становить близько 80%, що цілком прийнятно. Але не можна допускати підвищення температури вище 39 ° С, інакше зародки загинуть.

У разі аварійного тривалого відключення електроенергії потрібно відкрити інкубатор і охолодити яйця. Це врятує більшість зародків від загибелі, але вивід пташенят затримається і триватиме трохи довше, деколи 1-2 дня. При частих відключеннях електроенергії, що нерідко буває в сільській місцевості, доцільно заздалегідь подбати про резервне живлення, тобто про генератор.

На 15-й день яйця перекладають в вивідний інкубатор або в вивідні лотки робочого інкубатора, де яйця вже розташовуються лежачи і не так щільно. З цього моменту застосовують більш інтенсивне зволоження, тобто просто обприскують яйця з розпилювача для квітів. Обприскування роблять два рази в день, поєднуючи цю процедуру з періодичним охолодженням яєць, яке продовжують і в останні два дні до виведення. Цей нехитрих прийом розм'якшує шкаралупу яєць, пташенят стає легше проклюнутися і, як наслідок, збільшується відсоток виводимості.

Для перепелиних яєць виводимість може досягти 95% проти звичайних 85-90%, але більш відчутний ефект, при обприскуванні, спостерігається відносно курячих яєць, додаткове зволоження яких також починають за два дні до виведення. Тут виводимість може піднятися з 60 до 90%.

Якщо не було суттєвих відхилень від оптимальних режимів, на 17 день починається вивід пташенят і закінчується через 4-6 годин. Після чого пташенят залишають в інкубаторі ще на 4-6 годин, щоб вони добре обсохнули, потім пересаджують в круги або в клітки для молодняка (брудери).

УДК 631.3:636

## **ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗАЦІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ**

*Ковган О. І., студент бакалавратури*

*Ребенко В. І., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Роздавання кормів здійснюють мобільними і стаціонарними роздавачами. Наразі віддають перевагу мобільним засобам роздавання кормів як більш надійним. Не виключається, особливо в перспективі, застосування і стаціонарних кормороздавачів, хоча поки що для їхнього використання необхідна наявність мобільних роздавачів, які доставляють і завантажують їх кормом.

Нині в Україні основна мобільна машина для роздавання кормів – КТУ-10А та цілий ряд моделей іноземних кормороздавачів-змішувачів. Останні призначені для приймання заданої норми різних кормів, транспортування з одночасним змішуванням усіх компонентів раціону та рівномірного роздавання одержаної кормосуміші на кормовий стіл (у годівниці). Використовують також мобільний малогабаритний тракторний роздавач РММ-0,5, розміри якого дають змогу застосовувати його в приміщеннях, що реконструюються, з вузькими кормовими проходами.

На нових фермах і тих, що реконструюють, можна застосовувати й стаціонарні роздавачі кормів. З їхньою допомогою роздають подрібнену зелену масу, силос, сінаж, коренеплоди, різні кормові суміші, а також забирають залишки кормів з годівниць. Можливо, в майбутньому, стаціонарні кормороздавачі будуть поширенішими на молочних фермах. Для цього вони повинні стати надійнішими в експлуатації і в автоматичному режимі забезпечувати подавання кормів із сховищ безпосередньо до годівниці тварин. Сучасні стаціонарні кормороздавачі бувають двох типів: перший – робочі органи розташовані на дні годівниці; другий – над годівницею. Вони розрізняються різноманітністю конструкцій, ступенем автоматизації, типом робочих органів.

У зв'язку з тим, що спорудження годівниць у багатьох випадках обходиться дорого, а їхня експлуатація вимагає великих витрат ручної праці, нині в приміщеннях та на вигульно-кормових майданчиках замість годівниць влаштовують кормові столи. Кормовий стіл - це кормовий прохід із твердим покриттям шириною 4,5–5 м, розташований між двома кормовими ґратами для тварин вище рівня, де стоять корови, на 10–15 см. Кормові ґрати вмуровані в бордюру, який ніби утворює передній борт годівниці висотою 20–25 см. Кормороздавач вивантажує корми на підлогу кормового проходу ближче до бордюру, і тварини дістають їх, просовуючи голову через ґрати.

