

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»**



**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ,
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЛОГІСТИКИ В АГРАРНОМУ
СЕКТОРІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ
Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції**



**9-10 травня 2024 року
м. Ніжин**

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

УДК 62; 63 ББК 30;
40.3; 41.4
Я431

Рекомендовано до друку вченою радою
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» від 4
червня 2024 протокол № 10

Редакц. колегія:

В.С. Лукач (науковий редактор); І.О. Демчук (заступник
відповідального редактора); С.Г. Фришев; М.І. Ікальчик;
І.І. Махмудов. Р.А. Калініченко.

До збірника включені праці науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів, магістрів та студентів Ніжинського агротехнічного інституту, Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових установ НААН України, навчальних закладів України, у яких наведені результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин та засобів для механізації і автоматизації агропромислового виробництва, нових технологій у тваринництві, енергетиці, природокористування та підготовці фахівців для АПК.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному секторі в умовах сучасних викликів». Збірник наукових праць (9 травня 2024) / наук. ред. В.С. Лукач – Ніжин, 2024– 186с.

У збірнику надруковані матеріали учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному секторі в умовах сучасних викликів», висвітлено результати наукових досліджень, проведених науково-педагогічними працівниками, науковими співробітниками, аспірантами, магістрами та студентами. Тексти тез друкуються в авторській редакції. Відповідальність за інформацію, подану в науковому дослідженні, несуть автори статей.

© ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

© автори статей

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

ЗМІСТ

Анеляк М.М., Кузьмич А.Я.

Основні тенденції та перспективи розвитку конструкцій зернозбиральних
комбайнів. 7

Барановський В.М., Теслюк В.В., Корчак А.Р.

Обґрунтування технологічного процесу очищення вороху при збиранні
буряків. 9

Войналович О.В., Гнатюк О.А., Зубок Т.О.

Оцінення та оптимізація пріоритетних заходів з охорони праці в аграрних
підприємствах. 11

Волик Д., Степаненко С., Демчук І.

Дослідження властивостей безпровальної робочої поверхні
вібропневмоімпульсного сепаратора. 18

Герасименко В. П., Майбородіна Н. В.

Створення інтелектуального блоку нейромережевого прогнозування
значень струму витоку. 21

Жигулін О.А., Павлова Н.Г., Олійник С.В.

Теорія розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної
логістики бізнес-процесів під час глобальної кризи й інформатизації
суспільства. 26

Заболотній О.А.

Охорона праці – шлях до стабільного розвитку підприємства. 34

Заболотько О.О., Потапова С.Є., Левенчук А.В.

Оцінка елементів доїльної установки для стабілізації вакуумного
режиму. 38

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Загурський О.М., Загурська С.М.

Фактори ризику транспортування швидкопсувної сільськогосподарської продукції. 44

Коп'як Н.В., Непийпа В.Л.

Дослідження транспортної рухомості населення приміської зони великих міст. 51

Котов Б., Степаненко С., Калініченко Р.

Дослідження автоматизованої системи багатоканального управління процесом термообробки зернових матеріалів. 56

Лукач В.С., Фришев С.Г., Василюк В.І., Ікальчик М.І.

Точне землеробство як важливий елемент сучасного сільського господарства в Україні. 60

Майбородіна Н.В., Герасименко В.П., Редько Р. В.

Математичне моделювання дискретно підкріплених еліпсоїдальних оболонок для апк. 66

Макарець В.В. Козаченко В.О.

Методи та шляхи зменшення токсичності відпрацьованих газів. 72

Мельник В., Степаненко С.

Дослідження конструкцій для пневмовідцентрового розділення зернових матеріалів. 76

Ребенко В.І., Рапавий Н.

Найпоширеніші засоби подачі води на фермі. 79

Ребенко В.І.

Використання комп'ютерів та інтернету на тваринницьких фермах. 82

Савченко Л.А., Махмудов І.І., Сахібзадін М.Р.

Перевезення продукції деревообробної промисловості. 83

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Тарасенко В.О. Модернізація теплонасосної установки для сушіння пшениці.	89
Теслюк В.В. Вечера О.М., Корчак А.Р. Обґрунтування конструктивного удосконалення борін для обробітку грунту.	93
Теслюк В.В. Вечера О.М., Медуниця І.М. Аналіз процесу та машини для внесення мінеральних добрив.	96
Теслюк В.В., Федорина Т.П., Давидко В.Р. Обґрунтування технологічного процесу очищення соняшнику на пневморешітному сепараторі.	99
Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Демиденко В.О. Аналіз технологічного процесу механізації викопування бульб картоплі.	103
Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Нацик Д.В. Техніко-технологічне обґрунтування основного обробітку ґрунту в інтенсивних технологіях.	108
Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Покидько М.М. Обґрунтування передпосівного обробітку важких ґрунтів для сівби цукрових буряків.	110
Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Швора В.О. Удосконалення параметрів і режимів сепарування зернових культур.	113
Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Яременко Р.А. Обґрунтування пневматичного апарату сівби зернових культур.	117
Теслюк В.В., Кривичун М.Д., Ярощук Д.Г. Обґрунтування конструктивного удосконалення комбінованого ґрунтообробного знаряддя.	122
Теслюк В.В., Ковбасенко В.М., Духнич І.В. Застосування грибних полісахаридів в технологіях вирощування овочевих культур.	126

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Теслюк В.В., Ковбасенко В.М., Духнич І.В. Підвищення стійкості рослин проти хвороб на основі хітинових похідних.	129
Теслюк В.В., Луць В.С., Швора В.О. Аналіз та удосконалення ґрунтообробного знаряддя.	132
Теслюк В.В., Кривичун М.Д., Корчак А.Р. Аналіз дії рушіїв машин на систему «машина-біосередовище».	134
Толок О.В., Махмудов І.І., Сахібзадін М.Р. Перетинання різного типу пішохідних переходів на міських вулиць.	137
Хмельовський В.С. Обґрунтування приміщення круглої форми для утримання кіз.	142
Швидя В.О. Експериментальні дослідження вакуумного сушіння насіння соняшнику.	148
Шейко Н.В., Висовень М.М. Використання композитних матеріалів у аграрному секторі.	150
Шейко Н.В., Гемба Я. Розвиток науки і техніки в кінці 20 століття.	156
Шейко Н.В., Іванов Д.М. Дослідження основних елементів вулично-дорожньої мережі.	162
Шейко Н.В., Козаченко В.О., Дослідження руйнівних процесів дорожніх конструкцій.	168
Шейко Н.В., Ліпінський М.О. Дослідження показників моторної оливи.	174
Шейко Н.В., Мельник Т.К. Інтер'єрні матеріали автотракторної техніки.	179

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКЦІЙ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

**Анеляк М.М., канд. техн. наук, Кузьмич А.Я. канд. техн. наук, – ІМА
АПВ НААН**

Основними тенденціями в розвитку сучасних зернозбиральних комбайнів є:

- збільшення продуктивності збирання та потужності двигунів;
- зменшення втрат і травмування зерна;
- зниження шкідливої дії на довкілля;
- підвищення комфорту та безпеки експлуатації;
- широке застосування сучасних систем управління і контролю технологічних процесів на базі електронних обчислювальних пристроїв.

Останнім часом однією з тенденцій розвитку є збільшення продуктивності зернозбиральних комбайнів, що забезпечується перед усім інтенсифікацією та автоматизацією процесів збирання. Виробники декларують збільшення пропускної здатності до 100 тонн на годину за рівня втрат, що не перевищують 1%. Спостерігається збільшення випуску моделей комбайнів з молотарками аксіально-роторного та комбінованого типів (МСП барабанного типу з роторними соломо сепараторами).

Підвищення продуктивності комбайнів зумовлює необхідність зростання потужності ДВЗ, окремі зразки яких сягають 700 к.с. Комбайни оснащуються потужними двигунами, обладнаними системами контролю викидів, каталітичної нейтралізації тарециркуляції охолоджених вихлопних газів. Також встановлюються автоматичні трансмісії, що забезпечує точний контроль та безступінчасте регулювання швидкості на всіх діапазонах руху.

Значна увага приділяється зменшенню травмування та втрат зерна зернозбиральними комбайнами. Цифрові камери, розташовані в зерновому та колосовому елеваторах, безперервно вимірюють якість зерна та кількість стороннього матеріалу, роблячи автоматичні налаштування в режимі реального часу без втручання оператора. Якщо налаштування не можуть забезпечити бажану продуктивність, швидкість комбайна автоматично знижується. Значна увага в сучасних зернозбиральних комбайнів приділяється ергономіці та комфорту умов праці комбайнера: просторі кабіни з низьким рівнем шуму всередині, панорамний огляд, використання сенсорних інтуїтивно зрозумілих

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

дисплеїв, тощо.

Широкого вжитку в конструкціях сучасних комбайнів набувають інтелектуальні системи. Електронні системи дозволяють автоматично керувати рухом та технологічним процесом збирання зерна, контролювати показники якості збирання та обсяг зібраного врожаю.

Сучасні комбайни оснащуються не лише датчиками потоку та вологості зерна в зерновому елеваторі, але й датчиками вимірювання ваги зерна в бункері. Це забезпечує автоматичне калібрування системи визначення урожайності та підвищення точності побудови карт урожайності. Дані з кожного гектара автоматично передаються на хмарні сервери, які можна переглядати з настільних або мобільних додатків.

Інтелектуальні системи допомоги оператору дозволяють швидко переходити зі збирання однієї культури на іншу, відстежувати свої машини дистанційно, планувати роботу заздалегідь та покращувати продуктивність збору врожаю.

Широкого вжитку набувають універсальні стрічкові жатки з гнучким ріжучим апаратом шириною захвату, що сягає до 13,70 м.

Однією з тенденцій сучасних зернозбиральних комбайнів є використання подрібнювачів з підвищеним ступенем подрібнення соломи для швидкого розкладання в ґрунті. Системи подрібнення соломи оснащуються механізмами автоматичного регулювання ширини та напряму розкидання подрібненої соломи для компенсації дії вітру а також дистанційного перемикання з режиму подрібнення у режим валкування.

Незважаючи на значні досягнення в розвитку інформаційно-керувальних систем зернозбиральних комбайнів, саме обладнання машин новітніми системами автоматичності, які будуть здатні на основі самонавчання та за відсутності активного впливу оператора якісно і з мінімальними енергозатратами виконувати збирання зерна за будь-яких умов, слід вважати основними тенденціями подальшого розвитку зернозбиральних комбайнів.

©Анеляк М.М., Кузьмич А.Я. 2024

УДК 631.171: 633.63

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ВОРОХУ ПРИ ЗБИРАННІ БУРЯКІВ

Барановський В.М.¹, Теслюк В.В.², Корчак А.Р.³

¹ д-р т. наук, професор Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя м. Тернопіль

² д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація:

Розглянуто технологічний процес збирання коренеплодів кормових буряків. запропоновано технологічно обґрунтовану нову конструкцію комбінованого очисника вороху кормових буряків коренезбиральної машини з гвинтово-вальцьовим очисником.

Ключові слова: кормові буряки, збирання, робочі органи, очисник вороху, гвинтово-вальцьовий очисник, ворох, конструкція, ефективність.

Постановка проблеми:

Виробництво коренеплодів кормових буряків має велике значення для підвищення продуктивності тваринництва, є цінним соковитим кормом для тварин. Збільшення виробництва і зниження собівартості коренеплодів кормових буряків в значній мірі стримується ще низьким рівнем механізації їх виробництва і, особливо, збирання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Збирання коренеплодів кормових буряків є затратним і трудомістким процесом. Збирають коренеплоди машинами аналогічними, що застосовують для збирання цукрових. В агропідприємствах, які спеціалізуються на тваринництві і для власних потреб вирощують кормові буряки, ще до сих пір застосовують розроблені, досліджені і перевірені в виробничих умовах машини МКК- 6, РКМ- 6- 03 і КС- 6Б - 05. Нові машини пропонуються для застосування,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

але вони досить є дорогими і довгоокупними, хача, витрати праці за умов використання нових машин знижуються до 120...150 людино-годин на гектар.

Мета дослідження: Підвищення ефективності вирощування коренеплодів буряків шляхом покращення якості очистки.

Виклад основного матеріалу: Якщо механізоване збирання кормових буряків на легких ґрунтах практично вирішене, то на важких ґрунтах і середніх при збільшеній або зниженій вологості воно залишається вирішеним не до кінця. Залежно від умов роботи і забур'яненості полів загальна кількість домішок у воросі коренеплодів складає більше 15 %. Велика кількість домішок пояснюється використанням недосконалих технологічних процесів та робочих органів для очищення коренеплодів, котрі при цьому не забезпечують належну сепарацію ґрунту і рослинних залишків, не відділяють залишки гички від головок коренеплодів, пошкоджують значну кількість коренеплодів (до 40 %). У зв'язку з цим розробка та удосконалення робочих органів коренезбиральних машин для відокремлення домішок від коренеплодів кормових буряків при їх мінімальному пошкодженні є актуальною народногосподарською задачею.

Нами проаналізовано сучасні конструктивно-технологічні схеми очищення вороху і запропоновано технологічно обґрунтовану нову конструкцію комбінованого очисника вороху кормових буряків коренезбиральної машини з гвинтово-вальцьовим очисником для збирання коренеплодів кормових буряків на середніх і важких ґрунтах в умовах збільшеної і зниженої вологості ґрунту. Експериментально встановлено допустимі швидкості співудару коренеплодів кормових буряків з поверхнями робочих органів очисника на маятниковому копрі.

Висновки:

Використання запропонованої конструкції комбінованого гвинтово-вальцьового очисника підвищує якість і ступінь відокремлення домішок від коренеплодів: зменшує загальне забруднення вороху зібраних коренеплодів на 15-25%, знижує затрати праці майже у 1,5 рази за рахунок виключення ручної праці на доочищення коренеплодів.

Список використаних джерел:

1. Гевко Б.М., Вивюрка Н.Є. Конструктивно-технологічні схеми сепараційних робочих органів бурякозбиральних машин. // Вісник

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Тернопільського державного технічного університету. Том 5, №3.- Тернопіль:
ТДТУ, 2000.- с. 28-33.

2. Барановський В.М. Основи розробки адаптованих транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин / В.М. Барановський, Н.А. Дубчак, В.В. Теслюк, М.Р. Паньків, В.Б. Онищенко – К.: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 176 с.

Annotation:

The technological process of harvesting root beet fodder has been considered. a technologically grounded new design of a combined purifier of a forage beet of a root-harvesting machine with a screw-roller purifier is proposed.

Keywords:

fodder beets, harvesting, working bodies, heap cleaner, screw-roller cleaner, heap, construction, efficiency.

© Барановський В.М., Теслюк В.В., Корчак А.Р. 2024

УДК 331.45

**ОЦІНЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАХОДІВ З
ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

Войналович О.В.¹, Гнатюк О.А.², Зубок Т.О.³

¹ канд. техн. наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, voynalovich@nubip.edu.ua;

² канд. техн. наук, Державна служба з питань праці, Україна, м. Київ, gnatyk.oleg@ukr.net;

³ канд. с.г. наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, tanyzubok@gmail.com

Анотація: Проаналізовано підходи щодо розроблення основних напрямів удосконалення системи управління охороною праці у державах Європейського Союзу та в Україні. Виявлено три причини виробничого травматизму зі смертельним наслідком, сумарна частка яких досягає 80% від

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

загальної кількості причин, використовуваних у державній статистиці виробничого травматизму, що відповідає принципу Парето. Результати дослідження можуть бути використані для обґрунтування окремих напрямів працевпоронної роботи на рівні держави, галузі та аграрного підприємства.

Ключові слова: безпека та здоров'я на роботі, охорона праці, професійний ризик, система управління охороною праці

Постановка проблеми.

В Європейському Союзі (ЄС) триває законодавча діяльність щодо покращення стану охорони праці, зокрема впроваджено Рамкову стратегію ЄС із безпеки та здоров'я на роботі на 2021-2027 роки «Безпека та здоров'я на роботі в мінливому світі праці» [1]. У цьому документі оновлено визначальні пріоритети та заходи, що дозволять покращити безпеку та здоров'я працівників, зважаючи на нові виробничі відносини, що склалися зокрема за умов пандемії COVID-19. Наголос у Рамковій стратегії зосереджено на питаннях виробничої цифровізації (комп'ютеризації, роботизації, автоматизації) та екологізації, враховуючи новітні демографічні та економічні виклики, а також зміни, які змушують дещо інакше розглядати виробниче (робоче) довкілля [2].

Рекомендовані у Рамковій стратегії підходи щодо забезпечення безпеки та здоров'я на роботі (БЗР) є актуальними й для управління охороною праці в Україні. Разом з тим їх варто деталізувати, врахувавши важкі негативні наслідки для економіки України війни та певні відмінності у статистиці виробничого травматизму і професійної захворюваності у державах ЄС та в Україні. Неузгодженість нині існує й у працевпоронній термінології. Так, в Україні здебільшого використовують терміни «охорона праці» і «гігієна праці», а в ЄС – «безпека на роботі» та «здоров'я на роботі», що вимагає узгодження.

Важливим є те, що Рамкову стратегію спрямовано на згуртування навколо спільних пріоритетів БЗР держав-членів ЄС та їх установ, а також соціальних партнерів у цих державах. В управлінському вирішенні питань охорони праці в Україні на рівні держави та окремих галузей такої взаємодії нині явно недостатньо. Зокрема, це стосується й аграрного сектору економіки [3].

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

В ЄС питанням БЗР приділяють суттєву увагу на наддержавному рівні. Як один з найбільш важливих і визначальних працезохоронних рамкових документів можна відзначити директиву Ради Європи від 12.06.1989 р. № 89/391/СЕС «Про запровадження заходів, покликаних заохочувати до покращення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі» [4]. Після ухвалення цієї директиви минуло понад 30 років, то ж європейські інституції доповнюють та удосконалюють працезохоронне законодавство, враховуючи конвенції Міжнародної організації праці (МОП) та рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) [5].

В Україні працезохоронні інституції проводять цілеспрямовану роботу щодо застосування європейських підходів до управління охороною праці на державному, галузевому і регіональних рівнях. Можна вказати на Проєкт ЄС-МОП «На шляху до безпечної, здорової та задекларованої праці в Україні» [6], спрямований на підтримку розроблення законів і постанов Кабінету Міністрів України, які дозволяють узгодити українське працезохоронне законодавства з низкою документів (директив) ЄС з БЗР. Зокрема це директиви щодо вимог до робочих зон, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), знаків безпеки праці, робочого обладнання, роботи у вибухонебезпечному довкіллі та ін. Для кращого узгодження українського працезохоронного законодавства з директивами Ради Європи розроблено технічні рекомендації Проєкту ЄС-МОП до наказу Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 р. № 1804.

Науковці вважають, що основною відмінністю працезохоронного законодавства в ЄС від України є зосередження на результатах роботи у галузі охорони праці, а не на процесах, щоб цих результатів досягти [7]. То ж для впровадження в Україні європейських підходів щодо стратегії з охорони праці (безпеки та здоров'я на роботі) в Україні необхідно враховувати наявні відмінності у підходах для оцінення статистики виробничого травматизму і професійної захворюваності.

Мета дослідження: на основі аналізу статистичних показників виробничого травматизму в Україні виявити визначальні причини травм із смертельним наслідком на виробництві.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Виклад основного матеріалу.

Статистику виробничого травматизму можна використати для встановлення пріоритетних напрямів працезохоронної роботи. У даній роботі було розглянуто значущість у статистиці виробничого травматизму в Україні основних причин травм, які згруповано на чотири групи, як організаційні, технічні, психофізіологічні та техногенні (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка виробничого травматизму із смертельними наслідками в Україні за групами причин виробничих травм

Групи причин	Основні причини	Номер причини	Роки				
			2017	2018	2019	2020	2021
Технічні	Засоби виробництва, устаткування, обладнання, транспортні засоби, будівлі тощо (небезпеки під час безпосереднього виконання робіт)	3	37	24	26	19	17
	Проектна (конструкторська) документація, технологічний процес (підготовчий етап щодо безпеки виконання робіт)	6	8	15	13	11	10
	Недотримання (незабезпечення) норм безпеки виробничого довкілля	8		19	18		23
Організаційні	Незадовільна організація	1	166	188	204	116	108

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

	підготовки безпеки роботи						
	Порушенн я встановлених вимог під час виконання робіт	7	7	11	11	135	136
	Порушенн я у використанні засобів індивідуального захисту	2	106	104	95	27	41
Психо- фізіологічні	Протиправні чинники	9	6	8	9	19	16
	Особисті фізичні чинники	5	9	16	21	14	7
	Зовнішні чинники впливу	4	20	24	25	16	21
Техногенні, природні, екологічні, соціальні	Технічні, технологічні надзвичайні ситуації	0	0	0	0	0	0
	Природні явища	11	0	0	0	1	3
	Соціальні явища	10	0	0	0	12	4
Разом			366	409	422	378	386

На рис. 1 представлено діаграми, що характеризують для окремих років значущість у відсотках причин виробничого травматизму, позначених відповідними номерами, які вказано у табл. 1.

Діаграми побудовано згідно з принципом Парето і вони підтверджують справедливість цього принципу для статистики виробничого травматизму в Україні – 80 % нещасних випадків зумовлюють 20 % причин виробничого травматизму. Оскільки зміни значущості причин травматизму з року в рік незначні, то на рис. 1 діаграми практично накладаються. Тому на рис. 1 номери

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

діаграм для окремих років не позначено, щоб не ускладнювати сприйняття зображення діаграм.

З рис. 1 видно, що у правило 80 % - 20 % (принцип Парето) вкладаються значущості трьох зазначених у табл. 1 причин виробничого травматизму - організаційних (номери 1 і 2) та технічної (номер 3).

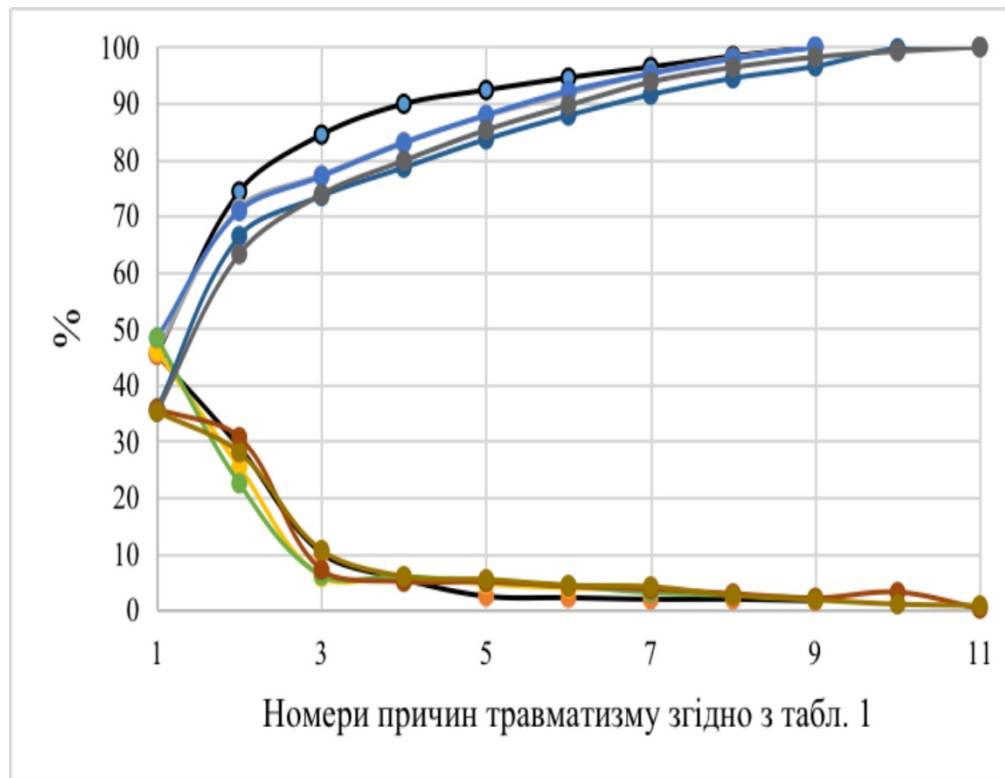


Рис. 1. Діаграми значущості причин смертельного виробничого травматизму в Україні за період 2017-2021 рр.

На зниження ризику травмування саме з цих причин необхідно спрямовувати системи БЗР на рівнях держави, галузі та підприємства. Звичайно не залишаючи поза увагою професійні ризики, оцінені на робочих місцях, як зазначено у роботі [8].

Висновки:

Встановлено, що діаграми, які характеризують для окремих років значущість у відсотках причин виробничого травматизму, для статистики виробничого травматизму в Україні відповідають принципу Парето – 20 % причин виробничого травматизму призводять до 80 % нещасних випадків. На

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

зниження ризику травмування саме з цих причин необхідно спрямовувати системи БЗР на рівнях держави, галузі та підприємства.

Список використаних джерел:

1. Commission staff working document. EU strategic framework on health and safety at work 2021-2027. Occupational safety and health in a changing world of work. Brussels, 28.6.2021. SWD(2021) 148 final.
2. Kruzhilko, O., Maystrenko, V., Polukarov, O., Kalinchyk, V., Shulha, A., Vasyliiev, A., Kondratov, D. Improvement of the approach to hazard identification and industrial risk management, taking into account the requirements of current legal and regulatory acts. *Archives of Materials Science and Engineering*, 2020. 105/2. 65-79.
3. Novak, T.S., Melnyk, V.O. Code of best agricultural practices: general characteristics, disadvantages, ways of improvement. *Law. Human. Environment*, 2021. Vol. 12. № 1. 45-51.
4. Directive 89/391/EEC of the Council on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work, 12.06.1989. // СПС Eur-Lex.
5. European Parliament. (2014). Resolution No. 2013/2112(INI), of 14 January 2014, on effective labour inspections as a strategy to improve working conditions in Europe.
6. ILO. (2017). Guidelines and recommendations to the concept on the reform of the national system for occupational risk prevention and promotion of occupational safety and health in Ukraine (Issue November). International Labour Office.
7. Бочковський А.П., Сапожнікова Н.Ю. Розробка автоматизованої системи мінімізації професійних ризиків. [Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування](#), 2018. № 1. С. 57-65.
8. Цопа, В. Принципи, структура та процес керування ризиками. *Охорона праці*, 2019. № 1. С. 26-29.

**EVALUATION AND OPTIMIZATION OF PRIORITY MEASURES
FOR LABOR PROTECTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES**

Oleksandr Voinalovych, Oleh Hnatiuk, Tatiana Zubok

Анотація

Approaches to the development of the main areas of improvement of the occupational health and safety management system in the countries of the European Union and in Ukraine have been analyzed. Three causes of occupational injuries were identified, the total share of which reaches 80% of the total number of causes used in the state statistics of occupational injuries, which corresponds to the Pareto principle. The results of the study can be used to substantiate individual areas of work on occupational health and safety at the level of the state, industry, and agricultural enterprise.

Keywords: safety and health at work, occupational safety, occupational risk, occupational safety management system

© Войналович О.В., Гнатюк О.А., Зубок Т.О. 2024

УДК 631.362

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗПРОВАЛЬНОЇ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ВІБРОПНЕВМОІМПУЛЬСНОГО СЕПАРАТОРА

Волик Д.¹, Степаненко С.², Демчук І.³

¹ *Аспірант, Інститут механіки та автоматики АПВ;*

² *д.т.н., с.н.с. Інститут механіки та автоматики АПВ;
вул. Вокзальна, 11, смт. Глеваха, Київська обл., Україна*

³ *к.т.н., ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

Безпровальні поверхні необхідні в конструкції для приведення сипкого матеріалу в псевдозріджений стан. Основною вимогою до такої поверхні є висока повітропроникність. Повітропроникність характеризується таким показником як площа живого перетину решета.

Доцільно використовувати методи обчислювальної гідродинаміки для моделювання процесів проходження повітряного потоку через безпровальну поверхню решета, оскільки такий метод надає змогу дослідити декілька можливих варіантів виконання решета за короткий термін, та дозволяє отримати значну кількість чисельних даних для дослідження. Сучасні програмні

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

комплекси надають змогу дослідити взаємодію повітряного потоку з повітропроникною поверхнею з значною точністю та сходимістю.

В нашому дослідженні за використання методів обчислювальної гідродинаміки ми розглянули решето, що встановлено на макетному зразкові вібропнемоімпульсного сепаратора (Рис 1)[1].