Якщо роздають напівсуху кормосуміш, або необхідно зробити запас кормів, наприклад, з вечора на ранкову годівлю, то корми вивантажують подалі від бордюру, щоб тварини не змогли дістати їх. До початку годівлі свіжі корми

підгрібають за допомогою косої бульдозерної лопати до кормових грат. Під час поїдання корови частково відкидають від себе корми і їх потрібно 3–5 разів на день підгрібати. Ця єдина незручність значно компенсується перевагами – здешевлення будівництва, простотою в очищенні від залишків і можливістю видавати тваринам свіжі корми на чисте місце за допомогою засобів механізації та можливість 1–2-разового роздавання кормів, що суттєво знижує енерговитрати.

УДК 631.3:636

## **СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ**

*Гончарук О. В., студент бакалавратури*

*Ребенко В. І., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Щоб мати високу продуктивність у скотарстві, важливо не лише заготувати високоякісні корми та збалансувати їх у раціонах годівлі за поживними речовинами, а й забезпечити якісне приготування кормової суміші, яка призначена для згодовування тваринам.

Останнім часом серед спеціалістів і практиків дедалі ширше вкорінюється думка про недоцільність застосування кормоцехів на фермах скотарського напрямку. Проте проблема приготування повнораціонних кормосумішей для худоби має вирішуватися за допомогою інших технологічних і технічних рішень.

Світовий досвід свідчить про ефективність використання для приготування кормових сумішей і роздавання їх тваринам сучасних багатофункціональних універсальних технічних засобів, так званих фермських комбайнів. За визначенням, фермський комбайн — це машина для завантаження, подрібнення, дозування, змішування кормових матеріалів і роздавання приготовленої кормової суміші тваринам. Ці машини — як у самохідному, так і в причіпному варіантах — обладнані пристроями для самозавантаження й без них, з горизонтальними і вертикальними шнеками для змішування та подрібнення великостеблових кормів (у тому числі в рулонах і паках), забезпечують виконання всіх технологічних операцій під час організації годівлі тварин: автономне завантаження транспортування кожного з кормових компонентів, їхнього дозування, доподрібнення, змішування і роздавання готової кормосуміші на кормовий стіл чи в годівниці.

Фермські комбайни, що виконують функції “кормоцехів на колесах”, характеризуються великою різноманітністю типів і моделей. Принагідно слід зазначити, що серійне виробництво фермських комбайнів налагоджено вже і в деяких країнах СНД, а саме: в Україні, у Білорусі та Росії.

Машини на задовільному рівні виконують заданий технологічний процес і забезпечують якісне подрібнення та перемішування кормових матеріалів, отримання однорідного, розпушеного за структурою поживного корму, який добре поїдає худоба. Під час роздавання забезпечується вчасна годівля тварин повнораціонною однорідною кормовою сумішкою без втрат.

Отже, використання сучасних засобів для приготування та роздавання кормів, а саме: фермських комбайнів – надає можливість раціонально організувати нормовану годівлю тварин, підвищити поїдання корму й зменшити його втрати завдяки приготуванню повнораціонних кормових сумішок, а також здійснювати цілорічну однотипну годівлю худоби й тим самим істотно збільшити виробництво продукції.

УДК 631.3:636

## **СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА СВИНОФЕРМАХ**

*Тимошенко О. О., студент бакалавратури*

*Ребенко В. І., к.т.н., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Як відомо, продуктивність свиней на 60 % залежить від годівлі. Фізіологічні особливості свиней вимагають відповідного видового співвідношення кормів, збалансованості раціонів за всіма компонентами. Для рентабельного ведення галузі необхідно раціони годівлі свиней забезпечити концентратами не менш ніж на 85 відсотків. Весь зернофураж необхідно згодувувати лише у вигляді комбікормів або кормосумішей, що зменшує їх витрату на 25 % за такої ж продуктивної віддачі.

За кордоном виробляється обладнання для механізованого і автоматизованого роздавання свиням сухих та рідких кормів. Зокрема, фірма "Big Dutchman" (ФРН) розробила систему роздавання сухих кормів ТФ-45, яка являє собою закритий трубчастий транспортер для концентратів в розсипному і гранульованому вигляді.