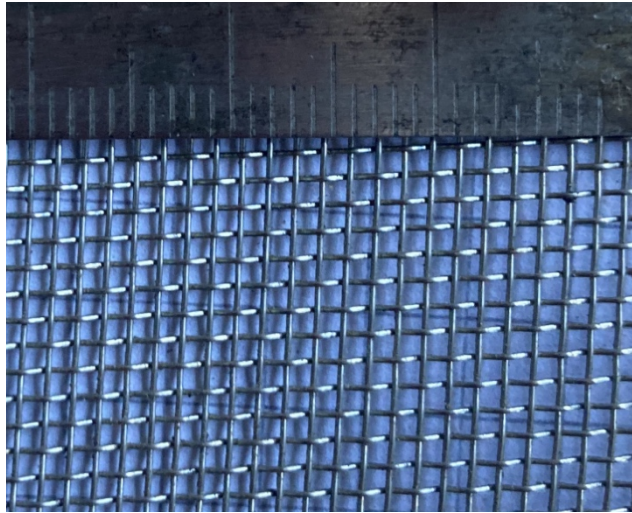


Рис. 1. Безпровальне решето виконане у вигляді плетеної сталльної сітки з діаметром прута 0.3 мм

Вихідні умови зазначені на Рис 2. В результаті (Рис 3) було отримано епюри тисків, векторні поля швидкостей, траєкторії переміщення повітряних потоків (у вигляді стрімліній).

Моделювання проводилось за умови суцільного ламінарного режиму та розміщення досліджуваного зразка паралельно до горизонту (сила тяжіння діє перпендикулярно решету в напрямку протилежному до вихідного повітряного потоку). Отримані дані свідчать про наявність перепаду тиску в досліджуваній зоні. Загалом, напрям та швидкість потоку повітря є задовільними для приведення шару зернового матеріалу в стан псевдозрідження. Наступним кроком буде дослідження поверхні на наявність деформації під час дії на неї пульсувального повітряного потоку. Поверхні з високим значенням живого перетину мають задовільну повітропроникність, але внаслідок такої конструкції можуть бути недостатньо жорсткими для тривалих режимів роботи під навантаженням.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

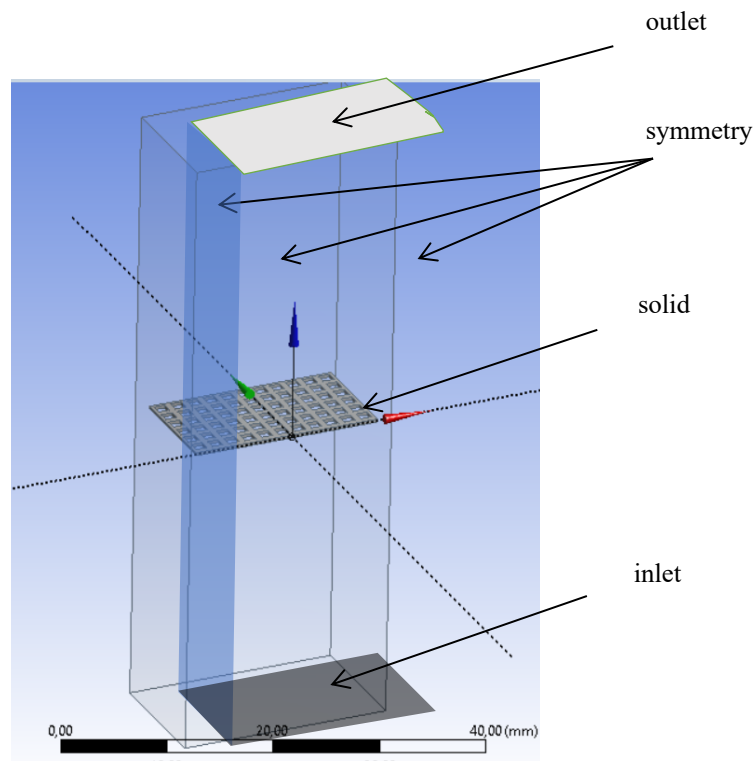


Рис 2. Вихідні умови моделювання

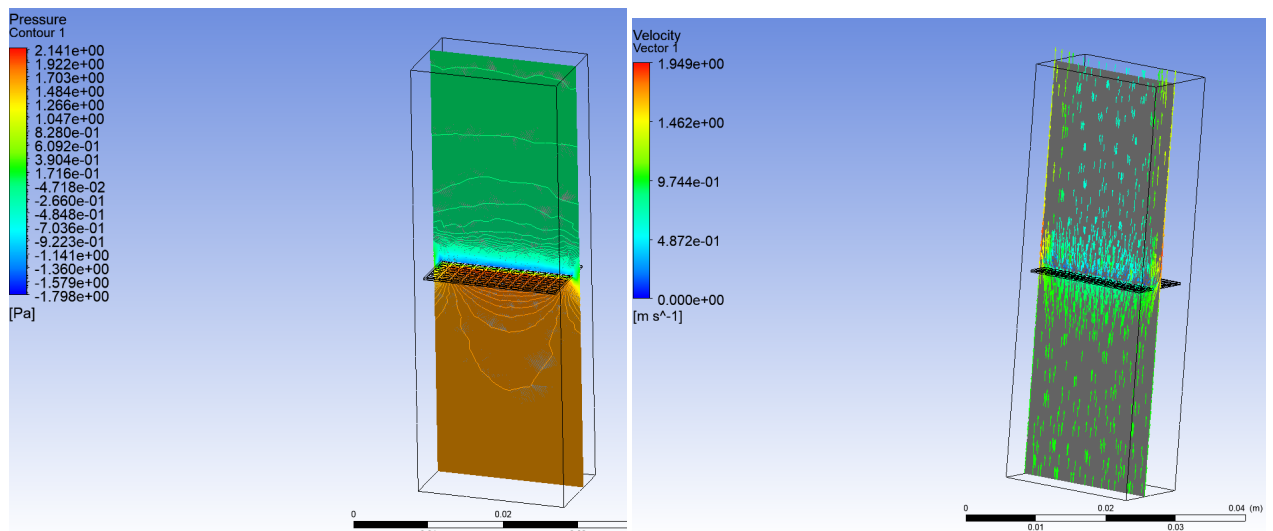


Рис 3. Результати моделювання представлені у вигляді епюр тисків та векторного поля швидкостей повітряного потоку в перерізі

Список використаних джерел

1. Stepanenko S. P., Volyk D. A. Mathematical Modeling and the Results of Experimental Research of the Process of Density-Based Seed Separation Using Vibro-Pneumatic-Impulse Technology. *National Interagency Scientific and Technical*

Collection of Works. Design, Production and Exploitation of Agricultural Machines.
2023. № 53. S. 138—148. URL: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.138-148>

© Волик Д., Степаненко С., Демчук І. 2024

УДК 621.31:004.89

СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БЛОКУ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ СТРУМУ ВИТОКУ

Герасименко В. П., кандидат технічних наук, доцент
Майбородіна Н. В., кандидат фізико-математичних наук, доцент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут",
м. Ніжин
E-mail: syavagvp@gmail.com

Анотація. Засоби контролю за величиною струму витоку виявилися ефективним технічним способом моніторингу стану ізоляції електродвигунів. Використання таких технічних засобів, що дозволяють не лише фіксувати, але й прогнозувати небезпечні значення струму витоку, надає можливість завчасно інформувати обслуговуючий персонал про потенційну небезпеку. Це дозволяє зменшити час простою електрообладнання та проводити обслуговування, ремонт або заміну електродвигунів у технологічні паузи, не чекаючи їхньої повної відмови. Використання нейронних мереж для прогнозування надійності електродвигунів довело свою ефективність у передбаченні цих складних процесів.

На основі даних пасивного експерименту було синтезовано дві нейронні мережі. Порівняння робочих характеристик нейронної мережі на основі технологічних параметрів та нейронної мережі, побудованої за теорією часових рядів, показало необхідність їх поєднання для отримання більш точного прогнозу величини струму витоку. Це зумовило потребу створення критерію вибору та синтезу гібридної нейронної мережі, яка буде працювати за цим критерієм.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Ключові слова: *струм витоку, критерій вибору, гібридна нейронна мережа.*

Актуальність. Велика кількість технічних засобів контролю стану ізоляції електродвигунів використовують аналіз величини струму витоку [1, 2]. Для прогнозування величини струму витоку електродвигуна часто застосовують нейронні мережі [3]. У порівнянні з класичними методами аналізу, нейронні мережі мають певні переваги [4]. Прогнозування величини струму витоку здійснюється за допомогою різних типів нейронних мереж, з використанням різних технологічних параметрів як вхідних даних. Це вказує на те, що для покращення точності прогнозів варто розглянути можливість комбінування прогнозів, попередньо розробивши критерій вибору найкращого з прогнозів двох різних нейронних мереж [5, 6].

Мета дослідження. Синтез гібридної нейронної мережі, яка на основі розробленого критерію вибору типу нейронної мережі дозволить вибирати найбільш точний з прогнозів, що зменшить похибку прогнозування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомі наукові праці пропонують використання нейронних мереж для прогнозування. Для вирішення такої задачі зазвичай застосовується традиційна структура нейронної мережі – багат шаровий персептрон [7]. Існують підходи до нейромережевого прогнозування струму витоку на основі технологічних параметрів (НМТП) [8], а також на основі теорії часових рядів (НМЧР) [9].

Матеріали та методи дослідження. Загальна схема побудови комбінованого прогнозу передбачає наявність m прогностичних моделей для одного і того ж показника Y . Припускається, що ці моделі з різним ступенем адекватності описують різні аспекти модельованого показника або явища. Виникає так званий "спектр прогнозних оцінок", що дозволяє створити комбінований прогноз, який повинен покращувати або, принаймні, не погіршувати найкращий з початкових прогнозів. Обсяг і властивості наявних даних дозволяють розглядати комбінування часткових прогнозів як формальну математичну задачу. Якщо потрібно отримати не інтервальний, а точковий прогноз, необхідно вирішити проблему вибору найбільш вірогідного прогнозу. Для цього спочатку використаємо попередньо розроблений критерій вибору [5] і на його основі синтезуємо гібридну нейронну мережу (ГНМ).

Навчання гібридної нейронної мережі (ГНМ) проводилося з використанням даних пасивного експерименту. Основною метою було

створення гібридної нейронної мережі, здатної адекватно прогнозувати на основі критерію вибору між прогностичними моделями: НМТП або НМЧР. Архітектура ГНМ, яка інтегрує прогнози НМТП та НМЧР, була синтезована за допомогою ANFIS-Editor пакету прикладних математичних програм Matlab і представлена на рисунку 1.

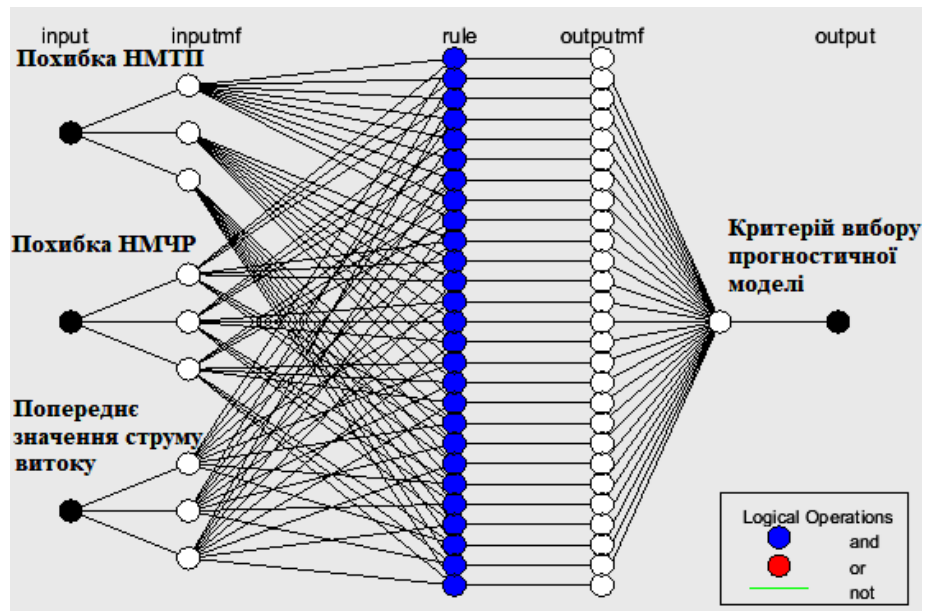
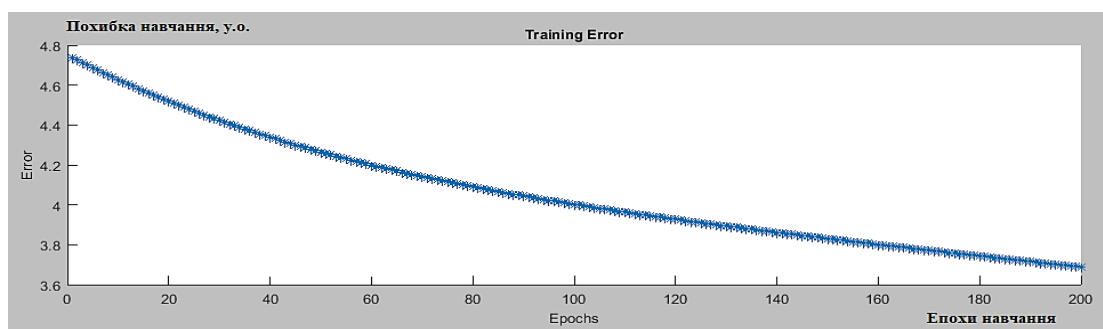


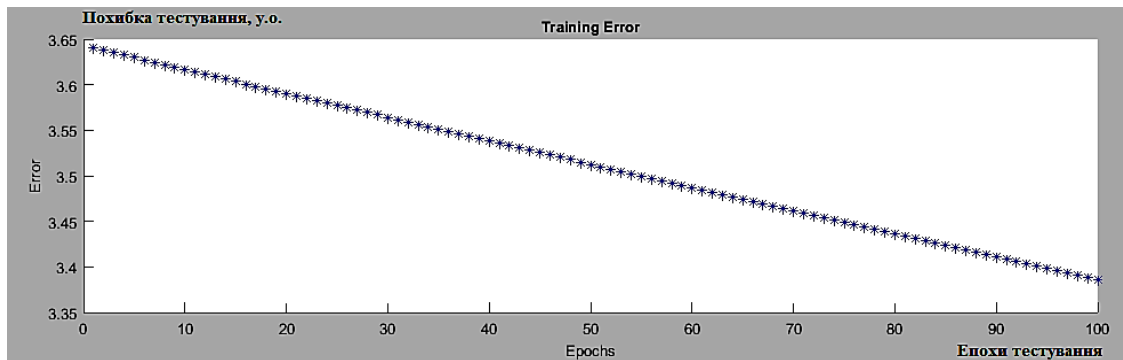
Рис. 1. Архітектура ГНМ інтегрування предиктів НМТП та НМЧР

Параметр «Попереднє значення струму витоку» передає на вхід блоку ГНМ значення струму витоку, зафіксоване на попередньому етапі функціонування електротехнічного комплексу тваринницького виробництва. Це значення було фактично зареєстровано технічними засобами системи збору інформації. Просторова оцінка результатів створення ГНМ, що інтегрує НМТП та НМЧР, представлена на рисунку 2.

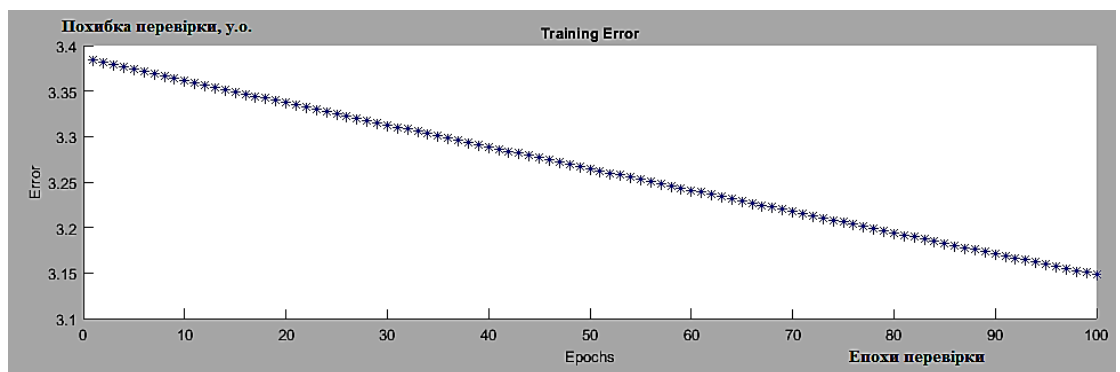


а)

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»



б)



в)

Рис. 2. Результати навчання ГНМ блоку інтеграції НМТП та НМЧР предиктів струму витоку:

- а – навчальний етап, відносна похибка – 3,71 у.о. (3,71 %),
- б – етап тестування, відносна похибка – 3,38 у.о. (3,38 %),
- в – навчальний етап, відносна похибка – 3,16 у.о. (3,16 %).

Висновки. Створено математичний апарат для обробки прогнозів струмів витоку на основі гібридної нейромережі, а також розроблено критерій вибору типу нейронної мережі з метою зменшення похибки прогнозування. Інтелектуальний блок відрізняється від існуючих тим, що включає в себе наступне: обробку виходу першої нейромережі; обробку виходу другої нейромережі; обробку інформації про попередньо зареєстровані фактичні значення струму витоку, що дозволяє вибрати кращу нейромережу згідно з розробленим критерієм. Якщо критерій є позитивним, то для прогнозування застосовується нейромережа на основі теорії часових рядів, а якщо негативним - вибирається нейромережа на основі технологічних параметрів. Якість прогнозування інтелектуальної системи прогнозування струму витоку на основі гібридної нейромережі (ГНМ) відповідає технологічним вимогам на кожному етапі: під час навчання (відносна похибка - 3,71%), етапу тестування (відносна

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

похибка - 3,38%) та навчання (відносна похибка - 3,16%).

Список використаних джерел

1. Zagirnyak M., Prus V., Somka O. Reliability Models of Electric Machines with Structural Defects Proceedigs. 2015 16th International Conference on “Computational Problems of Electrical Engineering” CPEE 2015. Lviv, 2015. P. 249 – 251.

2. Gerasymenko V., Kozyrskyi V., Maiborodina N., Kovalov O. Mathematical Model Changing the Value of the Process of Leakage Current in 0.38 kV Networks. Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 339 – 348.

3. Zaiets N., Kondratenko I. Development of an Intelligent System for Predicting the Reliability of Electric Motors. IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). April 16 - 18, 2019, Kyiv. pp. 614 - 619.

4. Лисенко В. П., Решетюк В. М., Штепа В. М., Заєць Н. А. Системи штучного інтелекту: нечітка логіка, нейронні мережі, нечіткі нейронні мережі, генетичний алгоритм. К., 2014. 336 с.

5. Герасименко В.П. Розробка критерію вибору прогнозованих значень струму витoku синтезованих нейромереж. Енергетика і автоматика. 2022. №5. С. 52-61.

6. Герасименко В.П. Створення інтелектуального блоку нейромережевого прогнозування значень струму витoku. Енергетика і автоматика. 2023. № 1. С. 115 – 121.

7. Лисенко В. П., Заєць Н. А., Штепа В. М., Дудник А. О. Нейромережеве прогнозування часових рядів температури навколишнього природного середовища. Біоресурси і природокористування. К.:НААН, 2011. №3 – 4. С. 102 – 108.

8. Герасименко В. П., Василенко В. В., Майбородіна Н. В., Ковальов О. В. Нейромережеве прогнозування струму витoku на основі технологічних параметрів. Енергетика і автоматика. 2022. №3. С. 109 – 118.

9. Герасименко В. П., Василенко В. В., Майбородіна Н. В., Ковальов О. В. Нейромережеве прогнозування струму витoku на основі теорії часових рядів. Енергетика і автоматика. 2022. №4. С. 86 – 93.

**CREATION OF INTELLIGENT BLOCK OF NEURAL NETWORK
PREDICTION LEAKAGE CURRENT VALUES**

V. Gerasymenko, N. Maiborodina

Abstract. Means of controlling the magnitude of the leakage current turned out to be an effective technical method of monitoring the state of insulation of electric motors. The use of such technical means, which allow not only to fix, but also to predict dangerous values of the leakage current, provides an opportunity to inform service personnel about potential danger in advance. This allows you to reduce the downtime of electrical equipment and carry out maintenance, repair or replacement of electric motors during technological breaks, without waiting for their complete failure. The use of neural networks to predict the reliability of electric motors has proven to be effective in predicting these complex processes.

Based on the data of the passive experiment, two neural networks were synthesized. A comparison of the operating characteristics of a neural network based on technological parameters and a neural network built according to the theory of time series showed the need for their combination to obtain a more accurate prediction of the magnitude of the leakage current. This necessitated the creation of a selection criterion and the synthesis of a hybrid neural network that will work according to this criterion.

Key words: *leakage current, selection criterion, hybrid neural network.*

© Герасименко В. П., Майбородіна Н. В. 2024

УДК 656.07

**ТЕОРІЯ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЗА РАХУНОК
АНТИКРИЗОВОЇ Й ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ БІЗНЕС-
ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ГЛОБАЛЬНОЇ КРИЗИ Й ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
СУСПІЛЬСТВА**

Жигулін О.А.,¹ Павлова Н.Г.,² Олійник С.В.³

¹д-р економічних наук, професор кафедри менеджменту та логістики
Одеського національного технологічного університету, м. Одеса

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

²зав. відділенням Білгород-Дністровського фахового коледжу природо-користування, будівництва та комп'ютерних технологій, м. Білгород-Дністровський

³викладач Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій, м. Білгород-Дністровський

Анотація

На сучасному кризовому й інформаційному етапі розвитку суспільства «Теорія розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес-процесів під час кризи й інформатизації суспільства» є перспективним орієнтиром існування підприємств на ринку. Її антикризовість полягає в орієнтації управлінських впливів на сукупність основних споживчих властивостей товарів й базових конкурентних стратегій підприємств на ринку (економність, якість, креативна диференціація; економія на витратах, висока якість, інноваційно-креативна диференціація, відповідно). Інформаційність теорії передбачає регулярне використання ресурсів штучного інтелекту. Логістика бізнес-процесів є дієвим інструментом використання теорії розвитку підприємств під час кризи й інформатизації суспільства.

Ключові слова: теорія розвитку, підприємство, антикризовість, інформаційність, логістика, бізнес-процеси.

Постановка проблеми. Глобальна економічна й соціально-політична криза, а також інформатизація суспільства вимагають від підприємств швидкого реагування на зміни зовнішнього й внутрішнього середовища. Логістика є наукою, яка займається оптимізацією й прискоренням руху інформаційних та матеріальних процесів на підприємстві. Системний підхід до логістики передбачає розширення галузі її застосування від транспортування й переміщення матеріальних ресурсів до прискорення процесів формування продукту, ціноутворення, рекламування, збуту, виробництва, бюджетування, інвестування й фінансування. Актуальним є розробка теорії управління розвитком підприємств під час кризових явищ і інформатизації суспільства за рахунок логістики бізнес-процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомі теорії розвитку підприємств під час кризи передбачають використання апарату антикризового менеджменту у певний обмежений час дії кризи. Відмінністю кризи сьогодення є її довготерміновий характер. Криза 2019 року призупинила економіку багать

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

ох країн світу, 2022 року – привела до переформатизації світового ринку із-за збройних конфліктів. В науковій літературі найбільш ефективним є підхід до використання логістики бізнес-процесів під час кризи на основі орієнтації підприємств на основні споживчі властивості товарів і новий перелік базових конкурентних стратегій (економність, якість, креативна диференціація; економія на витратах, висока якість, інноваційно-креативна диференціація, відповідно) [1]. Даний підхід наразі має бути розширеним за умови використання ресурсів штучного інтелекту. Отже, розробка теорії розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес процесів під час кризи й інформатизації суспільства є актуальною.

Метою дослідження є розробка теорії розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес процесів під час кризи й інформатизації суспільства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Більшість підприємств України на кризовому етапі розвитку суспільства знаходяться у стані кризи, динаміку якої характеризує динаміка ВВП країни, яка вказує на спад за два останні роки економіки на 26% (рис. 1).

Разом з тим, на фоні кризи відбувається прогресуюче зростання економічних показників підприємств, що розвиваються за антикризовою й інформаційною логістикою бізнес процесів.

Антикризова властивість моделі розвитку бізнесу проявляється через орієнтацію управлінських впливів на синергетичний взаємозв'язок між основною споживчою властивістю товарів (економність, якість, креативна диференціація), психофізіологічною характеристикою працівників (динамік, статик-раціоналізатор з якості, інтуїтив-творець) і видом структури управління виробничою діяльністю (економно-, якісно-, диференційно-дисипативна). Дана орієнтація утворює умови самоорганізації, самоуправління й саморегулювання бізнесу, що є стабілізуючою умовою діяльності під час кризових явищ.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»



Рис. 1. Динаміка ВВП України у доларовому еквіваленті без впливу інфляції через відносний показник запасу стійкості розвитку

Інформаційна властивість моделі розвитку бізнесу передбачає наявність і регулярно оновлення через ресурси штучного інтелекту банку способів і прийомів коригування методів управління функціональними підсистемами системи управління підприємницькою структурою бізнесу на основі світової управлінської інформації. Перевагами даного джерела інформації є вичерпність і перевірка практикою.

Структуру логістики бізнес-процесів, як інструменту впровадження моделі розвитку, наведено в табл. 1.

Дослідження з надання Концепції розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес процесів під час кризи й інформатизації суспільства статусу теорії через підтвердження її основних положень практикою проводилися у 2022-2024 рр. в Одесі, містах Одеської області (Білгород-Дністровський, Ізмаїл), Болгарії (Варна, Золоті піски), Канаді (Торонто).

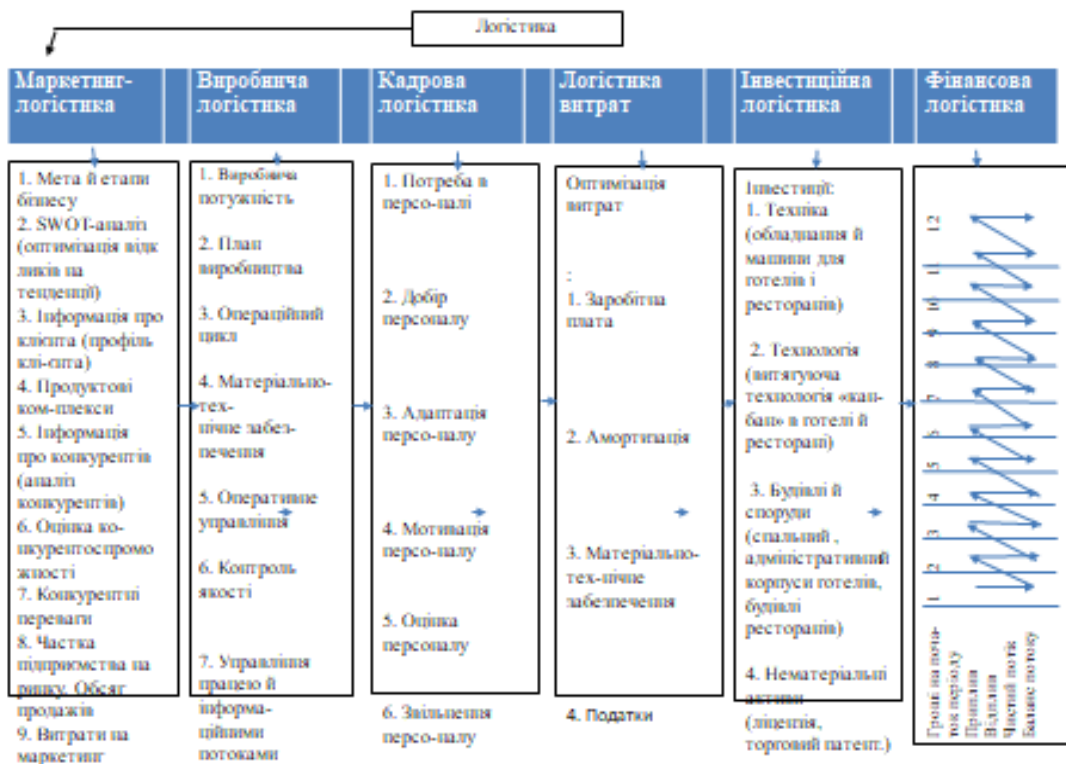
Досліджувалась система методів управління підприємством з метою надання концепції розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес процесів статусу теорії. Встановили за допомогою дедукції з орієнтацією на дію законів ринкової економіки й еволюції життя можливість забезпечити розвиток бізнесу. Причиною найбільшого у світі ВВП на душу населення у Канаді є висока продуктивність праці на основі технології блокчейн і інтернету речей, коли людям платять високу заробітну плату за плідну працю, процес якої контролюється через відеокамери з виводом інформації на смарт-фони власника й менеджерів.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

В Болгарії була відмічена інклюзивна властивість успішного бізнесу, коли інфраструктурою пляжного відпочинку з ранку користуються багаті туристи за плату, а з 16-ї години – усі бажаючі безкоштовно. До переліку інклюзивних прикладів відносяться безкоштовні басейни у нічних клубах, сірко-водневі ванни на пляжі, огляд дельфінів у барі дельфінарію, ігрові майданчики, іграшки, батути, фото-експонати для усіх дітей по усьому узбережжю т. ін.