В Україні з 2009 року ПАТ „Завод „Ніжинсільмаш” виготовлює обладнання для годівлі свиней ОГС, яке забезпечує роздавання сухого корму по всій довжині приміщення для утримання тварин. Обладнання складається із зовнішнього бункера для зберігання сухих кормів, транспортера завантаження корму в бункери роздавача, роздавача корму, годівниць для свиней та електрообладнання з шафою керування. Для нормованого роздавання корму свиноматкам з поросятами та свиноматкам в період відпочинку і запліднення, лінія роздавання корму (обладнання ОГС-І) комплектується об'ємними бункерами-дозаторами корму. Для годівлі свиноматок корм роздають 2-3 рази на добу. Корм надходить до годівниці з дозатора після відкривання клапана дозатора за допомогою ручного механізму, розрахованого на обслуговування

всіх дозаторів у приміщенні. Об'єм разової видачі корму при застосуванні дозувальних пристроїв становить від 1 дм<sup>3</sup> до 6 дм<sup>3</sup>. Конструкцією дозаторів передбачено плавне регулювання норми видачі корму.

У приміщеннях для утримання відгодівельного поголів'я свиней (обладнання ОГС-Г) застосовується спосіб „годівля вволю”, завдяки якому створюється вільний доступ тварин до корму протягом доби та відпадає необхідність у дозуванні корму. Зовнішній бункер кормів місткістю 10 м<sup>3</sup> виготовлений з оцинкованої сталі. Він застосовується для зберігання кормів та завантаження бункера роздавача корму за допомогою спірального транспортера. Потужність привода транспортера – 1,5 кВт. Бункер кормороздавача місткістю 0,2 м<sup>3</sup> встановлюється на раму поряд з приводною станцією. Для довантаження бункера під час роздавання корму у бункері встановлено датчики верхнього і нижнього рівнів, які керують роботою завантажувального транспортера бункера для зберігання кормів. Кормороздавач забезпечує заповнення всіх годівниць, які встановлені в лінії годівлі, при цьому не допускаючи втрат корму.

Обладнання ОВС-40 виробництва ВАТ „Уманьферммаш” використовується для інтенсивної відгодівлі свиней з механізованим роздаванням сухих кормів. До складу обладнання входять: бункер для сухого комбікорму; механізм подавання корму на шнек; розподільний шнек; годівниці, напувалки, огороження. Конструкція годівниць дозволяє комбікорму самопливом надходити до відкритої частини годівниці, де його споживають тварини. Відкрита частина годівниць забезпечує проведення одночасної годівлі до 10 свиней. Завдяки вільному доступу до корму протягом доби одна годівниця об'ємом до 1,5 м<sup>3</sup> забезпечує „годівлю вволю” 120-130 голів свиней. Недоліком конструкції годівниці є відсутність регулювання кількості корму для споживання тваринами. Вільне надходження корму до годівниці дозволяє вибірково споживати його тваринами – сепарація корму становить 5,6%.

Тенденції розвитку свинарського обладнання за кордоном свідчить про те, що поряд з годівлею сухими кормами набуває поширення годівля рідкими кормами, і низка провідних фірм («Schauer» (Австрія), «WEDA» (Німеччина) «Baueg» (Чехія) та інші) пропонують на ринку України автоматизоване обладнання для приготування і роздавання рідких кормових сумішей тваринам.

Для роздавання рідкого корму розроблено комп'ютеризовану систему "Hydromix". Застосована для вирощування і відгодівлі свиней система досить "гнучка" в технологічному відношенні і може експлуатуватись в господарствах з різним поголів'ям і різними планувальними вирішеннями. Система добре комбінується з різними складниками обладнання для утримання свиней. В ній передбачено комп'ютерне керування, готове до роботи в мережі ЕОМ, що обслуговує усе виробництво. Забезпечується якісне промивання всіх трубопроводів, клапанів і випускних труб.

Годівля тварин повнораціонними комбікормами включає два технологічних процеси: готування рідкого корму заданої вологості й наступне його нормоване роздавання тваринам. Для забезпечення енергетичної потреби тварин відповідних статевих-вікових груп необхідно підтримувати задані

вологість, щільність та обсяг рідкого корму. Відхилення цих параметрів від нормованих значень призведе до недогодовування або перегодовування тварин. Наприклад, за середньої норми годівлі 6 л і вологості корму 75% тварини одержують по 1,764 кг комбікорму, а за вологості 81% – 1,332 кг корму, тобто на 34% менше.

Чітко проявляється тенденція до ширшого використання в свинарстві електронних систем годівлі, функціонування яких ґрунтується на автоматизованій індивідуальній, ідентифікації тварин. На нашійнику кожної свині закріплюється портативний передавач. Під час входження тварини на кормовий майданчик сигнали від передавача через приймач надходять в комп'ютер, з якого надходить команда на видачу індивідуальної порції корму. Швидкість подачі концентратів відповідає швидкості поїдання їх свиноматкою.

## ЗМІСТ

Стор.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Гейко В. В., Марчишина Є. І.</i> .....	3
ПОРЯДОК РОЗРОБЛЕННЯ ІНСТРУКЦІЙ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ <i>Ярош М. О., Марчишина Є. І.</i> .....	5
ШУМ ЯК ШКІДЛИВИЙ ФАКТОР ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ ПРАЦІВНИКІВ <i>Ковальчук О.В., Марчишина Є. І.</i> .....	7
ОСНОВНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ПІДПРИЄМСТВІ <i>Потеряйко Є. О., Марчишина Є. І.</i> .....	9
ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН ДЛЯ ПІДГОТОВЛЕННЯ КОРМІВ ДО ЗГОДОВУВАННЯ <i>Оришко Т. В., Марчишина Є. І.</i> .....	11
ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ПІД ЧАС РЕМОНТУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ <i>Шпира Р. В., Марчишина Є. І.</i> .....	13
ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ У ЗИМОВИХ УМОВАХ <i>Місан О. І., Марчишина Є. І.</i> .....	14
ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС РОБОТИ З КОМП'ЮТЕРАМИ ТА ЕОМ <i>Грисьо Н. Т., Марчишина Є. І.</i> .....	16
ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ ЯК ОДНА З ПРИЧИН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ <i>Кривунда Л. В., Марчишина Є. І.</i> .....	18
ПОШИРЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ СЕРЕД ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН <i>Новіков О. П., Марчишина Є. І.</i> .....	19
АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ У М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ЦЕХАХ <i>Ковтун В. О., Марчишина Є. І.</i> .....	21
ЗАЗ-970В – ОДИН ІЗ ПЕРШИХ МІНІВЕНІВ У СВІТІ <i>Шатківська Т. І.</i> .....	23
ЛАЗ-A183F0 – ВІТЧИЗНЯНА АВТОБУСНА ПРОМИСЛОВІСТЬ <i>Драчук Б. О.</i> .....	24

ПЕРСПЕКТИВНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬ ЛУАЗ “ПРОТО” <i>Місюк М. М.</i> .....	25
УМОВИ ПРАЦІ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР <i>Іськович А. А., Войналович О. В.</i> .....	27
РИЗИКИ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ З ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ДЕФЕКТАМИ У ДЕТАЛЯХ ВУЗЛІВ <i>Панасюк П. М., Войналович О. В.</i> .....	28
ЗАПОБІГАННЯ ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНІЙ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА РОБОТАХ З ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ <i>Прухницький В. В., Войналович О. В.</i> .....	29
УМОВИ ПРАЦІ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ЗА УЧАСТІ ТРАКТОРІВ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ <i>Жуль Є. В., Войналович О. В.</i> .....	30
ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРАЦІ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ <i>Пилипченко А. Л., Войналович О. В.</i> .....	31
ДЕРЕВНА БІОМАСА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ <i>Ушаков Є. В., Поліщук В. М.</i> .....	32
ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ <i>Кириленко В. О., Поліщук В. М.</i> .....	34
ВІДХОДИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ <i>Стьопах Р. С., Поліщук В. М.</i> .....	37
БІОПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ <i>Пуцик О. П., Поліщук В. М.</i> .....	39
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБСТЕЖЕННЯ КОНЕЙ <i>Кравець М. О., Голопура С. М.</i> .....	44
ГІГІЄНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТВАРИННИКІВ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЗООАНТРОПОНОЗІВ <i>Поправка В. В., Голопура С. М.</i> .....	46
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС РОЗТИНУ ТРУПІВ ТВАРИН <i>Репкіна О. А., Голопура С. М.</i> .....	47
ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВЕТЕРИНАРНИХ ТА САНІТАРНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ РОБІТ <i>Устенко Ю. О., Голопура С. М.</i> .....	48