В Одесі дослідження з надання Концепції розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес процесів під час кризи й інформатизації суспільства статусу теорії через підтвердження її основних положень практикою проводилися у сфері бренд-менеджменту й галузей економіки.

Таблиця 1. Алгоритм формування антикризової й інформаційної логістичної системи підприємства за ланками ланцюга додавання продукту споживчої цінності



Перший напрямок виявив нагальну потребу проведення ребрендингу з дотриманням вимог соціо-еколого-економічних нормативів, а другий – використання світових інноваційних способів й прийомів коригування методів управління. Наприклад, відомо, що найбільш «вузьким» місцем технологічного

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

ланцюга обслуговування клієнтів у супермаркеті є черги у кас і нестача працівників-консультантів. Кардинально, за інформацією штучного інтелекту, дану проблему вирішили у США (супермаркет Amazon Go) через заміну кас сенсорами й програмою автоматичних платежів, а також через використання дронів для Шатл-сервісу й консультацій. Дана інновація у часті дронів планується до впровадження в супермаркетах Сільпо Одеси.

Існує інноваційний продукт - EcoGrow+ (Екологічне зростання) агрофірми Сталий урожай з Канади, яка пропонує поліпшене насіння для любих погодних умов, добрива з поступовим вивільненням, вбудований захист від шкідників і точне дозування. Його планується впровадити агрофірмами ДП Світанок і Нова Царичанка-1 (м. Білгород-Дністровський Одеської області);

Агротрейдер: GreenHarvest (Зелений урожай) Колумбія дає можливість споживачам стежити за походженням продукту через блокчейн-технології, що забезпечує прозорість та достовірність інформації про продукцію. Дану інновацію, а також перелік інших з використанням органічної соняшникової олії впроваджує ПП Аккерманзернопром Україна. Після введення в експлуатацію у травні 2024 року олійного заводу, на підприємстві планується впровадити досвід у сфері брендингу й продуктової пропозиції наступних органічних агротрейдерів світу:

Агротрейдер Органічно-олійна насолода США: виробництво смакових добавок для гурманів;

Біо-соняшникова елегантність Франція: олія для ексклюзивних ресторанів та кулінарних подій;

Інновації з сонячною олією Нідерланди: екологічні упаковки для соняшникової олії;

Сонячне сяйво на біофермі Італія: соняшковий мед та органічна олія для гурманів;

Нутрицевтики для зеленого життя Канада: біоактивні добавки на основі органічної олії для покращення здоров'я;

Органічна сольова краса Австралія: органічна косметика та масажні масла;

Сонячно сяйвові агротехнічні рішення Індія: екологічно чисті технології для фермерів та аграріїв.

Аkkerманзернопром планує виводити на ринок нові продуктові пропозиції з індивідуальним привабливим брендуванням.

Виробник пластикових вікон ПП Морозов Одеса у рамках антикризової

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

й інформаційної концепції впроваджує світовий досвід фірм:

VELUX (Данія) – Мансардні вікна із вбудованими сонячними панелями;

REHAU (Німеччина).- Вікна із вбудованою системою вентиляції;

Crystal Windows (США) (Кришталево прозорі - вікна) - Впровадження роботизованого виробництва, коли вікна закалюють у ванні з розплавленою ртуттю, після чого вони самоочищаються під впливом Сонця і стають кришталево прозорі;

Декенінк (Бельгія): екологічно чисті матеріали (дерево);

Schüco (Німеччина)– керовані розумні жалюзі;

Smart glass, Китай - Розумне скління. Клієнти можуть керувати прозорістю за допомогою смартфона або пульта дистанційного керування.

ПП Морозов (Пластикові вікна від морозів) планує розширити брендний спектр з тепло забезпечення на інші перелічені вище споживчі якості.

Кафедра Готельно-ресторанного бізнесу ОНТУ впровадила в навчальний процес інновації фірм:

роботи-портъє, з доставки багажу, прибирання номерів та роботи-офіціанти в компанії Henn-na Hotel (Японія),

розпізнавання обличчя для прискорення реєстрації гостей Aria Resort & Casino (США) у готелі;

розумні підказки для офіціантів та стеження за процесами готування Arzak (Іспанія),

боулінг або гольф прямо за столом ресторану, сканування QR-коду на столі, замовлення й оплата їжі зі смартфонів, дрони для доставки страв до столиків гостей (Австралія),

підсилення апетиту через молекулярну гастрономію й розпилення ароматів під столом у ресторані Alinea (США);

Кафедра Інформаційних технологій та кібернетики ОНТУ впроваджує у навчальний процес інновації:

високоавтоматизовані системи для керування хмарними обчислювальними потоками Amazon Web Services (AWS),

високопродуктивні дата-центри Google (США),

швидке моделювання брендowego одягу Zara (Іспанія),

прискорення обробки та аналізу великого обсягу даних через технології штучного інтелекту й машинного навчання Google (США),

алгоритми машинного навчання для аналізу музичних уподобань клієнтів Spotify (Швеція),

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

блокчейн-технологія для забезпечення миттєвих та дешевих трансферів грошей між країнами Revolut (Велика Британія), розподілені обчислювальні сервери для геймінгових платформ Tencent (Китай) на ІТ-підприємстві.

Висновки:

1. На сучасному кризовому й інформаційному етапі розвитку суспільства «Теорія розвитку підприємств за рахунок антикризової й інформаційної логістики бізнес-процесів під час кризи й інформатизації суспільства» є одним з перспективних орієнтирів існування підприємств на ринку.

2. Вагомим джерелом актуальної бізнес-логістичної інформації є ресурси штучного інтелекту.

Список використаних джерел:

1. Жигулін О. А., Махмудов І. І., Попа Л. М. Логістика в управлінні конкурентоспроможністю бізнесу при виході економіки із стану глобальної кризи: Монографія. Ніжин, 2021. 544 с.

Abstract

At the current crisis and information stage of society's development, "Theory of enterprise development due to anti-crisis and information logistics of business processes during a crisis and informatization of society" is a perspective guide for the existence of enterprises on the market. Its anti-crisis ability consists in the orientation of managerial influences on the set of basic consumer properties of goods and basic competitive strategies of enterprises on the market (economy, quality, creative differentiation; cost savings, high quality, innovative and creative differentiation, respectively). The informative nature of the theory implies the regular use of artificial intelligence resources. The logistics of business processes is an effective tool for using the theory of enterprise development during a crisis and the informatization of society.

Keywords: theory of development, enterprise, anti-crisis, informativeness, logistics, business processes.

© Жигулін О.А., Павлова Н.Г., Олійник С.В. 2024

УДК 338

ОХОРОНА ПРАЦІ – ШЛЯХ ДО СТАБІЛЬНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Заболотній О.А.

канд. педагогічних наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, zaharovich007@gmail.com.

Анотація: в статті розглядається залежність між економічними показниками підприємства і станом охорони праці.

Ключові слова: безпечні умови праці, робітник, економічні витрати, керівник, прибуток.

Поставка проблеми: Міжнародний пакт про економічні, соціальні й культурні права, прийнятий Генеральною Асамблеєю ООН 16 грудня 1966 року, зазначає, що право на працю – це право кожної людини отримати можливості заробляти собі на життя працею, яку вона вільно обирає або на яку вільно погоджується. Саме праця, якою б вона не була, вимагає певної організації.

Конституція України (ст. 43) [2] гарантує кожній особі право на належні, безпечні і здорові умови праці. Дана стаття є вихідним пунктом, на якому знаходиться цілий комплекс правових, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що формують систему охорони праці усіх зайнятих громадян. Проблема створення безпечних і нешкідливих умов праці в теперішній час набуває особливого значення, оскільки недотримання вимог безпеки праці робітників суттєво впливає на економічні показники як самого підприємства, так і держави в цілому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: соціально-економічні чинники охорони праці на підприємстві розкрито в О.Нікітченко [4]. В методичних вказівках [3] показано як за допомогою математичного апарату прорахувати оцінку стану охорони праці.

Мета дослідження: продемонструвати залежність економічних показників діяльності підприємства від стану охорони праці.

Виклад основного матеріалу: Праця є основою життєдіяльності людини як індивіда і члена суспільства, вона безпосередньо впливає на формування і розвиток суспільних відносин. З огляду на це найважливішим завданням будь-якої

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

демократичної держави є створення найбільш сприятливих умов для плідної праці та її охорони [1].

Законодавство України про охорону праці – це система взаємопов'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Юридичним підґрунтям законодавства України про охорону праці є конституційне право всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані ст. 43 Конституції. В ній же встановлює також заборону використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах. Стаття 45 Конституції гарантує право всіх працюючих на щотижневий відпочинок та щорічну оплачувану відпустку, а також встановлення скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скорочену тривалість роботи в нічний час. Інші статті Конституції встановлюють право громадян на соціальний захист, що включає право забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст. 46); охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49); безпечне для життя і здоров'я довкілля (ст. 50), право знати свої права та обов'язки (ст. 57) й інші загальні права громадян, у тому числі право на охорону праці.

Отже, створення безпечних і сприятливих умов праці – основне завдання роботодавців. Саме завдяки сприятливим і безпечним умовам можливе економічне зростання прибутковості підприємства. Жоден керівник не бажатиме втрачати кваліфікованого і навченого робітника хоч на будь-який термін. Ми знаємо, що навчити робітника кваліфіковано виконувати свої обов'язки – це час і фінансові витрати. А в умовах ведення бізнесу, це не є бажано, оскільки він буде втрачати прибуток.

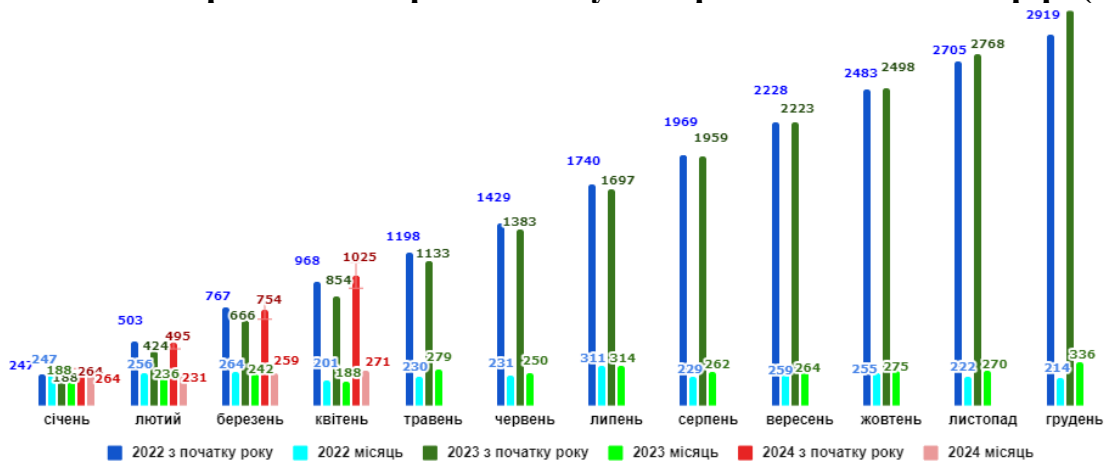
Якщо робітник почуватиметься в безпеці, його активність на робочому місці буде досягати максимуму.

Оскільки поліпшення виробничого середовища понад установлені законами норми є справою дорогою, то для досягнення високих критеріїв існує явна потреба в економічному стимулюванні. Тому економічне стимулювання пропонується не як заміна, а як доповнення до норм законодавства про охорону праці. Однак воно може застосовуватися і на підприємствах, де стан охорони праці не відповідає вимогам законодавства.

Як показують статистичні дані [5]

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

Стан виробничого травматизму в Україні в 2022 – 2024 р.р. (кільк. осіб)



Як бачимо, з кожним роком кількість постраждалих зменшується. Це можна пояснити вимогами до організації робочих місць, входження України в Європейський правовий простір.

Разом з цим, інший графік (рис. 1) показує наявність щільного зв'язку між такими показниками як кількість людино-днів непрацездатності на одного потерпілого, які пов'язані з виробництвом та витратами на заходи з охорони праці у розрахунку на одного працюючого (коефіцієнт детермінації дорівнює 0,8302)

Інший графік (рис 2.) демонструє щільний зв'язок між кількістю нещасних випадків за організаційними причинами та втратами робочого часу в середньому на одного найманого працівника, зайнятого промисловою діяльністю

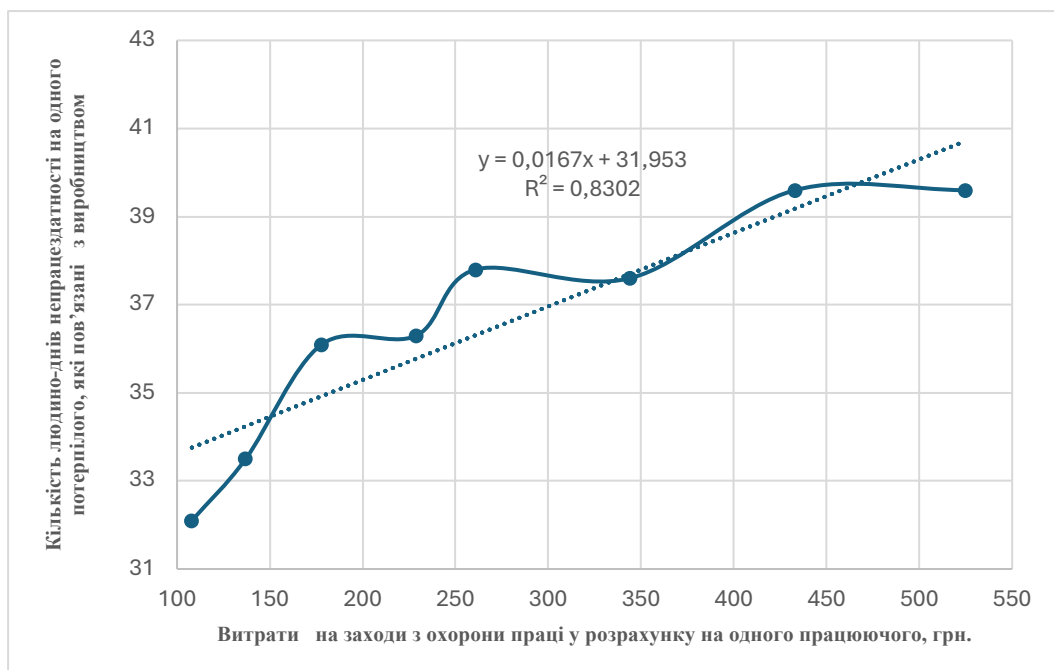


Рис. 1. Залежність втрат робочого часу внаслідок непрацездатності від обсягу витрат на заходи з охорони праці

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

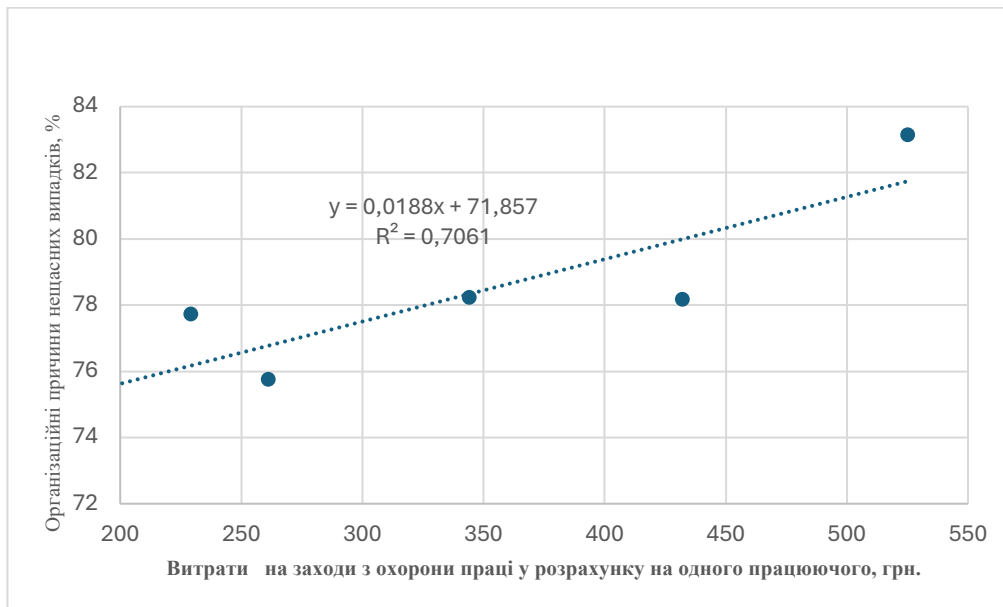


Рис. 2 Залежність частки організаційних причин нещасних випадків від витрат робочого часу

Висновки: як бачимо, безпечні умови праці є необхідною і достатньою умовою для економічного розвитку підприємства. Зрозуміло, що такі показники можливі за певних фінансових вкладень. Але, життя і здоров'я робітників важливіше і принесе більший і швидший прибуток.

Список використаних джерел:

1. Грибан В.Г. Охорона праці в галузі права : навч. посібник [для підгот. магістр. і спец. у вищ. закл. освіти юрид. профілю] / В. Г. Грибан, В. А. Глуховець. – Дніпро : Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ ; Ліра ЛТД, 2016. – 284 с.
2. Конституція України.
3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання «Техніко-економічна ефективність заходів, спрямованих на підвищення охорони праці на виробництві» з навчальної дисципліни «Організаційно-технічне забезпечення аудиту з професійної безпеки робочих місць галузі охорони праці» / уклад. Євтушенко Н. С., Твердохлебова Н. Є. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 28 с.
4. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Соціально-економічні основи охорони праці» (для студентів 4-го курсу денної та 3-го курсу заочної форм навчання, напряму підготовки 6.170202 – Охорона праці) / О. Ю. Нікітченко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – С. 43
5. <https://dsp.gov.ua/stan-vyrobnychoho-travmatyzmu/>

Abstract: the article considers the dependence between the economic indicators of the enterprise and the state of labor protection.

Key words: safe working conditions, worker, economic costs, manager, profit.

© Заболотній О.А., 2024

УДК 637.116.03

ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВАКУУМНОГО РЕЖИМУ

Автор О.О. Заболотько¹, Автор С.Є. Потапова², Автор А.В.Левенчук³

¹ к. техн. наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, zabolotko@nubip.edu.ua;

² к. техн. наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,

³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ.

Анотація: Проведений аналіз елементів доїльної установки за умови стабілізації вакуумметричного тиску в системі в умовах господарства.

Ключові слова: елементи доїльної установки, вакуумна установка, коливання вакуумметричного тиску, зміна вакуумметричного тиску, дійкова гума, тварина, процес доїння, поелементний метод.

Постановка проблеми: Доїльна установка – це основний засіб, призначений для доїння тварини, збору, первинної обробки та перекачування молока в ємність для зберігання. Одним з основних вузлів, що безпосередньо контактують з дійкою вимені тварини є доїльний стакан та його основна складова – це дійкова гума, від експлуатаційних властивостей якої залежать такі показники як: повнота виведення молока з вимені, функціональна

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

особливість рефлекторної системи вимені, початок та закінчення процесу доїння, вплив на дійку вакууму і здоров'я тварини.

Сучасне доїльне обладнання являє собою набір складних пневмо – гідромеханічних систем з розподіленими параметрами, і їх аналітичний опис досить складний і має багато факторів. Тому для визначення основних структурних елементів доїльної установки і параметрів, що характеризують процес їх роботи, найбільш прийнятним є спосіб використання поелементних моделей.

Сучасні промислові технології виробництва молока, одна з основних проблем взаємодії організму тварин (дійки) із «машиною» (доїльною установкою) та людиною (оператор з машинного доїння). Одним із головних та важливих чинників експлуатаційної ефективності молочного тваринництва є: удосконалення технології та доїльної установки, підвищення збереженості і продуктивності тварин та покращення якості молочної продукції.

При машинному доїнні тварин існує значний потенціал збільшення швидкості виведення молока з вимені тварин, якщо елементи доїльної установки забезпечують стабільний вакуумметричний тиск під час динаміки доїння корів доїльною установкою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Основна задача підвищення ефективності експлуатаційних параметрів доїльної установки є забезпечення стабілізації вакуумного режиму в системі. Під час доїння корів виникають втрати вакуумметричного тиску в системі відповідають вимогам [1-2]. Основними чинниками дестабілізації тиску можуть бути: робота установки; послідовність виконання операцій під час доїння операторами з машинного доїння; експлуатаційні напрацювання елементів установки; коливання тиску навколишнього середовища та температурні коливання [3-7].

Характерною особливістю доїльного обладнання є те, що їх принципові схеми для більш зручного аналізу можуть бути розбиті на окремі елементи – модулі (конструктивні причини, експлуатаційні, технологічні) і розглядатися як окремі структурні одиниці з характерними для них робочими параметрами.

Жорсткість гуми постійно змінюється у процесі експлуатації. Дослідження динаміки зміни пружних властивостей і конструктивних параметрів дійкової гуми, вже після 10 днів роботи вона подовжується на 2...3 мм, змінюється її товщина, погіршуються пружні властивості, тиск вакууму

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

змикання змінюється на 0,5...0,7 кПа від початкового. Це впливає на швидкість і тривалість доїння [6, с.16].

При доїнні переднатягнута дійкова гума під дією періодичного вакууму, що виникає в доїльній склянці, розтягується і стискається 50...70 разів на хвилину (5-7 хв на одне доїння) протягом 5...6 годин на день [7, с.15].

Мета дослідження: провести аналіз елементів доїльної установки за умови стабілізації вакуумметричного тиску в системі роботи вакуумної установки.

Виклад основного матеріалу: Одним із головних та важливих чинників експлуатаційної ефективності молочного тваринництва є: удосконалення технології та дотримання правил доїння, підвищення збереженості і продуктивності кіз та покращення якості молочної продукції.

При машинному доїнні тварин існує значний потенціал збільшення повноти виведення молока з вимені тварин та збереження здоров'я тварин.

Характерною особливістю доїльного обладнання є те, що їх принципові схеми для більш зручного аналізу можуть бути розбиті на окремі елементи – модулі (конструктивні причини, експлуатаційні, технологічні) і розглядатися як окремі структурні одиниці з характерними для них робочими параметрами.

На основі структурно функціональної схеми установки (УДМ-100) на якій виділені конструктивні елементи з'єднані між собою і через які параметри здійснюється їх взаємозв'язок. Для доїння використовують сучасні доїльні установки. Основна елемент установки є джерело вакууму – вакуумна установка (див. рисунок).

Основними елементами доїльної установки є комплекти блок-модулів, з'єднані в паралельно-послідовні ланцюги. Нормальний експлуатаційний режим установки задається вакуумним насосом. Тому, в основному, від його технічного стану буде залежати робота всіх вузлів і агрегатів, що входять в установку.

Основними параметрами, що характеризують стан вакуумну установку є його продуктивність (паспортна) і максимально досяжний тиск на всмоктуванні. Ці параметри тісно пов'язані між собою і зміна першого відразу ж тягне за собою зміну другого. Якщо продуктивність насоса знижується більш, ніж на 20% від паспортної, то при цьому відбуваються значні за величиною і тривалості коливання вакуумметричного тиску (до 10 ... 18 кПа, замість 0,3 ... 0,4 кПа) у всіх системах, що призводить до порушень і гальмування рефлексу молоковіддачі у тварини, втрати продуктивності і

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

жирності молока. Питання, що виникають в процесі роботи ДУ коливання вакууму можна розділити на два види - це макроколивання (з амплітудою від 3 кПа до 25кПа) і мікроколивання (з амплітудою до 3 кПа). Макроколивання вакууму з максимальною амплітудою є дискретними величинами і виникають в результаті підключення і зняття доїльних стаканів з вимені тварини, випадкового їх спадання з сосків вимені, і інших випадкових процесів. Їх значення і характер випадкові і залежать від кваліфікації операторів машинного доїння, їх фізичного і психологічного стану, при цьому вони легко ідентифікуються по реалізації і візуально. Мікроколивання вакууму з мінімальною амплітудою є безперервними величинами і викликаються нестабільним перебігом молока в молокопроводі і його переходом з безнапірного (розшарованого) руху в напірне (пробкове) як в молокопроводі так, і особливо, в молочному шлангу при підйомі молока від колектора до молокопроводу. Ці коливання обумовлені технічним станом агрегатів ДУ: продуктивністю вакуумного насоса, ємністю ресивера, протяжністю, висотою установки, ухилами і внутрішніми діаметрами молочних ліній і шлангів, конструктивними особливостями індивідуальних та групових дозаторів, вакуумрегуляторів, кількістю та типом доїльних апаратів, технічним станом системи.

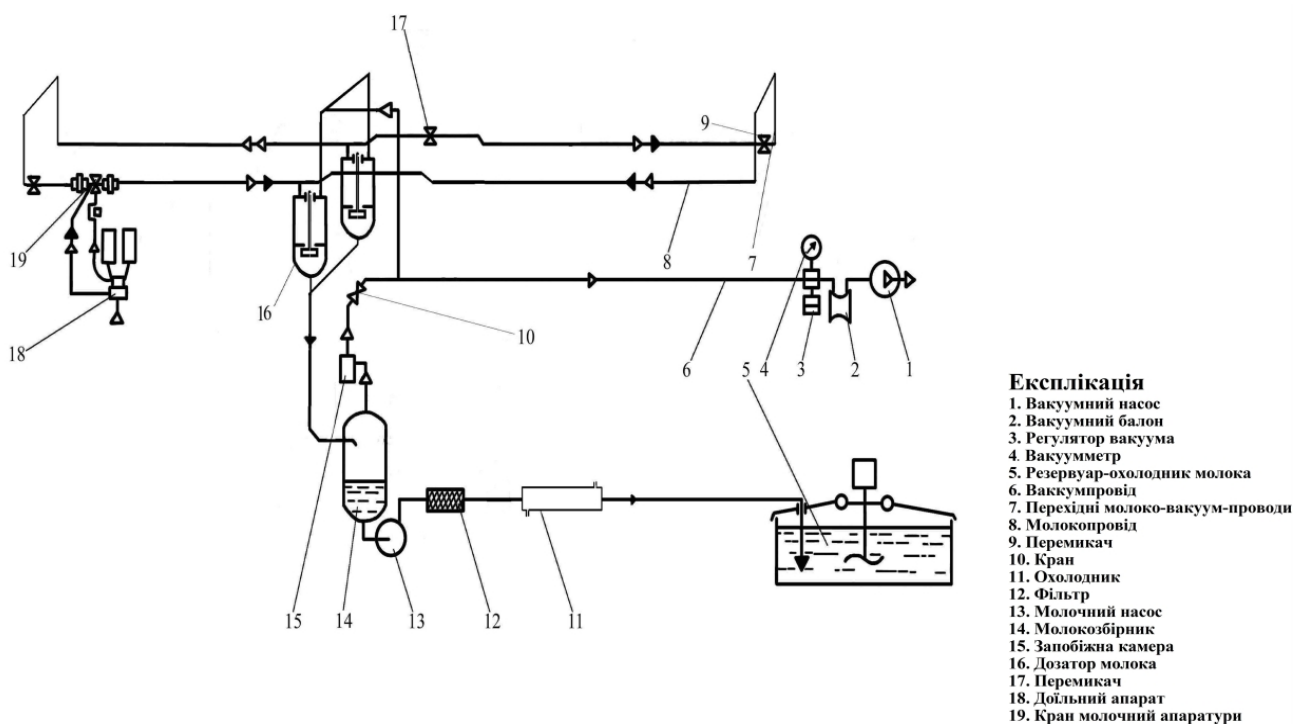


Рисунок – Схема основних елементів доїльної установки

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Сучасний виклик для роботи вакуумного насосу є використання частотного регулятора обертів насосу в залежності від рівня вакууму у системі. Більшість керованих насосів виконані з урахуванням схеми подвійного перетворення. Змінна напруга в мережі випрямляється, згладжується на фільтрах, потім надходить на інвертор, де знову перетворюється на змінну напругу іншої частоти. Завдання частоти здійснюється широко-імпульсним модулятором, сигнали з якого по черзі відмикають та замикають ключі на силових транзисторах інвертора.