ОХОРОНА ПРАЦІ В РЕНТГЕНОЛОГІЧНОМУ КАБІНЕТІ <i>Сидорчук Ю. С., Голопура С. М.</i> .....	50
ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ДІАГНОСТИЧНО-РЕМОНТНИХ ОПЕРАЦІЯХ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ТЕХНІКОЮ <i>Сіненко Б. В., Голопура С. М.</i> .....	51
ШКІДЛИВІ ФАКТОРИ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ <i>Захарова О. Г., Голопура С. М.</i> .....	52
ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ В ЛАБОРАТОРІЇ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ <i>Підмаркова К. А., Голопура С. М.</i> .....	54
ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ У ЛАБОРАТОРІЇ ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ <i>Оне О-В. З., Голопура С. М.</i> .....	56
ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З БІОЛОГІЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ У МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ <i>Мельніченко А. С., Голопура С. М.</i> .....	58
ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ (ЕМВ) <i>Лючок О. В., Мотрич М. М.</i> .....	59
ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО УЛАШТУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ, ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЮВАННЯ ПОВІТРЯ У ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕННЯХ <i>Гриценко С. М., Мотрич М. М.</i> .....	60
ВАЖКІСТЬ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Ігнатенко М. О., Мотрич М. М.</i> .....	62
ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДОМКРАТІВ <i>Мгламян А. А., Мотрич М. М.</i> .....	64
КЕРІВНІ ЗАСАДИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ (СУОП) У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ <i>Резніченко Д. С., Мотрич М. М.</i> .....	65
ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ФАКТОРИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ <i>Волканова К. В., Воронцова Н. Є.</i> .....	66

АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ <i>Полищук А. І., Воронцова Н. Є.</i> .....	68
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБСТЕЖЕННЯ ПТИЦІ <i>Хохлова М. Г., Воронцова Н. Є.</i> .....	70
АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ЧИННИКІВ У ЛАБОРАТОРІЯХ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ <i>Руденко О. М., Воронцова Н. Є.</i> .....	72
ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕРМІЧНИХ РОБІТ <i>Осовський І. В., Воронцова Н. Є.</i> .....	73
ДОТРИМАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ <i>Пащенко О. В., Воронцова Н. Є.</i> .....	74
ОСОБЛИВОСТІ ДОТРИМАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ЗЕРНОСКЛАДАХ І ЗЕРНОСУШАРНЯХ <i>Сультжик Д. І., Воронцова Н. Є.</i> .....	75
БЕЗПЕКУ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ У БДЖІЛЬНИЦТВІ <i>Колесова А. Є., Воронцова Н. Є.</i> .....	77
НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ЧИННИКИ ПІД ЧАС НАВАНТАЖУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ <i>Недашківський М. І., Воронцова Н. Є.</i> .....	78
АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА <i>Маршак Ю. О., Зубок Т. О.</i> .....	80
АНАЛІЗ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Холод А. В., Зубок Т. О.</i> .....	81
ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ <i>Огньова А. Д., Зубок Т. О.</i> .....	82
МІЖНАРОДНІ ОРГАНІЗАЦІЇ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ <i>Холод А. В., Зубок Т. О.</i> .....	83
ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ <i>Борлюк О. І., Зубок Т. О.</i> .....	84

РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІК НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ, ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА АВАРІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ <i>Заблоцька А. Р., Зубок Т. О.</i> .....	85
ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ <i>Поляков І. М., Зубок Т. О.</i> .....	87
ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИБУХОПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ <i>Туліветрова К. Р., Зубок Т. О.</i> .....	88
ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В БАКТЕРІОЛОГІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ <i>Мамчур К. М., Зубок Т. О.</i> .....	89
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ДИСКРИМІНАЦІЇ НА РИНКУ ПРАЦІ <i>Алімова В. Ю., Зубок Т. О.</i> .....	90
ПРЕПАРАТИ ДЛЯ СКЛООМИВАЮЧИХ РІДИН В АВТОМОБІЛЯХ <i>Богун Р. Ю.</i> .....	92
МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПОЛІРОЛЕЙ НА ПОВЕРХНЯХ АВТОМОБІЛЕЙ <i>Свинобой Ю. Л.</i> .....	96
ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН В АВТОМОБІЛЯХ <i>Василишин П. П.</i> .....	98
ПРЕПАРАТИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ <i>Іщенко В. В.</i> .....	100
АВТОМОБІЛЬ – ДЖЕРЕЛО ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН <i>Бреус А. М., Семененко М. В.</i> .....	103
АВТОМОБІЛЬ – СПОЖИВАЧ ПАЛИВНИХ РЕСУРСІВ <i>Голуб Н. О., Семененко М. В.</i> .....	105
АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ <i>Мгламян А. А., Білько Т. О.</i> .....	107
АНАЛІЗ ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВІДПОЧИНКУ ПРОГРАМІСТА ЯК ПРОФІЛАКТИКА СИНДРОМУ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ <i>Камлук І. Ф., Білько Т. О.</i> .....	108