Частотні перетворювачі мають дискретні та аналогові виходи для підключення датчиків тиску, температури, приладів вимірювання витрати, віддалених пристроїв керування та контролю, аварійної сигналізації тощо. Обробка даних відбувається у блоці управління з урахуванням мікропроцесора. Схема керування частоти генерує сигнали на зміну продуктивності, включення або відключення вакуумних насосів відповідно до заданої програми та зміни технологічних параметрів доїльної установки.

Частотне керування має ряд суттєвих переваг:

- плавне включення та зупинення насосів, що знижує ймовірність пневматичних ударів у системі;
- спрощення автоматичного регулювання зі зворотним зв'язком за продуктивністю, вакуумним тиском, іншими параметрами установки;
- аналогові виходи витратомірів і вакуумметрів можна безпосередньо підключати до частотного перетворювача;
- захист насосних агрегатів від “сухого ходу” та перевантажень. Відключення електродвигунів при перегріві обмоток, обрив однієї або

декількох фаз, стрибках напруги та інших аваріях;

- забезпечення здоров'я тварин за рахунок точної підтримки необхідного вакууму, зниження коливання молока у молокопроводі;
- зниження шуму під час експлуатації вакуумних установок;
- можливість інтеграції в багаторівневі системи автоматизації та телемеханічного керування.

Отже, основними причинами, що впливають на стабілізаційні режими доїльної установки є макроколивання вакууму. Втрати продуктивності через негерметичність і засміченості та зносу різних елементів, порушення технології доїння.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 28545 – 90 Установки доильные. Технические требования. – Взамен ГОСТ 11730 – 73; Введен 01.01.91. – К. –38 с.
2. ИСО 5707 – 83 Доильные установки. Конструкция и эксплуатация. Введ. 01.01.83. – М.: Изд-во стандартов, 1987.– 43 с.
3. Фененко А.І. Механізація доїння корів. Теорія і практика. - К.: 2008. - С. 200.
4. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: Посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації /О.О.Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко, С.Є. Потапова, О.М. Ачкевич, В.В Радчук – К. : ЦП «Компринт», 2018. – 268 с.
5. Борознин В.А. Определение оперативного ресурса сосковой резины / В.А. Борознин, А.В. Борознин // «Механизация и электрификация» №4, 2007. с.15...16.
6. Палій А. П. Дослідження фізико - механічних властивостей дійкової гуми доїльних стаканів / А. П. Палій // Науково - технічний бюлетень. - Харків, 2013 - № 109, Частина 2. - С. 86-90.
7. Ткач В.В. до питання взаємодії дійкової гуми та дійки у процесі машинного доїння корів. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Глеваха, 2011. Вип. №5. с.143-148.
8. Система регулювання вакуума (СРВ 00.000) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://bratslav.com/katalog-zapasnikh-chastin/srv00000>

Abstract: The analysis of the elements of the milking unit was carried out under the condition of stabilization of the vacuum pressure in the system in the conditions of the farm.

Key words: elements of the milking unit, vacuum unit, fluctuations of vacuum pressure, change of vacuum pressure, milking rubber, animal, milking process, elemental method.

© Заболотько О.О., Потапова С.Є., Левенчук А.В. 2024

УДК 656.025:

ФАКТОРИ РИЗИКУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ШВИДКОПСУВНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Загурський О.М.¹, Загурська С.М.²

¹д-р. екон. наук, професор, Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, : zagurskiy_oleg@ukr.net

²к. філос. Наук, Київський обласний інститут післядипломної освіти
педагогічних кадрів, Біла Церква, zagurskasm@ukr.net

Annotation. A system of factors expressed in indicative indicators that reflect the impact of internal and external environment on the level of risk of the process of transportation of perishable agricultural products in supply chains is proposed. Based on a certain system of indicative indicators, a fuzzy-multiple model of assessing the level of acceptability of the proposed groups of logistics risks was formed.

Keywords: supply chain, fuzzy logic, risk, system of factors, transportation.

Анотація. Запропоновано систему факторів, виражених в індикативних показниках, які відображають вплив внутрішнього та зовнішнього середовища на рівень ризику процесу транспортування швидкопсувної сільськогосподарської продукції в ланцюгах поставок. На основі певної системи індикативних показників сформовано нечітко-множинну модель оцінки рівня прийнятності запропонованих груп логістичних ризиків.

Ключові слова: ланцюг постачань, нечітка логіка, ризик, система факторів, транспортування.

Постановка проблеми: Рівень допустимості ризику для ланцюгів постачань аграрної продукції внаслідок її особливостей, перш за все пов'язаних із обмеженими термінами зберігання, є комплексним показником, який відображає ймовірність настання і важкість несприятливої події (ризикової події). При цьому, вплив на факт настання ризикової події справляє значна кількість факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, виражених в сукупності певних показників. Значимість даних показників, рівно, як і вектор сили їх впливу, унікальні для кожного окремого фактору. Проте найбільший вплив і певну унікальність мають показники впливу транспортних факторів на ризиковість в логістики ланцюгів постачань.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Слід зазначити, що управління ризиками в ланцюгах постачань (SCRM) – це нова сфера досліджень в контексті загальної стратегії управління ланцюгами постачань (SCM). За останні 5-6 років з'являється низка публікацій [1;2;5;6] в яких ризик ланцюга постачань розглядається як ситуація що тягне за собою вплив двох основних елементів: інцидент і невизначеність можливих наслідків. Враховуючи те, що в сьогоденному неупорядкованому і дуже динамічному ринковому середовищі кожний ланцюг постачання сприйнятливий до руйнівних наслідків [3] необхідним на думку фахівців є розробка комплексної стратегія яка задовольняють наступним потребам. По-перше, ці стратегії, що допомагають компаніям у мінімізації витрат і підвищенню задоволеності клієнтів. По-друге, ці стратегії, що мають надавати компаніям можливість здійснювати свою оперативну діяльність під час.

Мета дослідження: Метою роботи є розробка системи факторів, виражених в індикативних показниках, що відображають вплив внутрішнього і зовнішнього середовища на рівень ризиковості процесу транспортування швидкопсувних аграрних продуктів у ланцюгах постачань..

Виклад основного матеріалу: Аналіз ситуації ризику визначає три взаємопов'язаних умови: наявність невизначеності, аналіз можливих альтернатив розвитку та вибір можливості оцінити ймовірність здійснення обраних варіантів управління ризиками [7].

Слід зазначити, що в даному випадку досліджується виключно процес транспортної логістики швидкопсувної аграрної продукції, отже і вибір певного варіанту її транспортування. З цією метою будуть розглянуті найважливіші на наш погляд групи факторів ризику, пов'язані з цим етапом ланцюга постачань, а саме: матеріальні, експлуатаційні та соціальні ризики.

Розглянемо послідовно дані групи:

Матеріальний ризики. Дані ризики характеризують сукупний несприятливий вплив на кількісну і/або якісну цілісність вантажу, що перевозиться. В якості факторів, що впливають на рівень цих ризиків, можна виділити наступні:

1. Наявність контролюючого персоналу. Наявність спеціально навченого персоналу, здатного своєчасно відреагувати на порушення умов транспортування швидкопсувних вантажів сприяє значному зниженню потенційного збитку і ймовірності реалізації ризикової ситуації. Вплив цього

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

фактору має зворотний характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступних показників:

а. кількість контролюючого персоналу. Умовне позначення – Fr/m-1. Одиниці виміру – чел. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

б. кваліфікація контролюючого персоналу. Умовне позначення – Fr/m-2. Одиниці виміру – бали. Вимірюється експертно. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

2. Довжина і специфіка шляху. Зі збільшенням довжини шляху ймовірність кількісного і/або якісного пошкодження вантажу значно збільшується. Вплив цього фактору має прямий характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступних показників:

а. сукупна довжина шляху. Умовне позначення – Fr/m-3. Одиниці виміру – км. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

б. кількість дорожньо-транспортних пригод, скоєних на шляху за останні 2 роки за статистикою МВС. Умовне позначення – Fr/m-4. Одиниці виміру – шт. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

3. Погодні умови. Погіршення погодних умов може призвести як до порушень цілісності транспортної упаковки, так і до погіршення можливості контролю процесу транспортування. Вплив цього фактора має зворотний характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою показника:

а. якісна оцінка результатів прогнозу погоди. Умовне позначення – Fr/m-5. Одиниці виміру – бал. Вимірюється експертно. Збільшення цього показника призводить до зменшення впливу фактору.

Експлуатаційні ризики. Дані ризики характеризують сукупний несприятливий вплив факторів зовнішнього і внутрішнього середовища на процес експлуатації вантажного автомобільного рухомого складу. Реалізація цих ризиків може привести до реалізації екологічних ризиків. При цьому, дані ризики багато в чому носять технічний характер. Як фактори, що впливають на рівень експлуатаційних ризиків, можна виділити наступні:

1. Знос рухомого складу. Даний фактор є визначальним у частині забезпечення безперебійності процесу перевезення. Вплив цього фактору має

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

прямий характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступних показників:

a. коефіцієнт зносу рухомого складу. Даний показник розраховується як щодо накопиченої амортизації до первісної вартості рухомого складу. Умовне позначення – $Fr/e-1$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

b. частка нормативного часу, що пройшов з моменту останнього планового технічного обслуговування рухомого складу. Даний показник розраховується як відношення часу, що залишився до наступного планового обслуговування і нормативного часу між плановим технічним обслуговуванням. Умовне позначення – $Fr/e-2$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Зменшення даного показника призводить до збільшення впливу фактору.

2. Навантаження на дорожнє полотно. Даний фактор носить виключно технічний характер. Його вплив має чітко визначений вектор і прямий характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступних показників:

a. перевищення допустимого рівня навантаження на вісь. Розрахунок даного показника здійснюється шляхом ділення поточного рівня навантаження на вісь до його нормативного значення. Умовне позначення – $Fr/e-3$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

b. перевищення допустимого рівня навантаження на 1 метр дорожнього полотна. Розрахунок даного показника здійснюється відповідно до розрахунку показника $Fr/e-3$. Умовне позначення – $Fr/e-4$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

2. Знос дорожнього покриття. Даний фактор є виключно зовнішнім для транспортного підприємства. Вплив цього фактора має прямий характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступного показника:

a. частка нормативного часу, що пройшов з моменту ремонту дороги. Даний показник розраховується як відношення часу, що залишився до наступного планового обслуговування і нормативного часу між плановим технічним обслуговуванням. Умовне позначення – $Fr / e-5$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Зменшення даного показника призводить до збільшення впливу фактору.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Соціальні ризики. Дані ризики об'єднують в собі сукупність несприятливих подій, джерелом яких є «людський фактор». Реалізація соціальних ризиків може привести до експлуатаційних ризиків, які в свою чергу можуть привести до екологічних ризиків. У якості факторів, що впливають на рівень цих ризиків, можна виділити наступні:

1. Достатність персоналу. Даний фактор є визначальним у частині можливості реалізації соціальних ризиків. Вплив даного чинника носить прямий характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступного показника:

а. укомплектованість підприємства персоналом. Даний показник розраховується відношенням наявного на підприємстві персоналу до кількості необхідного для виконання завдань. Умовне позначення – $Fr/s-1$. Одиниці виміру – %. Вимірюється статистично. Зменшення даного показника призводить до збільшення впливу фактору.

2. Кваліфікація персоналу. Вплив даного чинника носить зворотний характер щодо рівня ризику. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступного показника:

а. середній рівень кваліфікації персоналу. Даний показник розраховується як ставлення суми кваліфікаційних оцінок (виражених в балах) та сукупної кількості оцінюваного персоналу. Умовне позначення – $Fr/s-2$. Одиниці виміру – бал/чол. Вимірюється експертно. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

3. Досвід роботи персоналу. Сукупний досвід роботи дозволяє сформуванню у працівника практичні навички за алгоритмами усунення наслідків в умовах реалізації ризику. Природа впливу даного чинника на інтегральний результат співставна природі впливу попереднього фактору. Рівень впливу даного чинника може бути оцінений за допомогою наступного показника:

а. середній досвід роботи задіяного персоналу. Розрахунок даного показника згідний показником $Fr/s-2$. Умовне позначення – $Fr/s-3$. Одиниці виміру – бал/чол. Вимірюється статистично. Збільшення цього показника призводить до збільшення впливу фактору.

Сформована система показників досить різноманітна. Ступінь впливу як кожного фактору на інтегрований показник, так і кожного окремого показника на вплив фактору, відрізняється. Отже, має сенс побудови виваженої системи показників. Присвоєння ваги кожному з виділених показників може бути здійснене за допомогою комбінованого підходу, який передбачає як експертний

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

розподіл ваг, так і розподіл ваги відповідно до закону Фішберна. Для цих цілей чинники були ранжовані експертами за ступенем впливу на кінцевий результат. При цьому розподіл ваги всередині самих груп вироблено рівномірно для недопущення збільшення ваги тих факторів, які оцінюються декількома показниками. Результати розподілу представлені на рис 1.

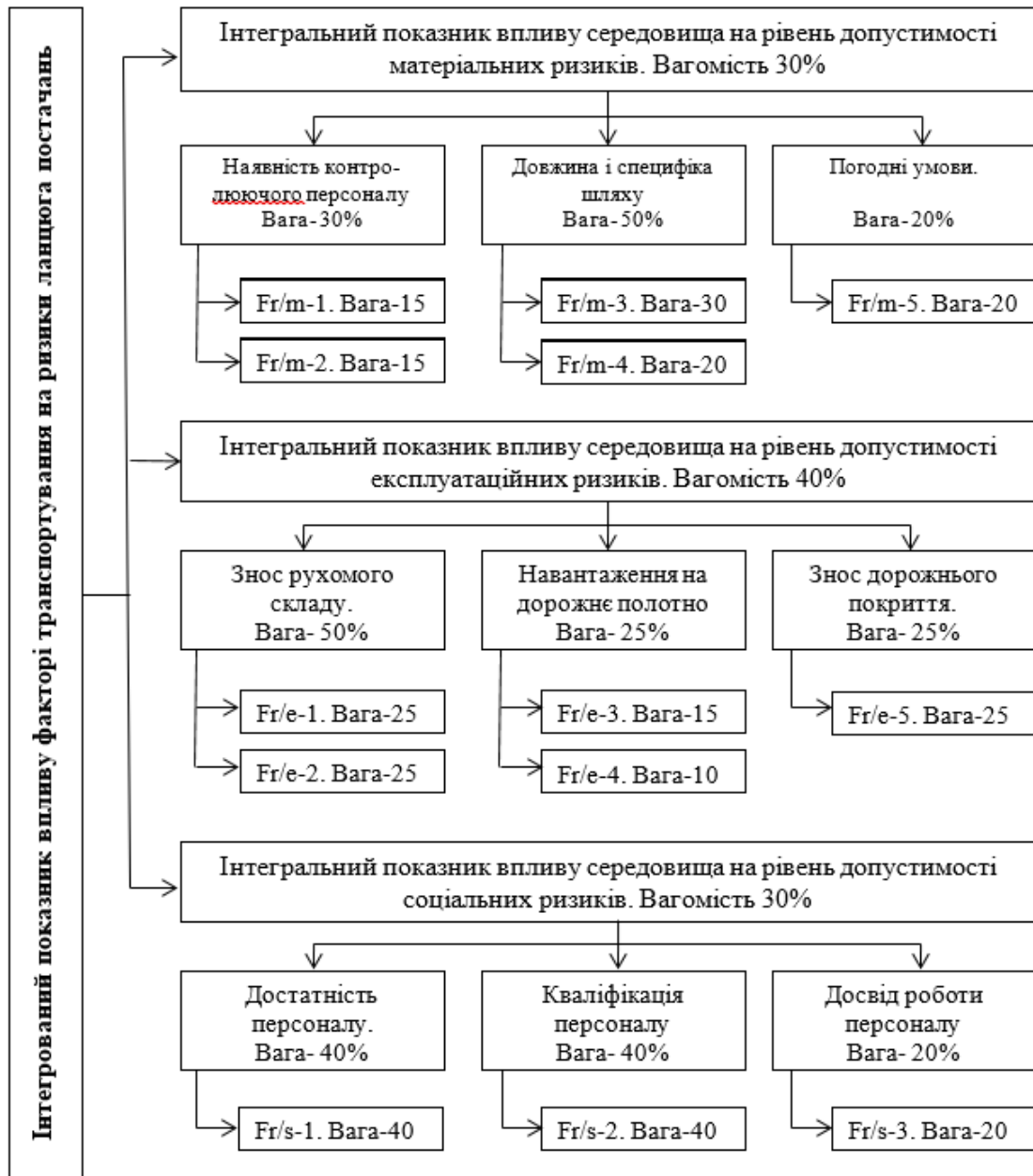


Рис. 1 Розподіл ваг моделі інтегрованого впливу на рівень допустимості ризиків процесу транспортування

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Висновки: Оцінка допустимості всіх виділених груп ризиків не може проводитися на основі класичних методів оцінки ризиків. В першу чергу, це обумовлено необхідністю використання як статистичних (формалізованих), так і експертних (неформалізованих) показників, що характеризують рівень того чи іншого ризику. Більш того, складність об'єкта дослідження визначає необхідність виділення нечітких інтервалів оцінки, а також характеризуються рівнем впевненості експерта в зроблених висновках. Отже, одним з найбільш придатних для побудови моделі оцінки рівня допустимості логістичних ризиків процесу транспортування швидкопсувної аграрної продукції є нечітко-множинний підхід.

Список використаних джерел:

1. Cunha L., Ceryno P., Leiras A. Social supply chain risk management: A taxonomy, a framework and a research agenda, *Journal of Cleaner Production*, 2019, Volume 220, 1101-1110.
2. Elock Son, C. Supply Chain Risk Management: A Review of Thirteen Years of Research. *American Journal of Industrial and Business Management*, 2018, 8, 2294-2320.
3. Knemeyer A. M., Zinn W., Eroglu C. (2009) "Proactive Planning for Catastrophic Events in Supply Chains." *Journal of Operations Management* 27 (2): 141-153.
4. Niv, G. R. *Space Dr. Deming: The principles of sustainable business* Harvard Business Review, 2005.
5. Norrman A., Wieland, A. The development of supply chain risk management over time: revisiting Ericsson", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 2020. Vol. 50 No. 6, 641-666.
6. Pham H., Pham T., Quang T., Dang C. Supply chain risk management research in construction: a systematic review, *International Journal of Construction Management*, 2022. DOI: [10.1080/15623599.2022.2029677](https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2029677).
7. Zagurskyi O., Pokusa T., Zagurska S., Ohiienko M., Titova L., Rogovskii I. Ohiienko A., Razumova K., Berezova L. Current trends in development of transport and logistics systems of delivery of fast perishable foodstuffs. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021, 238

© Загурський О.М., Загурська С.М. 2024

УДК 656.073

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ РУХОМОСТІ НАСЕЛЕННЯ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ ВЕЛИКИХ МІСТ

Коп'як Н.В.¹, Непийпа В.Л.²

¹ старший викладач, Національний транспортний університет, м. Київ,
neliakopia@ukr.net;

² студент, Національний транспортний університет, м. Київ

Анотація: запропоновано підхід, щодо визначення основних факторів та обсягів транспортної рухомості населення приміської зони міста Києва. Результати статті складають методологічну базу, що забезпечує вирішення завдань удосконалення організації пасажирських перевезень у приміському сполученні з боку транспортних підприємств, управлінь, науково-дослідних організацій. Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – на основі визначених обсягів транспортної рухомості населення приміської зони., можна уточнити потенціал транспортних послуг по всьому регіону по

Ключові слова: приміські перевезення, транспортна рухомість маршрутній системі при забезпеченні мінімальних витрат при найбільш комфортних умовах обслуговування, узгодивши їх з провізною здатністю маршрутів сполучення. населення, приміська зона.

Постановка проблеми: В період останніх років спостерігається велика урбанізація та різке зростання мегаполісів, одним з яких в Україні є Київ. Це, в свою чергу, викликає значне збільшення переміщення пасажирів, які проживають в приміській зоні, а працюють в місті. Важливими питаннями управління пасажирським приміським транспортом є необхідність покращення безпеки перевезень пасажирів, підвищення якості й надійності транспортних послуг населення, забезпечення ефективної організації перевезень і зменшення експлуатаційних витрат та охорони навколишнього середовища. Одним з найважливіших напрямків в частині підвищення ефективності пасажирських приміських перевезень є удосконалення організації руху приміських автобусів, з урахуванням розподілу пасажиропотоків по ділянках маршруту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: У даний час накопичено великий досвід при моделюванні транспортних систем, проведені комплексні дослідження транспортних систем пасажирського сполучення автомобільним

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

транспорт, результати яких представлені в наукових працях зарубіжних і вітчизняних вчених, зокрема Аррак А., Антошвілі М.Е., Коцюка О.Я., Доля В.К., Ігнатенко О.С. та інших дослідників, що можуть бути використані при моделюванні регіональних пасажирських транспортних систем.

Мета дослідження: визначення закономірностей ефективного функціонування пасажирської транспортної системи приміського сполучення залежно від її параметрів.

Виклад основного матеріалу. Під час переходу до ринкових відносин спостерігаються зміни у галузі транспортних послуг, які полягають у перенаправленні уваги ринку на споживача. Це призвело до необхідності використання нових управлінських рішень у системах пасажирських перевезень та створення нових систем, які можуть гнучко реагувати на змінні умови та потреби споживачів. Особливо ця проблема актуальна для приміських зв'язків з мегаполісами.

У сучасних умовах пасажирський транспорт перетворюється на об'єкт ринкових досліджень, таких як маркетинг, аналіз ринків, оцінка поведінки споживачів транспортних послуг, вивчення закономірностей попиту та його управління.

Є необхідність у конкретних методиках, що дозволяють кількісно зв'язати попит із пропозицією транспортних послуг та оцінити вплив як цінових, так і нецінових факторів. Такі методики потрібні як у теорії, так і для розв'язання практичних завдань управління пасажирським транспортом на рівні транспортних підприємств та державних органів, з метою виявлення ключових факторів, які впливають на ефективність та якість функціонування транспортної системи.

Розглядаючи приміські перевезення, важливо відзначити наявність специфічних особливостей, відмінних від міських та міжміських перевезень. До цих особливостей належать різноманітність просторових та часових нерівномірностей, які пов'язані з розподілом пасажиропотоку вздовж приміських маршрутів та залежать від таких факторів, як розташування населених пунктів, їхня населеність, наявність промислових підприємств, а також культурних та наукових установ.

Слід зазначити, що пасажиропотік розподіляється нерівномірно не тільки по довжині приміських маршрутів. Просторова нерівномірність пасажиропотоку залежить від щільності населення. Отже при розрахунках кількості й оптимізації структури автобусного парку необхідно враховувати

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

специфіку регіонів за кількістю і щільністю населення, а також демографічні прогнози приросту кількості населення по регіонах. Де які науковці пропонують враховувати також залежність транспортної рухомості від покупної спроможності населення на транспортні послуги у вигляді [1]:

$$TP_p = TP_{зв} + TP_{зв} (K_{зн} + K_{ВВП}), \quad (1)$$

де TP_p – транспортна рухомість розрахункового періоду;

$TP_{зв}$ – транспортна рухомість звітного періоду;

$K_{зн}$ – коефіцієнт зміни транспортної рухомості за рахунок зростання або падіння середньої заробітної плати;

$K_{ВВП}$ – коефіцієнт зміни транспортної за рахунок зростання або падіння ВВП.

За величиною транспортної рухомості населення прогноз обсягів пасажирських перевезень автобусами у приміській зоні визначається за формулою:

$$Q_{пер} = TP_p \cdot N_{нас}^{np}, \quad (2)$$

де $N_{нас}^{np}$ – прогнозована чисельність населення розрахункового періоду.

Прогнозування переміщень жителів приміських зон має специфічні особливості розробки моделей формування рухомості населення. Тут слід враховувати багатофакторність моделей і проводити конкретизацію факторів та їх кількісних характеристик. Кількісні значення факторів у багатофакторній моделі підлягають опису за законами розподілу: нормальним, експоненціальним, Вейбулла. Визначення закону розподілу проводиться за значенням емпіричного коефіцієнта варіації.

Авторами [3, 1] запропоновано багатофакторні моделі, що добре описують зв'язок між TP і конкретними факторами. Вказані моделі мають такий вигляд:

- трудові переміщення у межах господарства:

$$TP_T = -155,318 + 0,034N - 0,078S - 0,0978n + 10,365H + 267,262l_{cp} + 178,118W + 341,188C, \quad (4)$$

- трудові переміщення у межах району:

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

$$TP_T = -2063,092 + 898,351\Gamma - 0,021S + 2,168n + 57,731H + 18518,648 \frac{1}{N} + +6,238N_y - 20,830P_c + 0,371N - 4445,027 \frac{1}{l_{cp}} + 1220,057d - 988,020K + 771,672C, \quad (5)$$

- культурно-побутові переміщення у межах господарства:

$$П_{кб} = 365,000 + 0,151N - 0,985n + 1,224H - 15,1291l_{cp} + 2,519A - 19,290C, \quad (6)$$

- культурно-побутові переміщення у межах району:

$$П_{кб} = -4201,918 + 11,723N + 4,918n - 1,6343S - 29478,414 \frac{1}{l_{cp}} + 836,027 \frac{1}{d} + +1576,284M + 15099,320P - 3,302A + 23,917K_y + 124,701H + 60,366 \frac{1}{C}. \quad (7)$$

де Γ - питома вага містоутворюючої групи населення, %;

S_p - площа території приміської зони, км²;

H - щільність населених пунктів, од. /100 км²;

N - загальна чисельність населення в приміській зоні, тис. чол.;

P_c - щільність населення приміської зони, чол./км²;

l_{cp} - середня відстань від центру міста до центра приміської зони, км;

d - щільність автомобільних доріг, км/км²;

C - соціальний індекс;

W - коефіцієнт відношення загальної площі до площі сільгоспугідь, км²/км².

n - середня чисельність населених пунктів приміської зони, чол.;

M - щільність маршрутної мережі громадського транспорту, км/км²;

P - щільність транспортних засобів громадського транспорту на мережі, од./км мережі;

A - рівень моторизації, транспортних засобів/1000 жителів;

K_y - рівень забезпеченості приміської зони центрами культурно-побутового призначення, %;

Моделі (4) – (7) узгоджуються з експериментальними даними [1, 3], що підтверджує перевірка за F-критерієм, а коефіцієнти кореляції моделей прагнуть до одиниці, що говорить про тісний зв'язок досліджуваних показників.

Для виконання приміських перевезень парку автотранспортних засобів

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

слід враховувати: розподіл міст і селищ міського типу за чисельністю населення та наближеність до міста; середню чисельність населення у містах і регіонах за групами; структуру розподілу населення за чисельністю. Важливо також враховувати розподіл переміщень приміського населення на трудові й культурно-побутові, з урахуванням виду переміщень.

Висновки: Проблема пасажирського автомобільного транспорту є важливою частиною комплексної програми соціального розвитку регіонів та країни в цілому. Успішне її вирішення залежить від ступеня досконалості й обґрунтованості системи перевізного процесу, що забезпечує головну ланку і кінцеву мету експлуатаційної діяльності пасажирського транспорту, з метою розв'язання соціально-важливих проблем автомобільної галузі й переходу до стабільного розвитку.