АНАЛІЗ ПРОВЕДЕННЯ МЕДИЧНИХ ОГЛЯДІВ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ <i>Евелєков В. Р., Білько Т. О.</i> .....	110
АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ <i>Костюк Я. А., Білько Т. О.</i> .....	111
АНАЛІЗ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВТОМИ І ПЕРЕВТОМИ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ <i>Будженко А. С., Білько Т. О.</i> .....	113
ОСНОВНІ АСПЕКТИ НАГЛЯДУ ЗА ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ У ЯПОНІЇ <i>Печериця Д. О., Білько Т. О.</i> .....	115
ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ХІМІЧНИМИ РЕАКТИВАМИ У ЛАБОРАТОРІЯХ ТА УМОВИ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ <i>Білинський-Тарасович В. М., Білько Т. О.</i> .....	117
ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ НА СХИЛАХ І ТЕРАСАХ <i>Коваль Є. О., Білько Т. О.</i> .....	118
ДЖЕРЕЛА НАЙІНТЕНСИВНІШИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ У ПОБУТІ ТА ЗАХИСТ ВІД НИХ <i>Савощенко О. О., Білько Т. О.</i> .....	121
АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ <i>Будженко А. С., Хмельовський В. С.</i> .....	123
ВАКУУМНИЙ НАСОС ПЕРИСТАЛЬТИЧНОГО ТИПУ <i>Потапова С. Є., Ничипор О. С.</i> .....	124
ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ <i>Грицюк С. О.</i> .....	126
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНОЇ СХЕМИ ЛІСОВОЇ САМОГОДІВНИЦІ ДЛЯ ЛІСОВИХ ЗВІРІВ <i>Воронко М., Ачкевич О. М.</i> .....	127
СТАБІЛІЗАЦІЯ ВАКУУММЕТРИЧНОГО ТИСКУ У ПІДДІЙКОВІЙ КАМЕРІ ДОЇЛЬНОГО СТАКАНУ <i>Гаврильченко В. О., Заболотько О. О.</i> .....	129
АНАЛІЗ АВАРІЙНОСТІ <i>Зайцева О. М.</i> .....	130

ОГЛЯД СПОСОБІВ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИПОЮВАННЯ ТЕЛЯТ <i>Ігнатенко М. О., Заболотько О. О.</i> .....	131
НАПРЯМИ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ І МЕХАНІЗМІВ ДВЗ <i>Крупенко О. Д.</i> .....	132
ОСНОВНИЙ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ПОКАЗНИК АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ <i>Курята А. Л.</i> .....	136
ПОРІВНЯЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ ВАКУУМНИХ УСТАНОВОК <i>Свирипчук О. В., Заболотько О. О.</i> .....	137
АНАЛІЗ ДОСЛІДНИХ ТА КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОБІТ ПО СТВОРЕННЮ МОБІЛЬНИХ КОРМОРОЗДАВАЧІВ <i>Пацула О., Ачкевич О. М.</i> .....	138
ЗООТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ РОЗДАВАЧА КОРМІВ <i>Правдюк К., Ачкевич О. М.</i> .....	140
ВИРОБНИЦТВО ГРАНУЛЬОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ НА ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ <i>Резніченко Д. С., Заболотько О. О.</i> .....	142
КЕРОВАНЕ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ <i>Андросюк А. В.</i> .....	143
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТІЙКИ ДИСКОВОГО ПЛУГА <i>Гикавчук В. В., Курка В. П.</i> .....	144
ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ ІЗ БДЖОЛАМИ <i>Барвінок Н. С., Воронцова Н. Є.</i> .....	146
МОНІТОРИНГ СТАНУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР <i>Аніскевич Л. В., Маркович М. В.</i> .....	148
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИСІВНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК ДЛЯ МІСЦЕВИЗНАЧЕНОЇ СІВБИ <i>Аніскевич Л. В., Салівон М. А.</i> .....	148
УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПАТ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» <i>Бербен О., Савченко Л. А.</i> .....	149

ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В САДАХ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ <i>Бондаренко Б. П., Мартишко В. М.</i> .....	151
УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ НА ВУЛИЦІ ЗАВОДСЬКА СМТ НЕМІШАЄВЕ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Дацюкова А. В.</i> .....	154
ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ООО «АВТО СМАЙЛ» <i>Кравець А., Савченко Л. А.</i> .....	156
АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ <i>Ладан А., Савченко Л. А.</i> .....	157
ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ <i>Логвиненко О., Савченко Л. А.</i> .....	160
ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ДОСТАВЦІ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ПЕСТО» <i>Пуховий Є., Савченко Л. А.</i> .....	163
МАШИНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ ПІД ПОСІВ ОЗИМОГО РІПАКУ <i>Самойленко А. М., Мартишко В. М.</i> .....	172
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ПАТ «НІЖИНСЬКИЙ ХЛІБ» <i>Сапсай Д., Савченко Л. А.</i> .....	173
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКА ҐНОСПРИБИРАЛЬНОГО КОНВЕЄРА КСГ-7 <i>Хмельовський В. С., Писаренко О. С.</i> .....	177
ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ СКВИРСЬКОГО ХЛІБОКОМБІНАТУ <i>Боровик В., Савченко Л. А.</i> .....	178
УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ, ЯК СУЧАСНИЙ НАПРЯМ АҐРОЛОҐІСТИКИ <i>Петренчук Ю. П.</i> .....	181
ТРАНСПОРТ І ТЕХНОЛОҐІЇ: ЯК БЛОКЧЕЙН ЗМІНИТЬ СФЕРУ ЛОҐІСТИКИ <i>Шевченко В.</i> .....	183
ОБҐРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ ТРАКТОРНИХ АҐРЕГАТИВ НА УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ <i>Степанішин Р. Ю., Теслюк В. В., Пугач О. М.</i> .....	185

ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ХОЛЛА У МЕТОДИЦІ ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ҐРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРґАНІВ <i>Аврамчук С. В., Гуменюк Ю. О.</i> .....	186
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІЛЬГОВИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ В УМОВАХ ПІДПРИЄМСТВА "ІМПЕРІЯ АВТО" <i>Вакуліч Д. М., Овчар П. А.</i> .....	188
ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ҐРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРґАНІВ З ОБРОБЛЮВАНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ <i>Пилипчук Ю. М., Гуменюк Ю. О.</i> .....	189
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ <i>Свириденко І. С., Гуменюк Ю. О.</i> .....	191
ОБҐРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ АДАПТОВАНОГО ДО ҐРУНТОВИХ УМОВ <i>Хасецький М. М., Теслюк В. В., Ікальчик М. І.</i> .....	193
МІНІМАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ <i>Теслюк В. В., Теслюк В. В.</i> .....	194
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЧІСУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОРМОЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ <i>Лящук З. М., Теслюк В. В., Кривичун М. Д.</i> .....	196
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА <i>Циганюк А. В., Теслюк В. В., Кривичун М. Д.</i> .....	197
ЗАСОБИ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ <i>Парубець А. М., Ребенко В. І.</i> .....	198
ТЕХНОЛОГІЇ ІНКУБАЦІЇ ЯЄЦЬ <i>Ярмоленко М. А., Ребенко В. І.</i> .....	200
ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗАЦІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ <i>Ковган О. І., Ребенко В. І.</i> .....	202
СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ <i>Гончарук О. В., Ребенко В. І.</i> .....	203
СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА СВИНОФЕРМАХ <i>Тимошенко О. О., Ребенко В. І.</i> .....	204

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
72-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування»  
(19–23 березня 2018 року)**

*Відповідальні за випуск:*

*І. Л. Роговський* – заступник декана з наукової роботи механіко-технологічного факультету НУБіП України.

*Редактор* – *І. Л. Роговський.*

*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<sup>б</sup>, 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.**

---