Список використаних джерел:

1. Кужель В.П. Оцінка рівня якості пасажирських перевезень з позиції пасажирів / В.П. Кужель, А.П. Іщенко // Збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів «Підвищення надійності машин і обладнання». – Кіровоград: КНТУ, 2013. – С. 179 – 180.
2. Доля В. К. Влияние параметров поездки пассажиров на конкурентоспособность городского пассажирского транспорта / В. К Доля // Исследование проблем транспортных систем. – Харьков : ХГАДТУ, 1996.
3. Голованенко С.Л. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом / Голованенко С.Л., Крамаренко И.Г., Перфильев В.В., Сословский В.Г.; Под общ. ред. С.Л. Голованенко. – К.: Техника, 1981. С. – 103-117.
4. CEN, European Committee for Standardization. (2002). Transportation - Logistics and services - Public passenger transport - Service quality definition, targeting and measurement (EN 13816: 2002) . Brussels – Режим доступу : https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=3AFSP_PROJECT

Abstract: an approach is proposed to determine the main factors and volumes of transport mobility of the population of the suburban zone of the city of Kyiv. The results of the article constitute a methodological base that provides solutions to the problems of improving the organization of passenger transportation in suburban traffic on the part of transport enterprises, departments, and research organizations. Predictive assumptions regarding the development of the research object - based on the determined volumes of transport mobility of the population of the suburban zone, it is possible to specify the potential of transport services throughout the region along

the route system while ensuring minimum costs under the most comfortable service conditions, coordinating them with the carrying capacity of the connection routes.

Key words: suburban transportation, transport mobility of the population, suburban zone.

© Коп'як Н.В., Непийпа В.Л. 2024

УДК 631.365.22

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ БАГАТОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ТЕРМООБРОБКИ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Котов Б.¹, д.т.н., проф.,
Степаненко С.², д.т.н.,
Калініченко Р.³, к.т.н.

¹Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

²Інститут механіки та автоматики АПВ;

вул. Вокзальна, 11, смт. Глеваха, Київська обл., Україна

³ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»,

вул. Шевченка 10, м. Ніжин, Чернігівська обл., Україна

e-mail: rkalinichenko@ukr.net

Результати досліджень багатьох науковців та фахівців підтверджують, що якість процесом термообробки зернових матеріалів, технологічні та експлуатаційні параметри зерносушарок і техніко-економічні показники переважно залежать від обраного режиму термообробки та його точного дотримання [1, 2]. Підґрунтя для створення інформаційної моделі технологічного процесу термообробки зернових матеріалів розглянуто раніше [2]. Оскільки виробничі умови характеризуються випадковими змінами початкової вологості та температури зерна, ці параметри вважаються найбільш впливовими. Разом з іншими важливими показниками вони визначають

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

раціональні умови для вибору режиму термообробки зернових матеріалів.

До управляючих впливів слід віднести чотири параметри:

- температура агента термообробки на вході у зону сушіння;
- ступінь відкриття випускного пристрою технічного засобу в зоні термообробки (зміни цього параметра впливають на необхідну експозицію процесу термообробки);
- час роботи агента термообробки в зоні сушіння (встановлюється увімкненням та вимкненням витяжного вентилятора);
- швидкість подачі агента термообробки в зону сушіння (залежить від критичної швидкості витання зернових матеріалів, що визначається культурою та сортом зерна та середньою вологістю матеріалу).

Якість та інтенсивність процесу термообробки зернових матеріалів оцінюються за температурою нагрівання зерна та його вологістю після виходу із зони сушіння (або видалення вологи у відповідній камері сушіння).

Через складність об'єкта регулювання, який включає 24 канали зв'язку (по вісім для кожної зони сушіння), та з метою спрощення управління даним процесом, було вирішено здійснити синтез оптимальної системи. Попередніми дослідженнями [3] обґрунтовано вибір чотирьох каналів управління.

Згідно до вимог сучасної агротехніки, відхилення вологості висушених зернових матеріалів не повинні перевищувати $\pm 1,0\%$, а температури нагрівання зерна - $\pm 2,0\%$ [2]. Причиною утвореної ситуації є те, що існуючі автоматизовані системи управління процесом термообробки зернових матеріалів, які використовують реле-контактні елементи, мають підвищену інерційність та невелику надійність, а також низький запас стійкості.

Розроблена математична модель системи багатоканального управління процесом термообробки зернових матеріалів [1, 2] містить чотири регульовальні контури для кожної зони термообробки:

1. Перший канал управління - "температура агента термообробки на вході в зону" → "температура нагрівання зерна на виході із зони";
2. Другий канал управління - "експозиція термообробки зернових матеріалів в зоні сушіння" → "видалення вологи в даній зоні сушіння";
3. Третій канал управління - "час роботи агента термообробки в зоні сушіння" → "відносна вологість відпрацьованого агента термообробки";
4. Четвертий канал управління "взаємодія між швидкістю подачі агента термообробки та вологістю зерна" - "швидкість подачі агента термообробки в зону" → "вологість зерна на виході із зони сушіння".

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Відповідно розроблена логічна схема АСУ процесом термообробки зернових матеріалів складається з чотирьох взаємопов'язаних підсистем, які забезпечують необхідний рівень:

- температура агента термообробки зернових матеріалів на вході в кожну сушильну зону;
- швидкість руху зерна в сушильних зонах (експозиція сушіння);
- відносна вологість агента термообробки зернових матеріалів на виході з сушильних зон;
- швидкість агента термообробки зернових матеріалів в зонах сушіння.

Схема регулятора вхідної температури агента термообробки зернових матеріалів (перша підсистема) для даної зони сушіння складається з вимірювального ланцюга, вихідного підсилювача та ланцюга перемикачів. Регулятор керує пристроєм, який призначено для нагрівання агента термообробки зернових матеріалів. Вимірювальний ланцюг складається з регулятора (потенціометра), датчика температури (терморезистора) та індикатора (мікроамперметра). Регулятор і датчик, підключені до підсилювача, утворюють базовий подільник його першого транзистора. За допомогою цього подільника керують усією схемою. Трифазний тиристорний перемикач змінного струму дозволяє керувати пристроєм для нагрівання агента термообробки. При відсутності керуючого сигналу (відсутність потреби коригувати температуру агента термообробки на вході в зону сушіння) через нагрівальні елементи протікає струм, рівний струму витoku тиристорів і визначається напругою мережі та опорами нагрівальних елементів.

Друга підсистема, яка регулює експозицію термообробки зернових матеріалів в зоні сушіння, має аналогічну структуру та подібний принцип дії.

Третя підсистема. Схема регулятора відносної вологості відпрацьованого агента термообробки зернових матеріалів, що керує роботою витяжного вентилятора, складається з вимірювального ланцюга, вихідного підсилювача та ланцюга керування електродвигуном вентилятора.

Вимірювальний ланцюг включає в себе датчик вологості, випрямляючий міст, регулювальний потенціометр та резистор. На її вхід подається змінна напруга 45 В. Сигнал від термістора у вигляді змінної напруги випрямляється і надходить через регулятор на електролітичний конденсатор, напруга якого визначає поріг відкриття підсилювача. Резистор запобігає короткому замиканню при виході з ладу термістора. В якості ланцюга керування

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

використані тиристорні перемикачі. Для згладжування пікових напруг, що виникають на тиристорах, передбачені ланцюги.

Регулятор вологості даної підсистеми працює наступним чином. Коли відносна вологість нижче заданого значення, опір датчика великий, а напруга на конденсаторі мала і підсилювач закритий. У цьому випадку напруга на обмотки електродвигуна не надходить, і витяжний вентилятор не працює. Якщо відносна вологість вище заданого, то опір зменшується, напруга на потенціометрі стає рівною порогу відкривання підсилювача або перевищує його, у ланцюг керування подається напруга, і вентилятор починає працювати, видаляючи вологе повітря з сушильної камери.

Зазначені чотири підсистеми багатоканальної системи автоматичного регулювання є взаємозалежними, але за допомогою підбору компенсуючих зв'язків можна досягти незалежного регулювання керованих параметрів, і тоді кожен підсистему можна розглядати окремо від інших.

Висновки.

1. Запропонована і обґрунтована система автоматичного керування процесом термообробки зернових матеріалів, що складається з чотирьох підсистем, дозволяє усунути недоліки існуючих систем автоматизованого управління, які полягають у високій інерційності, невеликій надійності та обмеженому резерві стійкості.

2. Розроблена система відрізняється малими амплітудами автоколивань регульованих параметрів, низькою інерційністю та підвищеною надійністю, а також дозволяє спростити експлуатацію, зменшити трудомісткість обслуговування та витрати на підтримку автоматизованого комплексу в робочому стані.

Список використаних джерел.

1. Ресурсо-енергоефективні технології та технічні засоби для консервування та обробки вологого фуражного зерна : Монографія / С. П. Степаненко, Р.А. Калініченко, Б. І. Котов. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М. 2023. – 128 с.:іл. ISBN 978-617-640-608-2

2. Енергоефективні режими роботи машин для високоінтенсивної термообробки зернових матеріалів : Монографія / Р.А. Калініченко, В.Д. Войтюк. Ніжин: НДУ імені М. Гоголя. 2017. – 260 с.:іл. ISBN 978-617-527-168-1

3. Б. Котов, Р. Калініченко, Ю. Панцир, С. Степаненко. Математичне моделювання процесу охолодження зерна в установках з радіальною подачею

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Лукач В.С.¹, Фришев С.Г.², Василюк В.І.³, Ікальчик М.І.⁴

¹ к.п.н., професор, директор ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут";

² д.т.н., професор ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут";

³ к.т.н., доцент, в.о. декана факультету інженерії та енергетики ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут";

⁴ к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри агроінженерії та транспортних технологій ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут".

Система точного (координатного або керованого) землеробства поєднує найбільш ефективні складові сучасних технологій і використовує супутникові навігаційні системи для точного визначення географічних координат окремих ділянок поля, місце визначення машинно-тракторних агрегатів (МТА) і дозованого внесення технологічних матеріалів: насіння, мінеральних добрив та засобів захисту.

Точне землеробство - це оптимальне управління для кожного квадратного метра поля. Метою такого управління є отримання максимального прибутку за умови оптимізації сільськогосподарського виробництва, економії господарських і природних ресурсів. При цьому відкриваються реальні можливості виробництва якісної продукції та збереження навколишнього середовища. Такий підхід, як показує міжнародний досвід, забезпечує набагато більший економічний ефект і, найголовніше, дозволяє підвищити відтворення ґрунтової родючості і рівень екологічної чистоти сільськогосподарської

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

продукції.

Точне землеробство – це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського менеджменту, що включає в себе технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності, змінного нормування і дистанційного зондування землі.

Суть точного землеробства в тому, що обробка полів проводиться в залежності від реальних потреб вирощуваних в даному місці культур. Ці потреби визначаються за допомогою сучасних інформаційних технологій, включаючи космічну зйомку. Основні результати, що досягаються за допомогою застосування технологій точного землеробства: оптимізація використання витратних матеріалів; підвищення врожайності та якості сільгосппродукції; мінімізація негативного впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє природне середовище; підвищення якості земель; інформаційна підтримка сільськогосподарського менеджменту.

Основними компонентами системи точного землеробства є:

1. система збору просторової інформації (наземні аналітичні методи);
2. система просторового контролю виконання операцій: прилади супутникової навігації GPS і сенсорні датчики.

Принцип роботи системи приладів супутникової навігації (GPS) полягає у наступному. У навколосемному просторі розгорнута мережа штучних супутників Землі (ШСЗ), які рівномірно “покривають” всю земну поверхню. Орбіти ШСЗ визначаються з дуже високою точністю, тому в будь-який момент часу відомі координати кожного супутника. Радіопередавачі супутників безперервно випромінюють сигнали в напрямку Землі. Ці сигнали приймаються GPS-приймачем, що знаходиться в деякій точці земної поверхні, координати якої потрібно визначити.

Для визначення місця розташування певної точки потрібно знати три координати (плоскі координати X , Y і висоту H), отже, в приймачнику повинні бути виміряні відстані до трьох різних штучних супутників Землі. В результаті обробки цих вимірювань в приймачнику обчислюються координати (X , Y і H) і точний час. Якщо приймач встановлений на об'єкті, що рухається, то може бути обчислена і швидкість об'єкта.

До складу системи входять:

1. сузір'я штучних супутників Землі (ШСЗ);

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

2. мережа наземних станцій спостереження і керування (сегмент управління);

3. власне GPS-приймачі (апаратура споживачів).

Головна особливість системи точного землеробства – диференційований підхід до окремих ділянок поля. Адже відомо, що варіація родючості ґрунту і ступінь розвитку рослин усередині поля величезна. Це підтверджують зображення рослинності полів, отримані з космічних знімків, по яких за допомогою спеціальної програми будується цифрова карта схожості і розвитку рослин.

Для створення і зберігання інформації, створення карт врожайності і вирішення інших завдань використовують польові комп'ютери, які, працюючи спільно з навігаційним приладом, дозволяють зберігати дані, проводити картування, аналізувати зразки ґрунту, вести топографічну карту. Отримати інформацію про площу поля і його агрохімічний стан можна при використанні мобільного автоматизованого комплексу, що складається з навігаційної системи, польового комп'ютера, автоматичного пробовідбірника ґрунту на глибині до 30 – 40 см і автомобіля. Використовуваний мобільний комплекс дозволяє в повному об'ємі в автоматизованому режимі здійснити із заданим кроком дискретне польове обстеження.

Найбільш переконливими є переваги системи точного землеробства у режимі «on-line», коли з'являється можливість за допомогою спеціальних датчиків робити виміри стану рослин на мікролокальному рівні ділянки поля і одразу ж коригувати внесення агрохімікатів. Зокрема, розроблені різні системи сенсорних датчиків, які встановлюються на трактор під час внесення добрива. Датчики визначають в реальному часі основні параметри стану ґрунтів, які необхідно враховувати для регулювання зростання рослин. За допомогою комп'ютера і відповідного програмного забезпечення відбувається обробка даних, визначається кількість добрив, необхідна для конкретної ділянки землі; потім дані передаються на агрегати, які вносять добрива.

Створені адаптовані до с.-г. умов мікропроцесори, електронні, фотоелектричні, ємкісні, електромагнітні, п'єзоелектричні, електромеханічні та інші датчики, а також електронні прилади, які стали базою системи точного землеробства. Значних успіхів в електронізації с.-г. техніки досягли фірми Amazone, Diadem, Rotina, Lely і ін. Застосування електронних пристроїв дало можливість знизити нерівномірність внесення добрив. Фірма Rider (Німеччина) створила сівалку Saxonia, яка забезпечує задані не тільки відстань між насінням

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

в рядку, а й глибину їх загортання. В результаті тісної співпраці фірм — виробників тракторів і сільгоспмашин було визнано раціональним багатоканальний мікропроцесор встановлювати на тракторі, а на машинах використовувати лише уніфіковані датчики. Так, наприклад, на тракторі Case стали монтувати мікропроцесор і підключати до нього датчики і виконавчі механізми: регулювання глибини обробки ґрунтообробних машин фірми Landsberg; оптимізації роботи обприскувачів фірми Holder; машин для внесення мінеральних добрив фірми Rotina; сівалок Saxonia і ін.

Причому мікропроцесор не тільки контролює і регулює технологічні параметри, але і показує фактичну робочу швидкість агрегату, обсяг виконаної роботи, параметри двигуна і питому витрату палива. Завдяки використанню високоточної техніки в країнах з розвиненим землеробством вдалося підняти врожайність зернових культур до 90 ц/га і отримати вагомий прибуток.

В різних країнах почали розробляти способи і засоби для спрощення і зниження вартості агрохімічного аналізу ґрунту, в тому числі через врожайність вирощеної культури на окремих ділянках поля. Одне з кардинальних рішень цієї проблеми запропонувала англійська фірма KRM — оцінювати вміст азоту, фосфору і калію в ґрунті шляхом фотографування полів в інфрачервоних променях на спеціальну плівку за допомогою літака або супутника Землі.

Технологія точного землеробства відмінно зарекомендувала себе і успішно застосовується в США, Канаді, Бразилії та в країнах Європи. На сьогоднішній момент всі світові лідери з виробництва сільськогосподарських машин (CLAAS, John Deere, Case і ін.), комплектують свою техніку навігаційною системою GPS в зв'язку з тим, що це забезпечує економію коштів. У Європі, наприклад, підраховано, що економічний ефект від застосування GPS – обладнання сягає 50-60 Євро на гектар. Крім того, користувачі даного обладнання отримують можливість проводити польові роботи вночі, в тумані, при підвищеної запиленості.

Машинобудівні компанії "Кейс", "Джон Дір", "Клаас" давно продають в Україні трактори, оснащені інтегрованою системою автоматичного керування. Вона приймає сигнал, який синхронізується із супутниковою системою GPS та використовується для миттєвого відправлення та отримання технічних, агрономічних чи виробничих параметрів. Тракторист "на ходу" може виміряти, скажімо, вміст азоту в ґрунті, і ці показники відразу знатиме власник або менеджер господарства. Також власник зможе перевірити, скільки гектар

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

обробив той чи інший трактор чи комбайн, скільки витратив палива. Сівалка, розкидач добрив, будь-яка причеплена до трактора техніка діятиме згідно з даними тракторного бортового комп'ютера: де треба, покладе більше добрива, а в іншому місці внесе іншу норму насіння. Компанія «Кейс» пішла ще далі: на міжнародній виставці SIMA-2016 у Парижі вона показала безпілотний трактор Case IH Magnum CVX, який працює взагалі без водія у кабіні.

Певне виробниче застосування отримала система паралельного водіння Trimble, яка універсальна для будь-яких типів сільськогосподарських машин. Це — одна з технологій точного землеробства, що дозволяє оптимізувати обробіток земель і суттєво зменшити витрати на паливо, посівний матеріал та добрива. Вона містить, зокрема, підрулюючі пристрої, вказівники курсу (GPS-навігатори) та автопілоти ліній напрямку. Курсопоказчик Trimble встановлюється в кабіні трактора і вказує водію напрямок для точного водіння по паралельних рядах в ході польових робіт. При досягненні кінця гону механізаторові залишається тільки вивести машину на новий ряд, користуючись підказками курсоуказателя, і знову підключити автоматику.

За даними дослідження компанії «Агрістатіс», у 2022 році аграрії почали активніше запроваджувати різні методи точного землеробства, як порівняти з тогорічними. Практику застосування різних рішень щодо диференційного внесення добрив, сівби та обробки засобами захисту рослин за допомогою систем точного землеробства мають наразі 17–19% аграріїв. Незважаючи на воєнні дії в нашій країні, агрономи хочуть і далі користуватися різними видами новітніх технологій у майбутньому та збільшити відсоток їх застосування.

Застосування дронів в умовах війни має особливий характер. Наразі до підготовки операторів дронів долучилась значна кількість фахівців, зокрема з аграрної галузі точного землеробства. Незважаючи на те, що більша частина аграріїв (56% — за даними дослідження «Агрістатіс» 2022 року) не мала практики користування дронами в минулому, 34% планують залучити дрони в майбутньому. Коментар від школи операторів БПЛА «Крук»: звісно, ситуація за 5–10 років може кардинально змінитись, і дрон буде такою самою звичною річчю в господарстві, як і трактор. Але до цього ще треба зробити певні кроки.

Ще одно питання для вирішення за допомогою технологій точного землеробства — очищення аграрних угідь від наслідків війни. Масштаби забруднення протипіхотними мінами ще оцінюються, але, за даними уряду України, з початку війни очищено всього 0,3% підозрюваної забрудненої території. За даними Міністерства аграрної політики, на квітень 2023 року було

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

обстежено 12 тис. гектарів сільськогосподарських земель для першочергового розмінування, підрозділи ЗСУ вже розмінували 2,3 тис. гектарів.

У Європі та США технології точного землеробства активно використовуються вже понад 20 років. У США 80% фермерів тією чи іншою мірою враховують технології точного землеробства, включаючи диференційоване внесення добрив та обробку пестицидами. Китай також активно впроваджує системи точного землеробства, що спричинило збільшення врожайності зерна на 60% сільськогосподарських угідь за останнє десятиліття.

Піонером точного землеробства в Україні є компанія «Дружба-Нова», де елементами точного землеробства охоплено 100% оброблюваних площ. Технологія змінної норми висіву та автоматичного контролю сошників за рахунок оптимізації густоти стояння рослин дозволила підвищити врожайність кукурудзи до 20% та заощаджувати насіннєвий матеріал за рахунок відсутності перекриттів та загушення посівів залежно від конфігурації поля до 15%. За результатами дослідження «Українського клубу аграрного бізнесу» (УКАБ) «Дружба-Нова» займає найкращі місця у світі, випереджаючи за деякими сегментами основних конкурентів України – Аргентину та Бразилію. Американець українського походження Джон Шморгун, президент українського холдингу «АгроДженерейшн», пріоритети розставляє так: «Точне землеробство – це для нас усіх мрія. Але якщо люди безвідповідальні – для них говорити про GPS трохи зарано. Персонал – це проблема №1. Земля – проблема №2». Прогрес у агросфері неможливий без освічених людей.

Таким чином узагальнення досвіду передових країн Світу та отримані результати вітчизняних вчених та фермерів вже показали, що точне землеробство це реальна інноваційна, екологічно й економічно обґрунтована розробка, яка потребує всеякої підтримки і впровадження.

Список використаних джерел:

1. Аніскевич Л. В. Спеціалізоване обладнання машин для високоточного внесення заданих норм мінеральних добрив в технологіях точного землеробства : реком. / Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, І. М. Сівак, М. З. Зелінський; за заг. ред. Л. В. Аніскевича. - К : Аграрна освіта, 2006. - 49 с.
2. Войтюк Д.Г. Методи реалізації системи точного землеробства / Д. Г. Войтюк, Л. В. Аніскевич, Г. Р. Гаврилюк, М. С. Волянський // Науковий вісник НАУ. – 1998. – Вип. 9. – С. 67–69.
3. Основи точного землеробства для фермера — інфографіка.

<https://kurkul.com/spetsproekty/1165-osnovi-tochnogo-zemlerobstva-dlya-fermera--infografika>, 2021.

4. Як розвивається напрям точного землеробства в умовах воєнного стану.

Механізація АПК, «Агрістатіс», 2023.

© Лукач В.С., Фришев С.Г., Василюк В.І., Ікальчик М.І. 2024

УДК 539.3

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИСКРЕТНО ПІДКРІПЛЕНИХ ЕЛІПСОЇДАЛЬНИХ ОБОЛОНОК ДЛЯ АПК

Майбородіна Н.В.¹, Герасименко В.П.², Редько Р.В.³

¹ канд. фіз.-мат. наук, доцент, ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, mainataliia2311@gmail.com;

² канд. техн. наук, доцент, ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, suavagvr@gmail.com

³ студент, ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин, rostik2003@gmail.com

Анотація: в даній роботі наведено огляд літератури дослідження коливальних дискретно підкріплених еліпсоїдальних оболонок. В роботі проведений аналіз сучасного стану проблеми дослідження коливальних підкріплених оболонок. Наведений огляд основних напрямків досліджень і праць, які опубліковані за останні роки.

Ключові слова: підкріплені еліпсоїдальні оболонки, еліпсоїдальні оболонки, вимушені коливання.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Оболонкові конструкції володіють високою несущою здатністю, легкістю, відносною простотою виготовлення. Завдяки цим властивостям, на сьогоднішній день важко знайти таку галузь сучасної техніки, в якій би не використовувалися оболонки з конструктивними неоднорідностями. Найбільш розповсюджені галузі сучасної промисловості, де широко використовуються неоднорідні оболонкові конструкції: ракетобудування, авіабудування, кораблебудування, машино- і приладобудування, а також будівництво. В умовах експлуатації тонкостінні пружні оболонкові структури часто підлягають дії інтенсивних динамічних навантажень, що може призвести до виникнення незворотних деформацій. Дану проблему можна вирішити двома способами. Перший спосіб полягає в збільшенні товщини оболонки, а другий – підкріплення її повздовжніми і поперечними ребрами. Прагнення отримати найменшу масу оболонкових конструкцій при необхідній міцності та жорсткості, а також можливість варіювання вказаних властивостей за рахунок зміни структури підкріплення, викликає інтерес до розв'язання даного класу задач у дослідників, інженерів, конструкторів на сучасному етапі розвитку науки.

На сьогоднішній день існують два основні підходи розв'язання такого класу задач, які відрізняються способом врахування підкріплюючих елементів. Перший підхід полягає у заміні ребристої оболонки конструктивно-ортотропною оболонкою, другий – дослідження ребристої оболонки відбувається з врахуванням дискретного розміщення ребер. При використанні першого підходу, ребриста оболонка замінюється деякою гладкою оболонкою, за рахунок “розмазування” фізичних та механічних властивостей підкріплюючих елементів по поверхні оболонки. Отримана таким чином оболонка розглядається як однорідна, але для неї характерні нові властивості, в залежності від конструктивних особливостей вихідної ребристої оболонки. Застосування конструктивної ортотропії дає можливість не враховувати особливості силової взаємодії між ребрами та обшивкою, що дозволяє значно спростити вихідну задачу. Такий підхід застосовується, якщо розглядається оболонка з великою кількістю ребер [4]. Простота вказаного підходу і використання достатньо розвиненої теорії ортотропних оболонок сприяли широкому використанню конструктивно-ортотропної моделі. На основі даного підходу розв'язано ряд важливих задач і досліджено вплив параметрів підкріплення на напружено-деформований стан, коливання і стійкість різного виду оболонок в роботах [4, 14, 15] та інших дослідників. Але не дивлячись на

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

переваги, такий підхід має ряд недоліків, коли дослідження стосуються розрахунку тонких оболонок з невеликою кількістю ребер. Використання конструктивно-ортотропної моделі дозволяє визначати лише усереднені напруження і деформації, що в свою чергу (наприклад, при локальних і динамічних навантаженнях) може привести до значних похибок, навіть при частому підкріпленні ребер. В рамках даної теорії неможливо визначити ряд важливих закономірностей, які пов'язані з наявністю дискретно розміщених ребер.

Тому для виявлення важливих закономірностей, що пов'язані саме з наявністю ребер, використовується другий підхід, в основі якого лежить аналіз поведінки підкріплених оболонок з врахуванням дискретного розміщення ребер. Перша задача, розв'язана на основі енергетичного методу і з врахуванням дискретного розміщення ребер, це задача про стійкість пластинки, підкріпленої ребрами, яку розв'язав С.П. Тимошенко [13]. Також ним була розв'язана задача про осесиметричний напружено-деформований стан циліндричної оболонки, підкріпленої кільцевими ребрами. Одна з перших монографій, в яких враховувалось дискретне розміщення ребер, присвячена розрахунку підводних човнів. В ній був отриманий точний розв'язок задачі про осесиметричний напружено-деформований стан циліндричної оболонки з поперечними підкріплюючими ребрами.

Суттєвий вклад в розвиток другого підходу теорії ребристих оболонок зробили вчені, які побудували рівняння рівноваги в переміщеннях для підкріпленої стрингерами циліндричної оболонки. Для виведення рівнянь рівноваги використовували умови екстремальності повної потенціальної енергії системи обшивка – ребро. Враховували вплив ребер введенням їх реакцій в рівняння рівноваги обшивки в якості додаткових навантажень.

В останні роки виріс інтерес дослідників до теорії підкріплених оболонок, яка враховує дискретне розміщення ребер. На основі припущень даної теорії виведені рівняння руху ребристих оболонок довільної форми, а також оболонок обертання [2]. В силу своїх переваг, даний підхід набув широкого використання в теоретичних та експериментальних дослідженнях. В результаті чого була побудована загальна теорія ребристих оболонок, особливістю якої є врахування дискретного розміщення ребер. Основи лінійної теорії пружних ребристих оболонок, яка враховує дискретне розміщення ребер, були покладені в основу нелінійної теорії пружних неоднорідних структур. Проводився аналіз різних варіантів геометрично нелінійної теорії оболонок.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Як впливає з огляду робіт, на сьогоднішній день в основному розглянуто осесиметричні та неосесиметричні вільні коливання підкріплених оболонок простої геометрії (циліндричні, сферичні і конічні). Найбільша кількість робіт присвячена дослідженню вільних коливань підкріплених циліндричних оболонок. Дослідження проводились на основі теорії конструктивно-ортотропних оболонок. Розрахункові формули, одержані з врахуванням дискретного розміщення ребер. Одержана оцінка похибки застосування конструктивно-ортотропної моделі. Розглянуто наближене врахування розміщення ребер. В основному дослідники розглядали вільні коливання циліндричних оболонок, підкріплених ребрами в одному напрямку [1, 14]. Досліджено вплив повздовжніх та поперечних ребер [15]. Також розглянуто задачі для перехресної системи ребер. Результати досліджень вільних коливань підкріплених циліндричних оболонок з рівномірно розміщеними ребрами вздовж меридіана наведені в роботі [15]. В роботах [1] досліджено вплив нерегулярної системи ребер.

Приділялась увага дослідженню вільних коливань підкріплених конічних оболонок. Проведений аналіз на основі конструктивно-ортотропної моделі та наведена оцінка похибки її застосування. Дослідження проводились з врахуванням дискретного розміщення ребер [10]. Досліджено неосесиметричні власні коливання підкріплених конічних оболонок. Проаналізовано вільні коливання підкріплених сферичних оболонок [11]. Дослідження на основі конструктивно-ортотропної моделі [1]. Вільні коливання підкріплених панелей двоякої кривизни досліджено в [12].

Переходячи до розгляду результатів вивчення вимушених коливань ребристих оболонок, відмітимо, що велику увагу вчені приділяли дослідженню коливань підкріплених тонкостінних структур під дією гармонічних навантажень. Найбільша кількість робіт присвячена вивченню закономірностей протікання процесу вимушених гармонічних коливань підкріплених циліндричних оболонок, проаналізовано вплив повздовжніх ребер, поперечних ребер, та досліджувався вплив сітки підкріплюючих ребер [5]. На основі конструктивно-ортотропної моделі одержано рівняння коливань для циліндричних підкріплених оболонок. Аналіз впливу дискретного розміщення ребер. Досліджено вплив граничних умов, кількості ребер та їх жорсткісних характеристик. Наближено враховано розміщення ребер при розв'язуванні задач про вимушені коливання. Досліджено коливання ребристих конічних оболонок під дією гармонічного навантаження та закономірності даного

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

динамічного процесу. В основному розглянуто гармонічні коливання ребристих конічних оболонок з однонаправленим набором ребер. Досліджено вплив поперечного та повздовжнього набору підкріплюючих ребер та аналіз основних характеристик процесу коливань.

Розглянуто вимушені гармонічні коливання підкріплених оболонок обертання з різними граничними умовами. Досліджено вплив геометрично-фізичних параметрів оболонок та ребер. Розв'язані задачі про коливання підкріплених оболонок з перехресною системою ребер. На основі конструктивно-ортотропної моделі підкріплених оболонок, проведено асимптотичний аналіз крайових задач гармонічних коливань підкріплених оболонок обертання. Проаналізовано динамічну поведінку ребристих оболонок під дією гармонічних навантажень та характеристики процесу коливань.

Динамічні процеси в конструкціях розділяють на стаціонарні та нестаціонарні. Аналіз праць свідчить, що більшість робіт про динамічну поведінку неоднорідних оболонок присвячені стаціонарній постановці [6, 15]. Прогрес та розвиток сучасної техніки приводить до необхідності вивчення нестаціонарних динамічних процесів в різноманітних конструкціях. Нестаціонарні процеси виникають при дії на конструкції імпульсних та рухомих навантажень [1, 5].

З огляду робіт можна зробити висновок, що найбільш детально розроблено методику розв'язування задач динамічних коливань пружних гладких оболонок. Аналіз робіт свідчить, що при розв'язуванні нестаціонарних задач деформування тривимірних задач теорії пружності зводять до двовимірної.

На практиці частіше використовуються складені конструкції (підкріплюючі ребра, приєднані і зосереджені маси та ін.), то увага дослідників приділяється питанню дослідження динамічної поведінки неоднорідних конструкцій під дією нестаціонарних навантажень. Серед перелічених вище неоднорідних структур, особливе місце займають підкріплені еліпсоїдальні оболонки [1 – 3, 5, 7 – 9].

Список використаних джерел:

1. Bennett M. S. Free wave propagation in periodically ring stiffened cylindrical shells / M. S. Bennett, M. L. Accorsi // Sound and Vibr. – 1994. – Vol. 171, № 1. – P. 49 – 66.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

2. Guadong C. The Uniformly Valid Asymptotic Solution of Ellipsoidal Shell Heads in Pressure Vessels // ASME J. Pressure Vessel Technol. – 1985. – 107(1). – P. 92 – 95.
3. Kang J-H. Vibrations of hemi – ellipsoidal shells of revolution with eccentricity from a three – dimensional theory // J. of Vibration and Control. – 2015. – 2(12). – P. 285 – 299.
4. Khalifa M. Effects of non – uniform Winkler foundation and non – homogeneity of the free vibration of an orthotropic elliptical cylindrical shell // European J. of Mechanics – A/Solids. – 2015. – 49. – P. 570 – 581.
5. Logan D.L., Hourani M. Membrane Theory for Layered Ellipsoidal Shells // ASME J. Pressure Vessel Technol. – 1983. – 105(4). – P. 356 – 362.
6. Lugovoi P.Z., Meish V.F. Dynamics of Inhomogeneous Shell Systems under Non – Stationary Loading (Survey) // Int. Appl. Mech. – 2017. – 53, N 5. – P. 481 – 537.
7. Maiborodina, N.V., Meish, V.F. Forced vibrations of ellipsoidal shells reinforced with transverse ribs under a nonstationary distributed load // International Applied Mechanics. – 2013, 49(6), P. 693 – 701.
8. Meish V.F., Maiborodina N.V. Analysis of the non-axisymmetric vibrations of flexible ellipsoidal shells discretely reinforced with transverse ribs under non-stationary loads // International Applied Mechanics. – 2008. – 44(10), P. 1128–1136.
9. Meish V.F., Maiborodina N.V. Stress state of discretely stiffened ellipsoidal shells under a nonstationary normal load // International Applied Mechanics. – 2018. – 54, № 6. – P. 675 – 686.
10. Mustafa B.A.J. Free vibration analysis of multisymmetric stiffened shells / B.A.J. Mustafa, R. Ali // Comput. and Struct. – 1987. – Vol. 27, № 6. – P. 848 – 856.
11. Shangchow C. Response of a cylindrical shell to the sudden breakdown of a ring stiffener / C. Shangchow // AIAA Journal. – 1984. – Vol. 22, № 7. – P. 1018 – 1020.
12. Singh A. V. On free vibrations of fiber reinforced doubly curved panels. Pt 1. Formulation/convergence study / A. V. Singh, V. Kumar // Trans. ASME. J. Vibr. and Acoust. – 1998. – Vol. 120, № 1. – P. 287 – 294.
13. Timoshenko S.P. On the correction for shear of the differential equation for transverse vibrations of prismatic bars / S.P. Timoshenko // Philosophical Magazine and Journal of science. – 1921. – Vol. 41, Ser. 6, № 245. – P. 744 – 746.

14. Tornabene E., Fantuzzi N., Baccocchi M., Dimitri R. Free vibrations of composite oval and elliptic cylinders by the generalized differential quadrature method // Thin – Walled Structures. – 2015. – 97. – P. 114 – 129.

15. Zarutskii V.A., Podil'chuk I.Yu. Propagation of Harmonic Waves in Longitudinally Reinforced Cylindrical Shells with Low Shear Stiffness // Int. Appl. Mech. – 2006. – 42, №5. – P.525 – 529.

© Майбородіна Н.В., Герасименко В.П., Редько Р. В. 2024

УДК 629.113

**МЕТОДИ ТА ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ
ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ**

Макарець В.В., доктор філософії,

Козаченко В.О. студент,

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Анотація. Досліджено різні методи та засоби для зниження токсичності відпрацьованих газів, що викидаються дизельними та бензиновими двигунами. В ній розглядаються різноманітні технології, такі як каталізатори, системи вихлопних газів з відновленням, SCR (селективна каталітична редукція), EGR (рециркуляція відпрацьованих газів) та інші. Ці технології сприяють зниженню викидів оксидів азоту (NO_x), частки твердих частинок (PM) та інших шкідливих речовин. Результати досліджень показують, що комбінація цих технологій може ефективно знизити викиди, забезпечуючи екологічну безпеку автомобільних двигунів.

Ключові слова: Каталізатори, хімічні реакції, відновлення речовин, методи абсорбції, методи дезоксидації, екологічні стандарти, інноваційні технології.

Постановка проблеми. Проблема токсичності відпрацьованих газів, що викидаються дизельними та бензиновими двигунами, набуває особливої актуальності. Викиди, такі як оксиди азоту (NO_x), вуглеводи, оксид вуглецю (CO) та інші токсичні сполуки, що утворюються під час роботи двигуна, мають потенційно шкідливий вплив на якість повітря та здоров'я людей. Ці викиди можуть спричинити ряд проблем із здоров'ям, включаючи респіраторні

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

захворювання та серцево-судинні захворювання, а також можуть негативно впливати на якість навколишнього середовища, спричинюючи забруднення повітря та зміну клімату. Тому, важливо розробити та впровадити ефективні стратегії та технології для зменшення цих викидів. Це може включати в себе використання каталізаторів для перетворення шкідливих сполук у менш шкідливі, оптимізацію процесів згоряння для зменшення формування шкідливих сполук. Вивчення цих та інших потенційних рішень є важливим кроком у напрямку створення більш чистих та екологічно безпечних автомобільних двигунів. Важливо продовжувати дослідження в цій області, щоб забезпечити здорове та безпечне майбутнє для нас всіх.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні дослідження та публікації у сфері зменшення токсичності відпрацьованих газів в дизельних та бензинових двигунах зосереджені на декількох ключових аспектах.

В роботі [1] автори, висвітлюють значення каталітичних систем, зокрема сучасних каталізаторів з використанням платини, паладію, родію та інших матеріалів для зменшення викидів оксидів азоту (NOx) та вуглеводнів.

В роботі [2] автори акцентують увагу на розвитку ефективних систем впорскування палива, які дозволяють оптимізувати процес згоряння і зменшувати викиди шкідливих речовин.

По-третє [3], висвітлюються новітні досягнення в області електронного управління двигуном, включаючи використання сучасних алгоритмів регулювання, датчиків та системи діагностики для підтримки оптимальних екологічних параметрів роботи двигуна.

Додатково, зазначається важливість розвитку альтернативних паливних систем, таких як електромобілі та водневі технології, які можуть допомогти значно зменшити токсичність відпрацьованих газів у майбутньому.

Загалом, останні дослідження і публікації свідчать про постійний прогрес у напрямку розробки та впровадження ефективних методів та шляхів зменшення токсичності відпрацьованих газів в двигунах внутрішнього згоряння.

Мета дослідження. Мета даного дослідження полягає у виявленні та аналізі найбільш ефективних методів та шляхів зменшення токсичності відпрацьованих газів в дизельних або бензинових двигунах. Наша ціль - розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо використання каталізаторів, оптимізації паливних систем, впровадження електронного управління двигуном, вдосконалення методів абсорбції та дезоксидації, а також застосування

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

інноваційних технологій для забезпечення чистоти вихлопних газів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей.

До прикладу, економічні втрати від забруднення довкілля нафтопродуктами у Запорізькій області внаслідок аварії нафтопроводу підкреслюють необхідність вдосконалення системи екологічного контролю та управління ризиками у секторі нафтовидобутку.

Виклад основного матеріалу. Зважаючи на поширення автотранспорту та зростання кількості дизельних і бензинових двигунів у використанні, питання зменшення токсичності відпрацьованих газів стає надзвичайно актуальним.

У системі випуску двигунів відбуваються реакції окислення оксиду вуглецю та вуглеводнів відпрацьованих газів з надлишковим киснем. Ці процеси при невисоких температурах (300...800°C) відбуваються повільно, тому для їх прискорення використовують каталізатори. Каталізатори можуть бути окислюючими, відновлюючими або трьохкомпонентними, залежно від їх здатності активізувати різні реакції. Нейтралізатори можуть бути термічними, рідинними або каталітичними, кожен з них має свої переваги та недоліки. Застосування різних конструкцій каталітичних нейтралізаторів може значно знизити димність відпрацьованих газів. Рекуперація енергії може допомогти знизити викиди в атмосферу. Зниження температури може суттєво зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище. Застосування електронного регулятора частоти обертання може покращити роботу двигуна та знизити токсичність відпрацьованих газів.

В системі випуску двигунів проходять реакції окислення оксиду вуглецю та вуглеводнів відпрацьованих газів з надлишковим киснем. Ці процеси відбуваються при відносно невисоких температурах, від 300 до 800 градусів Цельсія, і характеризуються повільним протіканням. Для прискорення цих реакцій використовують каталізатори, які активізують процеси окислення та відновлення. Механізм дії каталізатора базується на процесах дисоціативної адсорбції кисню та продуктів неповного згоряння, що призводить до збільшення швидкості хімічної взаємодії.

Каталізатори поділяють на окислюючі, відновлюючі та трьохкомпонентні в залежності від їх здатності активізувати різні реакції. Один і той же каталізатор може виконувати різні функції в залежності від складу газового потоку. Термічні нейтралізатори використовуються для термічного окислення токсичних компонентів за рахунок власного тепла. Рідинні

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

нейтралізатори поглинають токсичні компоненти через хімічний розчин або воду. Каталітичні нейтралізатори здійснюють окислювально-відновлювальні реакції токсичних компонентів за рахунок дисоціативної адсорбції кисню та продуктів неповного згоряння.

Застосування різних конструкцій каталітичних нейтралізаторів може призвести до значного зниження димності відпрацьованих газів. Рекуперація енергії дозволяє зменшити викиди в атмосферу шляхом збереження та використання кінетичної енергії. Утилізація теплоти може суттєво зменшити негативний вплив на довкілля. Застосування електронного регулятора частоти обертання може покращити роботу двигуна та знизити токсичність відпрацьованих газів.

Таким чином, токсичність відпрацьованих газів дизельних двигунів залежить від багатьох факторів, таких як ступінь стиску, тиск та температура наддуву, якість палива та паливо-подаючої апаратури. Переважаючий вплив на токсичність та димність відпрацьованих газів має коефіцієнт надлишку повітря, який може бути оптимізований для покращення показників токсичності. Ці методи дозволяють забезпечити чистіше та більш безпечне навколишнє середовище, зменшуючи вплив автотранспорту на довкілля. Їхню ефективність підтверджується результатами досліджень та їхня популярність постійно зростає серед автовиробників та споживачів, оскільки вони є рентабельними та відповідають вимогам сталого розвитку.

Узагальнюючи, розробка та впровадження новітніх технологій у виробництво та експлуатацію автомобілів дозволить значно знизити токсичність відпрацьованих газів та покращити якість навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Висновки. Проблема токсичності відпрацьованих газів у дизельних і бензинових двигунах потребує комплексного підходу до вирішення. Одним із найбільш ефективних методів є використання каталізаторів, які допомагають перетворювати токсичні речовини у менш небезпечні сполуки. Крім того, оптимізація паливних систем і використання передових технологій управління двигуном сприяють зниженню кількості шкідливих викидів.

Додатково, важливим аспектом є впровадження екологічних стандартів і регулювань, які зобов'язують автовиробників до впровадження новітніх технологій зменшення токсичності відпрацьованих газів. Це стимулює інновації та розвиток нових методів до зменшення викидів, сприяючи екологічно чистому виробництву автомобілів.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Загалом, вирішення проблеми токсичності відпрацьованих газів вимагає спільних зусиль виробників, науковців та урядових органів для забезпечення здоров'я населення та довкілля.

Список використаних джерел:

1. О.М Артюх, О.В Кузьмін, А.Ю Сосик. Транспортні енергетичні установки. Запоріжжя, 2021. 264 с.
2. І.П Ріло, М.М Марчук, О.А Колесник. Використання експлуатаційних матеріалів та економія паливно-енергетичних ресурсів. Рівне, 2012. 190 с.
3. Способи зниження токсичності вихлопних газів. *Pidru4niki*. URL: https://pidru4niki.com/1405100341655/ekologiya/sposobi_znizhennya_toksichnosti_vihlopnih_gaziv.
4. Нейтралізація відпрацьованих газів - Автосвіт. *Автосвіт*. URL: <http://avtomir.dn.ua/nejtralizatsiya-vidpratsovanyh-gaziv/>.
5. Види автомобільних каталізаторів | *Demi Motors Recycling*. URL: <https://demimotors.com/blog/vydy-avtomobilnykh-katalizatoriv/>.

© Макарець В.В., Козаченко В.О. 2024

УДК 631.362

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ПНЕВМОВІДЦЕНТРОВОГО
РОЗДІЛЕННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Мельник В., аспірант

Степаненко С., д.т.н., с.н.с.

Інститут механіки та автоматики АПВ;

вул. Вокзальна, 11, смт. Глеваха, Київська обл., Україна

Значний внесок у дослідження впливу сил інерції складного руху робочого органу на процес поділу насінневих сумішей був зроблений [1]. Робочий орган віброцентрифуги, який він вивчав, представляє собою циліндр з плексигласу розміром 200 мм у довжину і 86 мм у діаметрі, з внутрішньою

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

поверхнею, обладнаною шипами висотою 7 мм. Робочий орган обертався навколо вертикальної осі з кутовою швидкістю 73,3 рад/с і здійснював коливальний рух вздовж цієї осі із частотою 30–33 Гц та амплітудою 3–4 мм. Під впливом цього коливального руху шар насінневої суміші на його внутрішній поверхні переходив у псевдозріджений стан і рухався зверху вниз. У нижній частині ротора за допомогою кільця розділення проводилося виділення фракцій суміші.

В даному технічному засобі - віброцентрифугі при розділенні суміші насіння проса і пшона, що містить 20% пшона за масою, досягнуто підвищення чистоти проса до 95,75% за питомого навантаження на сепаруючу поверхню 3,33 кг/см². Дані значення питомого навантаження на 20% перевищує те, яке було досягнуте на центрифугі, його попередником, що свідчить про позитивний вплив коливального руху робочого органу на ефективність процесу розділення.

Недоліками даної віброцентрифуги є потреба у виділенні фракцій за допомогою роздільного кільця та відносно висока (понад 33–35 Гц) частота коливань робочого органу, необхідна для запобігання "заклиненню" зернового матеріалу на сепаруючій поверхні.

Конічну форму робочих органів було вивчено у працях [2] та інших. Розроблена конструкція описує рух матеріальної точки по внутрішній поверхні конуса, який обертається навколо осі, розташованої довільно у просторі і коливається вздовж цієї осі. Проте цю модель неможливо вважати "універсальною", як це вказано у роботі, що розглядає рух матеріальної точки і тіла за фрикційним принципом з умовою обертання.

В проведених оригінальних дослідженнях, встановлено, що використання енергії повітряного потоку має великий потенціал для покращення процесу сепарування. Проте, з розрахункових формул, представлених у даному дослідженні та результатів експериментів, можна зробити висновок, що найвища якість сепарування досягається при нульовому тиску повітряного потоку на сепаруючій поверхні, що суперечить висновкам інших авторів, що вивчали вплив повітряного потоку на роботу пневматичних сортувальних столів [1-3] та пневмовіброцентрифуг. Пневмовіброцентрифуга має недоліки, типові для всіх центрифуг, включаючи використання ділильних кілець, які порушують структуру шару та знижують якість сепарування.

Харченко С.О. та Гаєк Є.А. [3] запропонували модернізований технічний засіб вібровідцентрової дії з можливістю самопересування.

Найбільш повно роботу пневматичного сортувального столу моделює

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

пневмовіброцентрифуга, яку запропонував Гончаров Є.С. [4] та дослідив Прилуцький А.Н.

Робочий орган цієї пневмовіброцентрифуги представляє собою ротор, що складається з двох повітропроникних секцій, бічна поверхня має змінні радіуси обертання навколо вертикальної осі. Ротор здійснює планетарний рух у горизонтальній площині і продувається повітрям. Незважаючи на те, що пневмовіброцентрифуга має підвищену на 2,5 рази порівняно з пневматичними сортувальними столами питому продуктивність, вона має знижену у 2,6 рази питому матеріалоемність і в 1,15 разів питому енергоемність, вона все ж не є повністю ефективним рішенням для створення високопродуктивної машини для поділу насіння за густиною.

Навіть при досягненні чистоти 96% при поділі важкорозділеної суміші насіння пшениці і часток плодів дикої редьки, де важка фракція насіння пшениці становить 25%, виявлені недоліки. Недоліками зазначеної пневмовіброцентрифуги є недостатньо чітке відтворення кінематичних пар руху робочого органу, застосування розчісуючих планок, які розміщені над сепаруючою поверхнею і поділяють шар над кільцями, а також неможливість управління процесом, включаючи зупинку машини та регулювання на ходу. Слід відмітити, що нерівна товщина шару матеріалу по поверхні ротора, особливо в його нижній частині, де товщина шару найменша, а тиск повітряно-поточку найвищий, призводить до зниження якості розділення через порушення структури шару.

Список використаних джерел

1. Stepanenko S. P., Volyk D. A. Mathematical Modeling and the Results of Experimental Research of the Process of Density-Based Seed Separation Using Vibro-Pneumatic-Impulse Technology. *National Interagency Scientific and Technical Collection of Works. Design, Production and Exploitation of Agricultural Machines*. 2023. № 53. S. 138—148. URL: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.138-148>
2. Тищенко Л. Н. Интенсификация сепарирования зерна. Харьков : Основа, 2004. 224 с.
3. Харченко С. О. Концепція інтенсифікації процесів віброрешітного просіювання зернових сумішей : автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.05.11. Харків, ХНТУСГ, 2018 р. 40 с.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

4. Основи теорії та технології повітряної сепарації зернових матеріалів.
Б.І. Котов, С. П. Степаненко. Монографія. Київ : ЦП Компрінт, 2023. 427 с.

UDC 629.113

**METHODS AND WAYS TO REDUCE THE TOXICITY OF EXHAUST
GASES**

Makarets V.V., Doctor of Philosophy,

Kozachenko V.O., student, Separated subdivision of National University of
Life and Environmental Sciences of Ukraine "Nizhyn Agrotechnical Institute"

Abstract: Various methods and means for reducing the toxicity of exhaust
gases emitted by diesel and gasoline engines have been studied. It discusses various
technologies such as catalysts, exhaust gas recovery systems, SCR (Selective
Catalytic Reduction), EGR (Exhaust Gas Recirculation), and others. These
technologies contribute to the reduction of nitrogen oxide (NO_x) emissions,
particulate matter (PM), and other harmful substances. The research results show that
a combination of these technologies can effectively reduce emissions, ensuring the
environmental safety of automotive engines.

Keywords: Catalysts, chemical reactions, substance recovery, absorption
methods, deoxidation methods, environmental standards, innovative technologies.

© Мельник В., Степаненко С. 2024

УДК 631.363

НАЙПОШИРЕНІШІ ЗАСОБИ ПОДАЧІ ВОДИ НА ФЕРМІ

Ребенко В.І., к.т.н., доцент, Рапавий Н., студент

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Система водопостачання – це комплекс елементів (інженерних споруд та
технічних пристроїв) для забирання, обробки до необхідної якості, доставки і
розподілу води між споживачами. Структура та взаємне розміщення окремих
елементів системи водопостачання залежать від її призначення, місцевих
природних умов і санітарних вимог до питної води.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Враховуючи важливість регулярного водопостачання ферм і недопустимість перебоїв та протипожежні вимоги, системи водопостачання повинні мати резервний запас води.

Виходячи з перелічених вимог, на сьогодні сформувалася наступна структура систем водопостачання ферм: водозабірна, водопідйомна і водонапірна споруди з резервуаром для резервного запасу води, зовнішня і внутрішня мережі водопостачання і водозабірна апаратура.

Зовнішні водогінні мережі можуть бути тупиковими і кільцевими. Останні забезпечують надійніше водопостачання, але потребують більших матеріальних затрат.

Схемою водопостачання (рис. 1) прийнято називати технологічну лінію, що зв'язує в тієї або іншої послідовності водопровідні спорудження призначені для добування, перекачування, поліпшення якості і транспортування води до пунктів її споживання. Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела води.

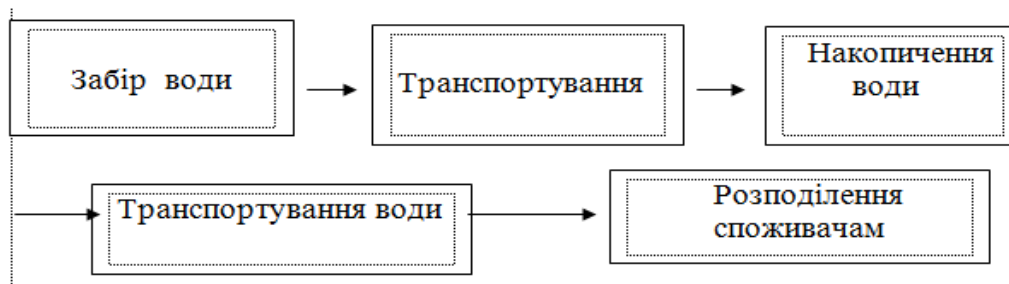


Рис. 1. Технологічна схема водопостачання і напування

Заглиблений насос ЕЦВ (рис. 2) призначений для підйому питної води з артезіанських свердловин з метою здійснення міського, промислового і сільськогосподарського водопостачання.

Насоси типу ЕЦВ призначені для підйому води з мінералізацією не більше 1500 міліграма/л при температурі до 25 °С і зі змістом механічних домішок не більше 0,01%. Вони виконуються одноступінчастими і багатоступінчастими для свердловин з діаметром 100 - 500 мм. Подача насоса лежить в межах від 6 до 1200 м³/год., натиск від 12 до 680 м вод. ст.

Насоси ЕЦВ позначають таким чином. Наприклад, ЕЦВ6-10-80 означає: ЕЦВ - електричний центробіжний водопідйомальний; 6 - внутрішній діаметр водяної свердловини (у якій встановлюється насос), в мм, зменшений в 25 разів; 10 - подача насоса, м³/год.; 80 - напір насоса в м водяного стовпа.

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

Агрегат повинен встановлюватися в свердловину (рис. 3) діаметром 8" з мінімальним підпором води не менше 1 м і дебітом, що перевищує продуктивність агрегату не менше чим на 20%.

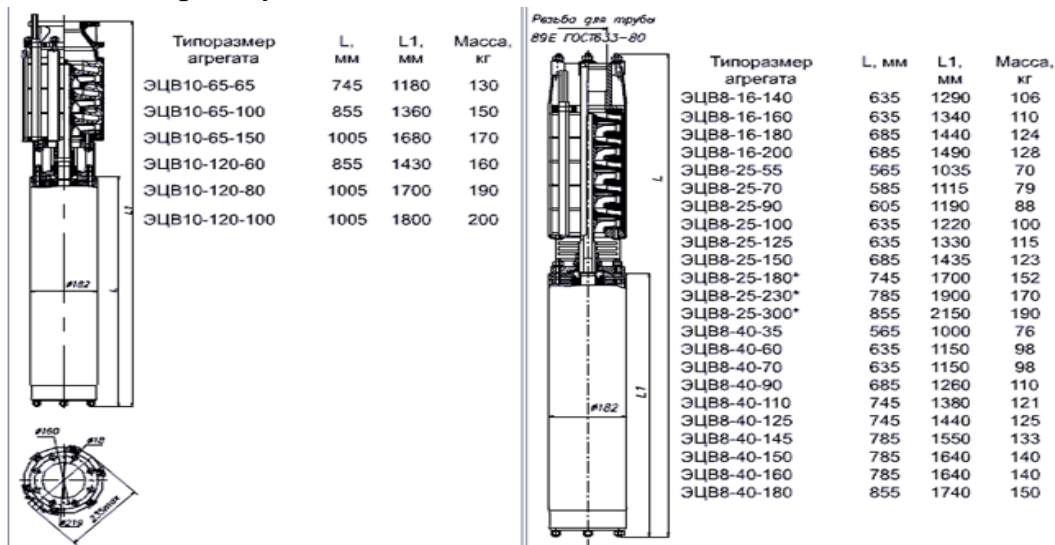


Рис. 2. Заглиблені насоси ЕЦВ та їх типорозміри

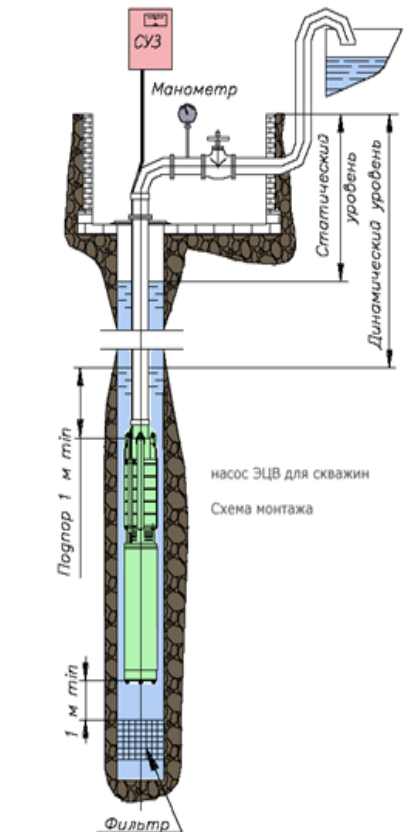


Рис. 3. Монтаж агрегату в свердловину:
 СУЗ - станція управління заглибленими насосами

УДК 631.363

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ ТА ІНТЕРНЕТУ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ

Ребенко В.І., к.т.н., доцент

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Нові комп'ютерні технології, біотехнології та наукові відкриття в галузі годівлі та генетики жуйних забезпечують основу для прискореного прогресу у виробництві молока для тих молочних фермерів, які впроваджують ці технології. Ще 10 років тому більшість молочних фермерів зосереджували свою увагу виключно на практиці тваринництва. Використання комп'ютерів для управління фермою в молочному секторі почалося ще в 1990-х роках у багатьох країнах, що розвиваються. У міру того, як були розроблені персональні комп'ютери, а ціна різко знизилася, все більше і більше фермерів почали використовувати комп'ютери самостійно в останнє десятиліття. Але, як правило, комп'ютери використовуються виробниками з великими фермами. Дрібні фермери обійшли цю технологію стороною через її вартість і відсутність знань про використання комп'ютера в сільському господарстві.

Описано безліч комп'ютерних програм, за допомогою яких можуть оброблятися дані про дані в молочному стаді. Комп'ютерне програмне забезпечення призначене для своєчасної та безпосередньої зручності аграріїв. Таким чином, заводчик може оцінити щомісячні партії даних за допомогою безлічі формул з високою точністю за допомогою цього програмного забезпечення. Він також може бути запрограмований на річний звіт для детальної оцінки стада. Крім усього цього, добові надої, споживання кормів, перевірка тільності, список запліднених корів можна запрограмувати на щоденну роботу.

В останні роки спостерігається високий інтерес до скотарства, що призводить до створення інтенсивних господарств. Єдиним критерієм безперервності життєвого циклу цих інтенсивних господарств буде максимальна прибутковість і конкурентоспроможність на ринку. Ця концепція в основному пов'язана з насильницьким використанням знань, технологій і управління в інтенсивних господарствах і на малих підприємствах і тваринницьких організаціях.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Всякий раз, коли фермери стикаються з будь-якою проблемою, щоб звернутися до організації для вивчення нових рішень і абсолютного результату, швидше за все, вони вважають за краще поділитися з фермерами, які мають для них більше досвіду. Але розвинені країни активно використовують комп'ютер та Інтернет, які є основним способом отримання інформації. Тим часом у нерозвинених країнах або країнах, що розвиваються, є кілька причин, що обмежують використання комп'ютера та Інтернету, вони перелічені як високі фінансові витрати, труднощі у використанні технологій, втрата знань для отримання економічної вигоди, нерішучість у використанні нових технологій, відсутність освіти, сувора особистість, погана інфраструктура, відсутність особистого досвіду та недостатня кількість часу, який потрібно витратити.

З іншого боку, загальнонаціональний ефект від засобів зв'язку сягає 80% і цього достатньо, щоб усунути більшість причин, про які йшлося вище. Якщо фермер оцінить переваги використання комп'ютера та Інтернету, він замінить цю технологію в управлінні фермою.

© Ребенко В.І.2024

УДК 656:006.18

ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Савченко Л.А., к.т.н., доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Махмудов І.І. к.т.н.

Сахібзадін М.Р. студент

ВП НУБіП «Ніжинський агротехнічний інститут»

Анотація. В роботі розглянуто питання розробки та організації перевезення продукції деревообробної промисловості в умовах філії Лісокомплексу ДП «Любомльське лісове господарство» Волинської області, шляхом використання більш економічно вигідних транспортних засобів, що дозволяє збільшити ефективність перевезення, а також зменшити

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

собівартість. Правильне і досконале володіння методами розрахунку основних показників, які входять у модель транспортного обслуговування збільшить прибутки підприємств, оптимізує роботу транспорту, та зменшить витрати на транспортний процес, підвищуючи його ефективність.

Ключові слова: перевезення, продукція деревообробна промисловість, схема маршруту, техніко-експлуатаційні показники транспортний процес, собівартість, відстань перевезень, швидкість руху, витрати.

Вступ. Лісова і деревообробна промисловість об'єднує заготівлю і переробку деревини та інших лісових багатств (лікарської сировини, ягід, плодів, грибів); основні її галузі — лісозаготівельна, деревообробна, целюлозно-паперова і лісохімічна. Частка лісової і деревообробної промисловості в усьому промисловому комплексі України досить низька (менше 2,5%), галузь не задовольняє потреб національної економіки і населення в багатьох важливих видах продукції. Це пов'язано, насамперед, з обмеженою сировинною базою: невисока лісистість (лісами вкрито 14% території країни), переважання лісів з обмеженим експлуатаційним значенням, невеликі заготівлі лісу (1, 3, 6). Основою розвитку галузі є лісове господарство. Воно займається розведенням (насадженням), упорядкуванням, захистом та охороною лісів; розвинене в усіх регіонах України, найбільше — у Карпатах і на Поліссі. В деревообробній промисловості використовується велика кількість транспортних робіт, що в свою чергу несе додаткові витрати на обслуговування, ремонт, закупівлю нової, більш сучасної техніки. Транспорт відіграє важливу роль, так як дерево це досить об'ємний матеріал, який потрібно перевозити, навантажувати, розвантажувати, а в наш час все це механізовано і використання є набагато ефективнішим. Деревообробні підприємства найчастіше не беруть до уваги наукові розроблення в техніці, а використовують те, що їде. Це неправильно, тому що застаріла техніка не відповідає ніяким стандартам.

Об'єктом дослідження є: Державне підприємство «Любомльське лісове господарство».

Предметом дослідження є: транспортно-виробничий процес в умовах ДП «Любомльського ЛГ».

Метою дослідження є: раціональна організація транспортно-виробничого процесу в умовах ДП «Любомльського ЛГ».

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Для перевезення продукції деревообробної промисловості пропонується рухомий склад автопарку, що складається з 5 автопотягів, які представлені в таблиці 1. Перевезення здійснюються маятниковим маршрутом.

Таблиця 1.Склад автопарку ДП «Любомльського ЛГ» для перевезення
деревини.

Автомобілі	Кількість, шт	Вантажопідйомність, т
Урал 43202	3	5
ГАЗ 5312	2	4,5
Причепа ГКБ (розпуск)	5	8

Було розраховано план перевезення загального обсягу деревини з п'яти пунктів, що представлені в таблиці 2.

Згідно розрахунків було розплановано за 25 днів перевезти загальний обсяг зерна в розмірі 8000т з Замлиння, за 15 днів в розмірі 4500т з Бережців, за 22 дня 5000т з Радехова, за 14 днів 5600т з Коцюрів і за 22 дня 8000т з Любомля, що в загальному і співпадає з планом.

Щоб визначити шляхи підвищення продуктивності автомобіля, необхідно встановити вплив окремих чинників на його продуктивність в конкретних умовах. Кількісну оцінку впливу техніко-експлуатаційних показників на продуктивність рухомого складу можна отримати методом характеристичних графіків. Характеристичний графік дає можливість визначити найраціональніші методи підвищення продуктивності автомобіля.

Таблиця 2.Пункти відправлення деревини

Назва пункту відправлення деревини	Відстань до ДП «Любомльського ЛГ», км	Обсяг перевезень деревини за рік, т
Замлиння	26	8000
Бережці	18	4500
Радехів	10	5000
Коцюри	7	5600
Любомль	3	8000

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

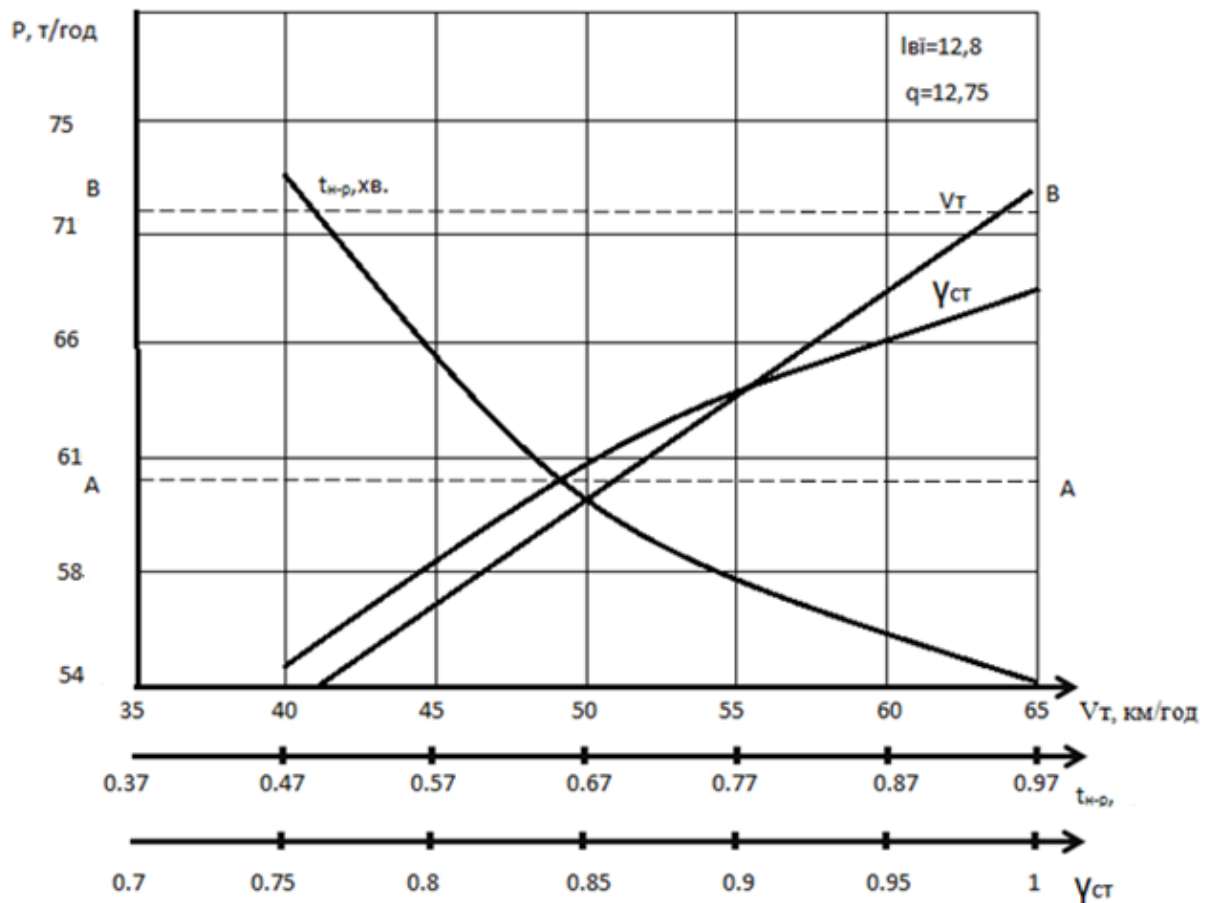


Рис.1.Характеристичний графік технічних показників при організації транспортного процесу.

Отже, на графіку показано, що продуктивність автомобіля, розрахованого нами раніше, становить 60 т/год, при $v_T=50$ км/год., $\beta=0,5$, $\gamma=0,85$, $t_{n-p}=0,67$ год. (лінія AA), для того щоб підвищилась продуктивність рухомого складу на 20%(до 72,9), то для цього потрібно підвищити швидкість автомобіля до 63 км/год, зменшити час простою автомобіля під навантажувально-розвантажувальними роботами до 0,50 год.

В свою чергу, були проведені розрахунки норми витрат палива на інших маршрутах, які зведені в таблиці 3.

Узагальнюючим показником економічної ефективності використання транспортних засобів прийнята собівартість 1 т/км транспортної роботи. Цей показник використовують при обґрунтуванні виду транспортних засобів на масових перевезеннях великих партій вантажів:

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Таблиця 3. Норми витрат палива на маршрутах.

Населений пункт АТЗ	ГАЗ 5312	Урал 43202
Замлиння	60,053	70,84
Бережці	50,3	60,2
Радехів	36	43,8
Коцюри	28,9	37,9
Любомль	15,7	19,4

$$C_{T \cdot KM} = \frac{1}{q_n \cdot \beta \cdot \gamma_d} \left[C_{зв} \cdot \frac{C_{св}(l_v + t_{np} \cdot \beta \cdot V_{тех})}{l_v \cdot V_{тех}} \right], \text{ грн/т} \cdot \text{ км};$$

$$C_{T \cdot KM} = \frac{1}{8 \cdot 0,5 \cdot 0,85} \left[5,64 \cdot \frac{58,14(52 + 0,67 \cdot 0,5 \cdot 50)}{52 \cdot 50} \right] =$$

$$= 2,51, \text{ грн/т} \cdot \text{ км};$$

Висновки. Охарактеризовано стан ДП «Любомльського ЛГ», яке знаходиться у Любомльському районі, Волинської області. Висвітлена інформація про кліматичні умови, географічне розташування, основні техніко-експлуатаційні показники, матеріальну-технічну базу автопарку, також стан деревообробної промисловості в Україні. Було висвітлено загальну класифікацію вантажів, транспортні умови експлуатації і вимоги до конструкції автомобілів для перевезення вантажів лісової промисловості. Дано характеристику машинних агрегатів в умовах ДП «Любомльського ЛГ». Виконано розрахунок рухомого складу, а також введено додатковий автопоїзд ГАЗ 5312+ГКБ (розпуск), зведено результати розрахунків після використання додаткового транспортного засобу. Проведено аналіз ефективності рухомого складу, а також визначено методи його підвищення, а саме: потрібно підвищити швидкість автомобіля до 63 км/год, зменшити час простою автомобіля під навантажувально-розвантажувальними роботами до 0,50 год. Проведено розрахунок норми витрат палива на автомобільному транспорті в умовах ДП «Любомльському ЛГ» та з'ясовано, що при використанні автомобіля Урал витрати пального більші в середньому на 10л. З'ясовано, що стан охорони праці на підприємстві є задовільним та

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

відповідає основним вимогам. Наведено аналіз небезпек на транспортних роботах, вимоги щодо параметрів мікроклімату кабіни водія, а також виконано розрахунок параметрів систем природного та штучного освітлень у гаражі. Розраховано затрати праці, а також собівартість перевезень на кожному маршруті, та з'ясовано, що собівартість перевезень автомобілем ГАЗ 5312 складає 2,51 грн/т[■]км; собівартість перевезення автомобілем Урал 43202 – 5,49 грн/т[■]км, що майже вдвічі перевищує собівартість перевезень при використанні автомобіля ГАЗ.

Список використаних джерел:

1. Фришев С.Г., Козулиця С.І. Основи вантажних перевезень. Посібник для самостійної роботи студентів. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп» 2011. – 298с.
2. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. - 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Выща школа, 1986. - 447 с.
3. Дегтярев Г. Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1988. – 264 с.
4. Загальний курс транспорту (Фришев С.Г., Мельник І.І, Бондар С.М., За ред. Фришева С.Г.) Навчальний посібник. Ніжин. «Аспект Поліграф» 2007— 162 с
5. Фришев С.Г., Докуніхін В.З. Основи транспортного процесу в АПК: Посібник для самостійної роботи студентів. – К.: Державна академія керівних кадрів, 2009. – 420 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вантажні перевезення» / Укл. професор С.Г.Фришев, ст. викладач Л.А. Савченко. – К.: НУБіП України, 2011. – 35с.

Annotation. The paper discusses the development and organization of transportation of wood products in a branch Lesokompleksa SE "Liuboml forestry", Volyn region, through the use of more cost-effective means of transport, thus increasing the efficiency of transport and reduce costs. Proper knowledge of methods of calculation of key indicators included in the model of transport services will significantly increase profits, optimize the work of transport, and reduce the cost of

the transport process, increasing its efficiency.

KEY WORDS: TRANSPORTATION, PRODUCTION OF INDUSTRIAL WOOD PROCESSING, ITINERARY, TECHNICAL AND PROCESS PERFORMANCE TRANSPORT, COST, DISTANCE TRANSPORT SPEED, COST.

© Савченко Л.А., Махмудов І.І. Сахібзадін М.Р.2024

УДК 361.365

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕПЛОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШІННЯ ПШЕНИЦІ.

Тарасенко В.О.¹

¹ студент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин

Кількість і якість зерна визначає доступність сировини в агропромисловому виробництві та багатьох галузях харчової промисловості, зокрема, борошномельній, круп'яній та комбікормовій. Тому в господарствах і елеваторах слід постійно модернізувати прийом і якісну безперервну післязбиральну обробку зерна та забезпечити його повне збереження. Сушіння є найважливішою ланкою у виробництві комплексно-механізованих ліній прийому і післязбиральної обробки зерна. Переважна маса зібраного зерна надходить зазвичай з високою вологістю, що може досягати до 35%, і збереження зерна залежить від роботи зерносушильних установок. Застосування низькотемпературних методів сушіння, зокрема, активного вентилявання зернової маси дозволяє значно підвищити енергоефективність і якість доведення зерна до кондиційного за вологістю стану.

Надзвичайно перспективним є широке впровадження теплонасосних установок (ТНУ) для підвищення енергоефективності процесу сушіння зерна [1].

Системи вентиляції сушарки з ТНУ складаються, з осьового вентилятора, що призначений для примусового переміщення повітряних мас всередині сушильної камери через шар зерна, що обробляється; калориферних

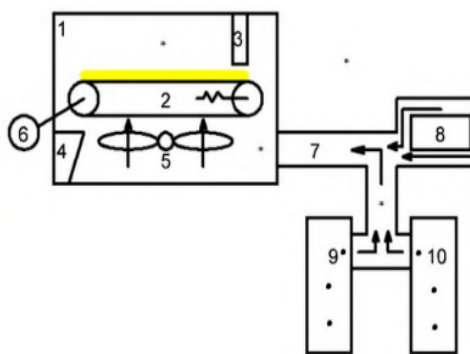
Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

установок; технічних засобів автоматизації, тощо. До засобів автоматизації відносяться: датчики температури поверхонь конденсатора і випарника ТНУ; термогігрометри стану осушувача/охолоджувача та навколишнього повітря; вологомір зерна; регулятори напруги для регулювання продуктивності вентиляторів зерна; електромагнітний пускач і теплові реле однофазного асинхронного двигуна ТНУ, а також індикатори і кнопки керування.

Ескіз зерносушарки показаний на малюнку 1. Як видно з ескізу, ТНУ складається з пристроїв, осушувачів і охолоджувачів. За допомогою повітроводів, для забезпечення необхідних параметрів всередині сушарки подається сушильний та/або охолоджуючий агент. Крім ТНУ, осушувач можна створити за допомогою встановленого нагрівача безпосередньо в додатковому каналі. Розташування датчиків також вказано на ескізі.

Зерно подається в бункер, з якого самопливом висипається на конвеєр, розподіляється тонким шаром і рухається по поверхні першого верхнього конвеєра, де відбувається сушіння, потім пересипається на нижній конвеєр, де відбувається охолодження. Теплоносій, що є одночасно і сушильним агентом нагнітається вентиляторами від теплообмінника і рухається перпендикулярно до напрямку руху матеріалу. Використовуючи рукава, відпрацьований агент забирається з сушильно-охолоджувальної камери, після чого очищається, зневоднюється і потім подається назад у сушарку. Режим сушіння регулюється зміною температури теплоносія і швидкістю конвеєра сушильної камери.

Конструкція сушарки виключає механічне травмування зерна, втрати зерна з відпрацьованим сушильним агентом. Відповідає сучасним вимогам захисту навколишнього середовища та зерна від шкідливих виділень через відсутність продуктів згоряння; має невеликі розміри.



Малюнок 1. Ескіз сушарки для насіння.

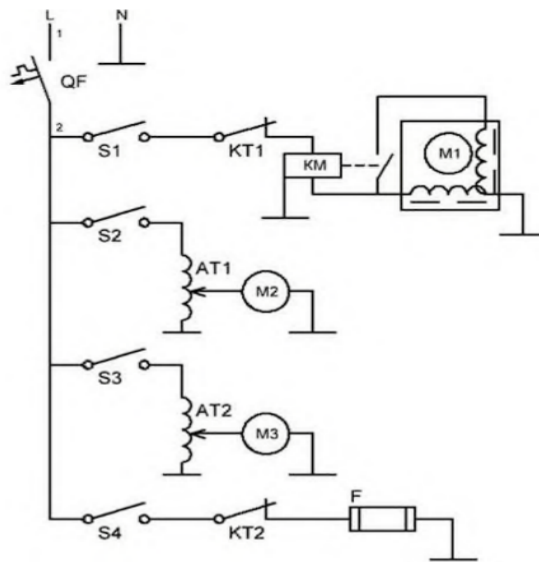
Подачу можна контролювати за допомогою заслінки бункера. Після сушіння зерна гарячим повітрям його необхідно охолодити, щоб зберегти схожість, запобігти самозігріванню зерна та знизити життєдіяльність мікроорганізмів, що містяться в зерновій масі.

Існуючі системи активної вентиляції мають малу питому подачу повітря, значну металоємність і недостатню надійність; у

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

більшості випадків процеси сушіння та активного провітрювання розглядаються окремо і не доповнюють один одного. Для вирішення цієї проблеми було використано охолодження зерна повітрям, висушеного та охолодженого за допомогою теплового насоса. Для зерносушарки була розроблена електрична схема, показана на малюнку 2.

Функціонування обладнання полягає в наступному. Коли автоматичний вимикач QF увімкнено, коло живлення обладнання є підготовленим до роботи.



Малюнок 2. Електрична схема – принципова

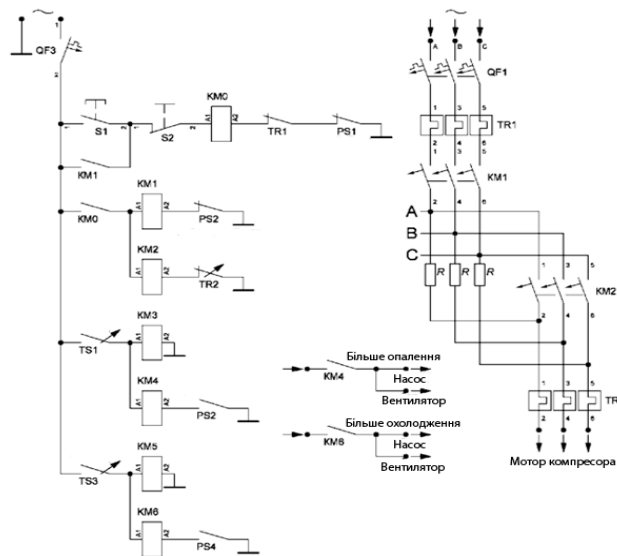
Коли перемикач S1 включений, коло живлення робочої обмотки однофазного асинхронного двигуна компресора M1 формується через замкнуті контакти теплового реле KT1 і котушки електромагнітного пускового реле KM. Зі збільшенням струму через котушку KM як результат того, що ротор двигуна ще не обертається, контакти KM електромагнітного пускового реле замикаються і запускається асинхронний двигун M1.

Після запуску струм, що протікає через KM котушку зменшується і контакти пускового реле розмикаються, напруга подається виключно на робочу обмотку приводного двигуна однофазного асинхронного компресора. При вимкненому перемикачі S1 або при розмиканні контактів теплового реле KT1 в результаті перегріву двигуна розмикається коло живлення двигуна M1 – компресор зупиняється.

При включенні перемикача S2 коло живлення двигуна конвеєра M2 формується за допомогою автотрансформатора напруги AT1. При перемиканні

Міжнародна науково-практична конференція
 «Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
 секторі в умовах сучасних викликів»

числа витків обмотки АТ1 автотрансформатора змінюється вихідна напруга, як наслідок, частота обертання двигуна М2. Коли перемикач S2 вимикається, розривається коло живлення двигуна М2 - двигун зупиняється.



Малюнок 3. Електрична схема управління на електромагнітних реле.

При включенні перемикача S3 формується коло живлення конвеєрного електродвигуна М3 за допомогою автотрансформатора напруги АТ2. При перемиканні числа обертів АТ2 обмотки автотрансформатора змінюється вихідна напруга, як наслідок, частота обертання двигуна М3. Коли вимикач S3 вимкнено, розривається коло живлення двигуна М3 - двигун зупиняється.

При включенні перемикача S4 силове коло формується через замкнуті контакти в термореле КТ2, ТЕН нагріває повітря. Коли обігрівач перегрівається або спрацьовує перемикач S4, переривається живлення нагрівача F. При включенні перемикача S4 силове коло ТЕНу F формується через замкнуті контакти в термореле КТ2, ТЕН нагріває повітря. Коли обігрівач перегрівається або спрацьовує перемикач S4, перервано живлення нагрівача F.

Якщо температура теплоносія в теплоаккумуляторі досягне точки кипіння RA в ТНУ контуру конденсації автоматично вмикається.

Висновок: Розглянута система керування енергоефективною сушаркою зерна з ТНУ не дозволяє досягти стабілізації в процесі сушіння температури зерна – визначального параметру, і тому система автоматичного управління

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

потребує модернізації управління сушаркою з ТНУ, а саме розробки мікропроцесорної системи управління.

Список використаних джерел:

1. Ю.Ф. Снежкін, В.М. Пазюк, Ж.О. Петрова, Д.М. Чалаєв Теплонасосна зерносушарка для насінневого зерна. Київ: ТОВ «ПоліграфСервіс», 2012. – 154 с.
2. Л.В.Акімов; П.А.Качанов; А.Н.Черенов, Автоматизований електропривод: елементи, теорія, системи управління. 3000 запитань і відповідей для самостійного навчання і контролю знань: навчальний посібник для студ. вишгорода. навч.закладів, 2011, 532 с.
3. М.Корчемний, В.Федорейко, В.Щебрань, Енергозбереження в агропромисловому комплексі, 2001, 960 с.

© Тарасенко В.О. 2024

УДК 631.4; 631.31

**ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ
БОРІН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

Теслюк В.В.¹, Вечера О.М.², Корчак А.Р.³.

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

² ст. викладач, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

³ магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація:

Розглянуто технології основного та передпосівного обробітків ґрунту із застосуванням знарядь з ротаційними робочими органами. Запропоновано застосування ґрунтообробного знаряддя оснащеного ротаційно-лопатевими робочими органами .

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Ключові слова: обробіток ґрунту, знаряддя, ротаційні робочі органи, структура ґрунту, ефективність.

Постановка проблеми:

В системі основного та передпосівного обробітків ґрунту широкого застосування набуває обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами. Найбільш широко використовуються ґрунтообробні знаряддя типу БДН-1,8, БДТ-3, БДТ-7, оснащені сферичними вирізними роторами [1,2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Використання цих знарядь забезпечує скорочення термінів підготовки ґрунту до посіву, зниження енерговитрат та витрат праці на 20...25%, в порівнянні, з іншими типами ґрунтообробних машин. Однак, в силу своїх конструктивних особливостей ґрунтообробні знаряддя оснащені серійними робочими органами не повною мірою забезпечують агротехнічні вимоги стосовно заробки добрив, рослинних решток, гербіцидів тощо. Так, при заробці дисковою бороною на поверхні ґрунту, в шарі 0...6мм, залишається до 75% внесених добрив, що значно зменшує ефективність їх використання сільськогосподарськими рослинами. Тому необхідним є обґрунтування робочих процесів спрямованих на покращення показників обертання скиби та розробка конструкцій ротаційних робочих органів, які забезпечували б достатню якість обробітку за показниками заробки в ґрунт на оптимальну глибину стерні, органічних та мінеральних добрив тощо.

Мета дослідження: Підвищення ефективності основного та передпосівного обробітку ґрунту.

Виклад основного матеріалу: За результатами попередніх аналітичних досліджень запропоновано ротаційний робочий орган, оснащений ножами-лопатями, передня робоча поверхня яких є коноїдом, уніфікований до борін БДН-1,8, БДВ-3, БДВ-7. Встановлені оптимальні межі варіювання кута атаки $\beta=20^\circ\dots23^\circ$ батареї робочих органів, та відстань між роторами в батареї $l=0,20\dots0,22$.

За результатами дослідження структурно-агрегатного складу ґрунту встановлено, що кількість агрегатів ґрунту ($d<0,25$ і $d>10$), які не відповідають агро вимогам, у запропонованих варіантах №1 та №2 зменшилась на 14,5% і 12,7% відповідно, до фону та на 2,8% і 1,0% відповідно, до базового варіанта а коефіцієнт структурності в порівнянні з базовим варіантом збільшився в 1,14 (варіант 1) та 1,04 (варіант 2) рази.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Встановлено, що застосування ґрунтообробного знаряддя оснащеного ротаційно-лопатевими робочими органами дозволяє зменшити кількість ерозійно-небезпечних агрегатів ґрунту на 14,5% в порівнянні з агрофоном, та на 2,8% відносно базового варіанту порівняння; коефіцієнт структурності в порівнянні з базовим варіантом збільшився в 1,14; абсолютна вологість ґрунту у шарі 0...20см в порівнянні з базовим варіантом була вищою на 5,6%; щільність обробленого ґрунту знаряддям з пропонованими робочими органами відповідає агровимогам і становить 1,198г/см³, що на 6,2% менше ніж для базового варіанту і на 37% менше у порівнянні з агрофоном; величина опору зминання ґрунту (твердість) становить 49,77кН/м², що менше на 15,7% у порівнянні з базовим обробітком та на 43% менше у порівнянні з фоном.

Висновки:

Показник заробки добрив та рослинних решток, в порівнянні з базовим варіантом, збільшився в 2,07 разів і становить 87% та відповідає теоретично визначеному значенню. Максимальна гребнистість мікрорельєфу профілю обробленої поверхні поля за обробітку знаряддям оснащеним пропонованими ґрунтообробними робочими органами не перевищує 5,6см.

Список використаних джерел:

1. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник / Минеев В.Г. // – М.:Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.
2. Корабельский В. И. Техническое обоснование и использование в экологической почвообработке поверхностей знакопеременного воздействия / Корабельский В.И., Кравчук В.И, Павлоцкая В.А. // Техника АПК. – 2001. - №7-9. – С.24-26
3. Кухарець С.М. Кінематична модель ротаційного ґрунтообробного знаряддя / Кухарець С.М., Шелудченко Б.А., Забродський П.М. // Вісник Державної агроекологічної академії України. – Житомир. – ДАУ. 2002. – №1. – С.133-137.
4. Модельні дослідження макетів ротаційних робочих органів ґрунтообробних знарядь /С.М.Кухарець, Б.А.Шелудченко, В.О.Шубенко та ін. // "Механізація сільськогосподарського виробництва": Зб. наук. пр. Нац. аграр. ун-ту. – К. НАУ. 2000. – №8. – С.199-202.
5. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. // – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

6. Надійність роботи ґрунтообробного знаряддя з “кільцевими” ротаційними робочими органами за наявності у них технологічних тріщин / Б.А. Шелудченко, В.О. Шубенко, С.М. Кухарець та ін. // Вісник Державної агроекологічної академії України. – Житомир. ДААУ. 1999. – №1-2. – С.124-129.

Abstract.

The technologies of basic and pre-sowing tillage with the use of tools with rotary working bodies are considered. It is suggested to use soil tillage equipment equipped with rotary-bladed working bodies.

Keywords:

Tillage, tools, rotary working bodies, soil structure, efficiency.

© Теслюк В.В., Вечера О.М., Корчак А.Р., 2024

УДК 622.331

**АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ТА МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ
ДОБРІВ**

Теслюк В.В.¹, Вечера О.М.², Медуниця І.М.³.

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

² ст. викладач, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

³ магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація:

У статті проведено аналіз робочих органів для машини з внесення мінеральних добрив. Проведено модернізацію машини для внесення мінеральних добрив (обґрунтовано параметри відцентрових дискових робочих органів розкидача). Було обрано відцентрові робочі органи з восьмипелюстковими лопатями. Наведений опис проведених експериментальних досліджень. Дослідження впливу різних

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

експериментальних конструкцій роторних робочих органів на рівномірність внесення робочої суміші та продуктивності, проводились згідно розробленої методики. Параметри диска відцентрового типу, прийняті при проведенні експериментальних досліджень виходили з запропонованих в методиці досліджень

Ключові слова: мінеральні добрива, розкидач, розсіювальний диск, дослідження, рівномірність, економічна ефективність.

Постановка проблеми: Підвищити врожайність сільськогосподарських культур з одночасним поліпшенням якості одержуваної продукції можливо за умови своєчасного внесення в ґрунт необхідної кількості поживних речовин, в тому числі у вигляді мінеральних добрив. При цьому важливою умовою при внесенні добрив є дотримання агротехнічних умов по нерівномірності їх розподілення в ґрунті, яка в значній мірі залежить від конструктивних особливостей робочих органів тукових машин. [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Недотримання туковими машинами агротехнічних умов по допустимій нерівномірності внесення мінеральних добрив, яка не повинна перевищувати 20% при поверхневому внесенні і до 15% при локальному внесенні, призводить до недобору врожаю, а також до нерівномірного дозрівання рослин, що призводить до зниження врожаю і погіршення його якості [2].

Мета дослідження: підвищення рівномірності поверхневого внесення мінеральних добрив шляхом оптимізації конструктивних параметрів і режимів роботи дискового апарату

Виклад основного матеріалу: Основну причину низької якості розподілу добрив розкидачами цього типу більшість дослідників вбачають у значному впливі на технологічний процес зовнішніх випадкових факторів: рельєфу поля, швидкості та напрямку вітру, вологості повітря, пружності, тертя, гігроскопічні та гранулометричні властивості добрив [3]. Тому удосконалення технологічного процесу розкидання добрив, з метою забезпечення заданої рівномірності їх розподілу по поверхні поля в умовах реальної експлуатації, є актуальним науковим і практичним завданням [4].

Для розкидання мінеральних добрив по поверхні ґрунту використовують машини з одним або двома розкидаючими дисками. На верхній поверхні кожної

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

встановлені чотири плоскі лопатки, розташовані радіально або з відхиленням від радіального напрямку на кут $\pm(10...15^\circ)$. Процес роботи такого апарату складається з двох фаз: відносного руху гранул по диску і вільного польоту під дією наданої їм кінетичної енергії та активного прискорення вільного падіння.

Перша фаза починається з моменту падіння гранули на диск і охоплює два періоди: рух гранули вздовж диска до моменту зіткнення з лезом і рух гранули добрива по поверхні леза.

Друга фаза передбачала рух дробини, що вилетіла з диска, зі швидкістю, яка має горизонтальний напрямок. При цьому на частину добрив буде діяти сила ваги і сила опору повітря.

Запропоновано експериментальний зразок для проведення експериментальних досліджень в реальних умовах експлуатації та перевірки теоретичних розрахунків та оптимізації основних параметрів відцентрового робочого органу з восьмипелюстковими лопатками.

Висновки: Запропоновано конструкцію восьмипелюсткового робочого органу, яка дозволить зменшити нерівномірність внесення мінеральних добрив по ширині розкидання в 2 рази, порівняно з еталонним зразком. Визначені та обґрунтовані кути нахилу лопатей відносно горизонту.

Список використаних джерел:

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Машина для внесення мінеральних добрив МВД-0,5. Технічний опис та інструкція з експлуатації. – Хмельниксільмаш, 2008. – 30 с.
3. Dnes, V., Kudrynetskyi, R., Skibchuk, V. (2021). Методичні засади визначення ефективності використання техніки під час обробітку ґрунту, внесення добрив і сівби ярих культур за енергетичним показником. Агроінженерні дослідження, 24, 77-82. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2020.24.077>.
4. Пастухов В. І. Обґрунтування конструкції шнекового робочого органу тукової машини для локального внесення сипучих мінеральних добрив: / В. І.Пастухов, Г. В. Фесенко, В. С. Шерстюк, Ю. В. Сівцов // зб. наук. Праць ХДТУСГ, вип. 103, Х.: 2010. – С. 156-159

Abstract:

The article analyzes the working bodies of the fertilizer application machine. The machine for applying mineral fertilizers has been modernized (the parameters of the centrifugal disk working bodies of the spreader have been substantiated). Centrifugal working bodies with eight-petal blades were chosen.

The description of the conducted experimental studies is given. The study of the influence of various experimental designs of rotary working bodies on the uniformity of the introduction of the working mixture and productivity was carried out according to the developed methodology. The parameters of the centrifugal type disk adopted during the experimental studies were based on those proposed in the research methodology.\

Key words: mineral fertilizers, spreader, scattering disk, research, uniformity, economic efficiency.

© Теслюк В.В., Вечера О.М., Медуниця І.М. 2024

УДК 631.333

**ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ
СОНЯШНИКУ НА ПНЕВМОРЕШІТНОМУ СЕПАРАТОРІ**

Теслюк В.В.¹, Федорина Т.П.², Давидко В.Р.³

¹д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

² к.п.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

³магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація: У статті отримано залежність швидкості повітряного потоку в пневмосепараційній камері пневмоколосникового сепаратора від частоти обертання ротора вентилятора. Ці залежності дозволять зробити розрахунки. Обґрунтовано технологічну схему пневматичного

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

колосникового сепаратора для попереднього очищення сировини соняшникової олії із замкнутою пневматичною системою.

Розроблено обладнання, програму та методику налаштування параметрів і режимів роботи жалюзійного повітророзподільника.

Визначено раціональні параметри та режими роботи пневмосепаратора: діапазон швидкості повітряного потоку в камері пневмосепарації, частоту обертання ротора діаметрального вентилятора, кут нахилу рухомих жалюзі до нерухомих, що забезпечить його ефективну роботу згідно агротехнічних вимог.

Ключові слова: соняшник, сепаратор, повітряний потік, решето, ефективність.

Постановка проблеми: Агрегати попереднього очищення зерна, як правило, використовують принцип розділення частинок за геометричними розмірами та в потоці повітря. Незважаючи на широке використання явища руху частинок матеріалу в сучасних зерноочисних машинах, пов'язаного з розділенням компонентів олійної сировини, кількісні закономірності руху тіл з урахуванням опору повітряного середовища ще потребують досліджень [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Створено робочі органи типу скальпера - решето із зовнішньою робочою поверхнею і горизонтальною віссю обертання. Решітки прості за конструкцією і не мають вібраційних вузлів і деталей, мають невелику металоенергоємність і практично не травмують зерно.

Подальше підвищення ефективності пневмосепаратора досягається за рахунок поділу середньої стінки на рухому і нерухому та встановлення задньої рухомої стінки [2].

Мета дослідження: Метою досліджень є підвищення ефективності технологічного процесу попереднього очищення і зменшення питомих енерговитрат на обробіток олійної сировини соняшнику.

Виклад основного матеріалу:

Запропоновано технологічну схему пневматичного колосникового сепаратора із замкнутою повітряною системою, в якій шляхом встановлення пневмосепаратора та седиментаційної камери зі складною геометричною поверхнею, з'єднаних всмоктуючим каналом із діаметральним вентилятором, що створює замкнута повітряна система, удосконалення процесу вилучення

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

легких домішок, зниження енергоспоживання забезпечують пневмосепарацію та забруднення навколишнього середовища.

Технологічний процес пневмоситового сепаратора здійснюється наступним чином. Потік повітря від діаметрального вентилятора, який приводиться в дію електродвигуном постійного струму і пасовою передачею, спрямовується до повітророзподільника. Потік повітря за допомогою важеля управління середньої рухомої стінки розподіляється на жалюзі повітророзподільника і піддон підсилувача. Подача палі відбувається з бункера і регулюється заслінкою. Зміною положення висунення задньої рухомої стінки забезпечується інтенсивність розрідженого шару зернового вороху на лотку інтенсифікатора. Тут здійснюється сегрегація - зерно, як більш важка фракція, потрапляє в нижній шар, а легкі домішки - у верхній. За рахунок обертання циліндричного сита, яке має привід від мотор-редуктора, одночасно щіткоочисник через привід приводиться в обертний рух. Зерно проходить через решето і через канал очищеного зернового матеріалу потрапляє в бункер.

Завдяки обертанню циліндричного сита великі домішки переміщуються в зону щіткоочищувача та надходять у бункер для великих домішок через канал для великих домішок. Потік повітря регулюється жалюзі, пронизує циліндричне решето і частково зерновий ворох. Відокремлені повітрям домішки рухаються по каналу і потрапляють в зону відстійної камери 1-го ступеня очищення. Піддією відцентрових і гравітаційних сил легкі домішки (пил, дрібні частинки соломи, полова) притискаються до бункера і переміщуються по стінці корпусу в бункер для домішок. За рахунок розрідження, що створюється під робочою поверхнею засувки I і II ступенів очищення відстійної камери, потік повітря направляється у всмоктувальний канал вентилятора.

Висновки: Дослідження показали, що в соняшнику маса та об'ємна частка лушпиння відносно серцевини є значною, а її фізична щільність у 5-6 разів нижча за фізичну щільність серцевини, чим пояснюється той факт, що збільшення насіння за розміром і масою призводить до зниження натурі через більшу частину лушпиння у великому насінні.

Відзначається збільшення втрат повноцінного насіння за рахунок збільшення швидкості повітряного потоку, який може винести частину повноцінного насіння у відходи через поверхню решітки.

Список використаних джерел:

1. Михайлов Є.В., Задосна Н.О. Аеродинамічні властивості складових олійної сировини соняшнику/ Є.В. Михайлов, Н.О. Задосна// Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2015. – Вип. 15, т. 4. – С. 28-38.
2. Дослідження ефективності пневматичного сепаратора з нахиленим каналом на підготовці посівного матеріалу сафлору [Текст] / М.В. Бакум, М.М. Кречот, М.М. Абдуєв, А.Д. Михайлов, М.М. Майборода, О.С. Чалає, В.В. Безпалько, О.В. Сіняєва, А.П. Горбаньов, О.С. Вотченко, А. Кузьоменський // Вісник Львів. нац. аграр. ун-ту. Агроінж. дослідж. Машина та робочі процеси агропром. вир-ва. - Львів : ЛНАУ, 2021. - Вип. 25. - С. 177-186.
3. Котов Б.І. Тенденції розвитку конструкцій машин та обладнання для очищення і сортування зерноматеріалів / Б.І. Котов, С.П. Степаненко, М.Г. Пастушенко // Конструювання, виробництва експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2003. – Вип. 33. – С. 53 - 59.

Abstract: In the article, the dependence of the speed of the air flow in the pneumatic separation chamber of the pneumatic grate separator on the frequency of rotation of the fan rotor was obtained. These dependencies will allow you to make calculations. The technological scheme of the pneumatic grate separator for the precleaning of sunflower oil raw materials with a closed pneumatic system is substantiated.

The equipment, program and methodology for setting the parameters and operating modes of the louvered air distributor have been developed.

Rational parameters and modes of operation of the pneumatic separator are determined: the range of air flow speed in the pneumatic separation chamber, the rotation frequency of the rotor of the diametrical fan, the angle of inclination of the movable blinds to the fixed ones, which will ensure its effective operation in accordance with agrotechnical requirements.

Key words: sunflower, separator, air flow, sieve, efficiency.

УДК 631.333

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИКОПУВАННЯ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Теслюк В.В.¹, Ікальчик М.І.², Демиденко В.О.³

¹д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

² к.т.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

³магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація: На основі вихідних даних в статті розроблено основні вимоги до картоплекопача, сформульовані вимоги технічного завдання, проведено обґрунтування параметрів картоплекопача і його основного робочого органа – роторного сепаратора.

Приведено обґрунтування функціональної і кінематичної схем картоплекопача і на основі них побудовано загальний вигляд машини, а також розроблено конструкцію роторного сепаратора і креслення основних його деталей.

Досліджено умови руху бульбоносної маси на коливній поверхні та рух бульби при поперечних коливаннях елеватора картоплекопача. Поперечні коливання транспортуючої поверхні підвищують інтенсивність впливу прутків на бульбоносний шар, а так як сили взаємодії прутків обумовлені фрикційними властивостями прутків і суміші, то небезпека динамічного пошкодження бульб відсутня. Рух бульб та інтенсивність сепарації розглянуто за умови відсутності ковзання бульб.

Ключові слова: картоплекопач, леміш, ротор, сепаратор, ґрунт, ворох, бульби, сила.

Постановка проблеми: Картоплекопач КСТ-1,4 широко застосовується для копання картоплі в Україні [1]. Аналіз його структурно-технологічної схеми показує, що він має один серйозний недолік - під час відділення бульб від

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

відвалу в елеваторі відбувається підйом з елеваторної частини цілісного ґрунту бульбами, які падають на поверхню і посипаються, що призводить до різкого збільшення втрат врожаю. Ще одним недоліком є те, що такий картоплекопач викопує всю масу ґрунту по ширині ряду і подає на сепарацію, що знижує продуктивність сепаратора. Крім того, такий картоплекопач скидає викопану картоплю смугою 1,2 м, а отже, він має високі металоємності та енергоспоживання[2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Для механізованого збирання картоплі розроблено ряд картоплезбиральних машин і знарядь. Копачі кидального (роторного) типу викопують кущі і розкидають бульби і ґрунт з рядка в сторону, перпендикулярно ходу машини на відстань за 3,5 м. Картоплекопачі кидального типу випускають, як правило, однорядні, начіпні на трактор [1].

Технологічний процес здійснюється наступним чином: при русі копача леміш підрізає ґрунтовий пласт, який в момент сходу з лемеша руйнується і розкидається по поверхні поля гребінками ротора, що обертається. Після проходу копача утворюється смуга шириною 1,5...3 м, на поверхні якої розміщується основна маса бульб. Бригаду підбирачів в кількості 13...18 чол. розміщують так, щоб кожен підбирач мав ділянку довжиною 15...25 м.

Недоліками копачів кидального типу є великі втрати картоплі (число присипаних бульб ґрунтом сягає 25%), необхідність підбору бульб відразу після проходу копача, а також підвищене пошкодження бульб, особливо під час роботи на сухому ґрунті. Затрати праці на підбір бульб після копачів кидального типу на 20...25% вищі, ніж після картоплекопачів просіювального типу.

До переваг копачів кидального типу відноситься можливість їх використання на ґрунтах підвищеної вологості та засміченості дрібним камінням.

Мета дослідження: підвищення ефективності механізації процесу викопування бульб картоплі шляхом модернізації картоплекопача і розробки роторного сепаратора.

Виклад основного матеріалу: Картоплекопачі просіюючого типу (рис.2б) [1] підкопують рядки і переміщують під копальний пласт на сепаруючі робочі органи. Сепаруючі робочі органи найчастіше застосовують двох типів – пруткові елеватори (картоплекопачі ТЕК-2, КТН-2, КТН-2В, КСТ-1,4) і коливальні (картоплекопачі КГ-2 і КВН-2М). У деяких конструкціях кулачкові та роликові екрани також використовуються як розділювальні робочі органи.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Технологічний процес у цих машинах такий. Викопаний шар разом з картопляними кущами потрапляє в елеватор (екран), ґрунт просіюється через щілини між прутами, бульбами, бадиллям і залишки земляних грудок скидаються за машину на поверхню поля. Потім бульби відбирають робітники. Для роботи в більш складних умовах у картоплекопачах встановлюють 2-3 барні елеватори (КСТ-1,4), а також оснащують їх загонщиками, розпушувачами та роздільними ґратами.

Таким чином, на основі аналізу конструкцій аналогічних машин можна зробити висновок, що жодна з них не відповідає повністю агрономічним вимогам.

Як показує аналіз існуючих картоплекопачів у фермерських і в колективних господарствах, найбільш широко застосовують картоплекопачі елеваторного типу. Їх робота заснована на принципі інтенсивного струшування видобутої формації, яка подається в барний ліфт безперервним потоком. Але такі картоплекопачі допускають значні втрати. Це пов'язано з тим, що під час коливань елеватора бульби проходять між його стрижнями, падають на поверхню поля і присипають просіяним ґрунтом, а потім додатково посипають грудками та рослинним сміттям, що опускаються в кінці елеватора. Крім того, такі картоплекопачальні машини мають високу енерго- та матеріальну витрату, а також складну конструкцію.

Ці недоліки можна усунути, посиливши процес руйнування пласта та поділу відвалу, перетворивши постійний потік пласта в дискретний. Для цього найдоцільніше застосовувати ротор, який встановлюється на леміші. При цьому в робочому процесі беруть участь два потоки - постійний (рух пласта на поверхні лемеша) та дискретний (відбір проб пласта лопатями від лемеша).

Аналіз робочого процесу такого картоплекопача показує, що шар під час підйому від плуга відривається від основної маси і падає вниз, де підхоплюється лопатями ротора і по круговій траєкторії перекочується через вісь обертання. У цьому випадку ґрунт і дрібні частинки відвалу просіюються через стержні лопаті на поверхні поля, а бульби, бадилля і великі рослинні залишки викидаються через вісь обертання ротора. Але в процесі підйому шару від лемеша і переходу до лопаті частина бульб падає на поверхню поля (оскільки лопатка не встигає підійти до лемеша) і присипається ґрунтом, що веде до зростання збитків.

Очевидно, що в конструкції такого картоплекопача буде доцільніше використовувати леміш із продовженням, виконаним у вигляді стрижнів, через

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

які проходять стрижні леза. Це рішення дозволяє утримувати шар під час його видалення з лемеша лопатками ротора та сприяє частковому просіванню (відділенню) відвалу.

Водночас слід зазначити, що леміш повинен мати кут установки не більше 24° , інакше фронтальний опір ґрунту та енергетичні витрати різко зростають. У цьому випадку діаметр ротора буде недостатнім, що негативно вплине на відокремлення купи. Тому необхідно розробити такий картоплекопач, який буде мати невеликий кут α установки лемеша до горизонту і великий діаметр D ротора. Для задоволення цієї умови необхідно використовувати ротор із зігнутими лопатями. Але раніше такий картоплекопач не вивчався, і в літературі немає даних для визначення сил опору, що перешкоджають обертанню ротора при взятті шару лемешів.

Діаметр ротора визначається за такою формулою:

$$D = \frac{Z \cdot a}{\pi \cdot \varepsilon} + l \quad (2.12)$$

Підставимо в останню формулу такі значення: $Z = 6$ шт. – кількість лопатей; $a = 0,22$ м – глибина залягання бульб (прийнято максимальне значення); $\varepsilon = 0,7$ – коефіцієнт сепарації (прийнято згідно експериментальних даних проведених кафедрою СГМ [4]); $\pi = 3,14$; $l = 0,10$ м – довжина кінця ротора, яка відводить ворох.

Отже,

$$D = \frac{6 \cdot 0,22}{3,14 \cdot 0,7} + 0,1 = 0,7 \text{ м.}$$

Висновки: У даній роботі на основі аналізу конструкцій картоплезбиральних машин та враховуючи агротехнічні вимоги до вирощування картоплі, удосконалено картоплекопач КСТ-1,4.

На основі вихідних даних в проекті розроблено основні вимоги до машини, сформульовані вимоги технічного завдання, проведено обґрунтування параметрів картоплекопача і його основного робочого органа – роторного сепаратора.

Список використаних джерел:

1. Пасаман Б.Ф., Гунько Ю.Л., Пасамон О.Б., Смолінський С.В. Теоретичне дослідження руху бульби картоплі по поверхні робочого органа картоплекопача //

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

„Сільськогосподарські машини” Зб. наук. ст., вип. 13. - Луцьк: ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2005.
-С. 147-152.

2. Гунько Ю.Л. Результати дослідження роботи фільтрувальної станції цукрового виробництва / Ю.Л. Гунько, М.С. Шведик, В.В. Теслиук, П.І. Ткачук // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 38. – Луцьк, 2017. – С. 24–30.

3. Пасаман Б. Ф. Розрахунок за методом кінцевих елементів рами роторного картоплекопача / Б. Ф. Пасаман, М. В. Вржещ, Ю. Л. Гунько // Наукові нотатки. - 2009. - Вип. 26. - С. 228-229. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2009_26_50.

4. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку. / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.

Annotation: On the basis of initial data in the article the basic requirements to the potato digger are developed, requirements of the technical task are formulated, the substantiation of parameters of the potato digger and its main working body - a rotary separator is carried out.

The substantiation of functional and kinematic schemes of the potato harvester is given and on the basis of them the general look of the car is constructed, and also the design of a rotary separator and drawings of its basic details are developed.

The conditions of motion of the tuber-bearing mass on the oscillating surface and the movement of the tuber during transverse oscillations of the potato harvester elevator are studied. Transverse oscillations of the conveying surface increase the intensity of the rods on the tuber layer, and since the forces of interaction of the rods are due to the frictional properties of the rods and the mixture, the risk of dynamic

damage to the tubers is absent. The movement of tubers and the intensity of separation were considered in the absence of sliding tubers.

Keywords: potato harvester, ploughshare, rotor, separator, soil, heap, tubers, force.

© Теслиук В.В., Ікальчик М.І., Демиденко В.О. 2024

УДК 631.312.021

**ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНОГО
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

Теслюк В.В.¹, Ікальчик М.І.², Нацик Д.В.³

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

² к.т.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація: Проаналізовано технології та технічні засоби для основного обробітку ґрунту, виявлено недоліки виконання процесу. Запропоновано і обґрунтовано конструкцію робочого органу лемішного плуга, що дозволяє підвищити якість основного обробітку ґрунту, у вигляді додаткового регульованого подрібнювача у верхній частині полиці, встановлюваний за межами вирізованого пласта ґрунту:

Ключові слова: Обробіток, ґрунт, плуг лемішний, структура ґрунту, глибина обробітку, вирівненість поля, подрібнювач

Постановка проблеми:

Основний обробіток ґрунту лемішними плугами загального призначення є важливою технологічною ланкою в загальній системі обробки ґрунту і обробітку сільськогосподарських культур. Від якості виконання технологічного процесу основної обробки ґрунту багато в чому залежать фізико-біологічні і хімічні процеси, що протікають в орному і підорному горизонтах, кількість подальших проходів знарядь по полю, якість розміщення насіння в ґрунті і т.д., що зрештою позначається на врожайності оброблюваних культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Головним завданням основного обробітку ґрунту є підрізання і загортання підземних й надземних органів рослин, добрив, насіння бур'янів, збудників хвороб і шкідників культурних рослин, розпушування та часткове перемішування ґрунту робочими органами відвальних і дискових плугів [1].

Від якості виконання технологічного процесу основної обробки ґрунту багато в чому залежать фізико-біологічні і хімічні процеси, що протікають в орному і

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

підорному горизонті, кількість подальших проходів знарядь по полю, якість розміщення насіння в ґрунті і т. д, що зрештою позначається на врожайності оброблюваних культур. Одним із способів підвищення якості оранки є використання спеціальних комбінованих робочих органів, поєднуючих пасивний корпус з додатковим активним, спускаючим органом. Проте, такі робочі органи споживають значну потужність на виконання технологічного процесу через вал відбору потужності і мають погану якість обороту пласта.

Мета дослідження: Підвищення ефективності основної обробки ґрунту шляхом використання спеціальних комбінованих робочих органів, поєднуючих пасивний корпус з додатковим активним, спускаючим органом.

Виклад основного матеріалу: Сучасний рівень розвитку сільськогосподарського виробництва вимагає створення простіших і ефективніших робочих органів для забезпечення заданого рівня показників якості виконання технологічного процесу обробки ґрунту з урахуванням його властивостей, що змінюються, і біологічної особливості оброблюваних культур. Вирішення даної проблеми вимагає детального вивчення процесу дії робочих органів на ґрунт, розкриття внутрішніх процесів деформації, переміщення ґрунтових елементів і дослідження впливу конструктивних параметрів на якість обробки. У зв'язку з цим тема роботи, направлена на вирішення цих завдань, є актуальною і має народногосподарське значення.

Висновок: За результатами теоретичних і експериментальних досліджень технології запропоновано і обґрунтовано конструкцію робочого органу лемішного плуга, що дозволяє підвищити якість основної обробки ґрунту, у вигляді додаткового регульованого подрібнювача у верхній частині полиці, встановлюваний за межами вирізаного пласта ґрунту: відстань від польового обріза до подрібнювача рівна ширині захвату корпусу ($L_n = b$), висота установки – середній глибині обробки ($H_n = a_{cp}$), а його довжина $l_n = 170 \dots 200$ мм. Отримана аналітична залежність для визначення меж регулювання положення подрібнювача, згідно якої регулювання кута його установки для всіх типів ґрунтів повино проводитися в межах $3 \dots 27^\circ$ щодо дна борозни.

Список використаних джерел:

1. Дубровін В.О., Гуков Я.С., Єсепчук М.І. Напрямки розвитку механізації рослинництва // Вісник аграрної науки. – 2010. - №1 С.58-62.
2. Мударисов С.Г. Моделирование процесса взаимодействия рабочих

органов с почвой // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005, №7, с 27-30.

3. Корабельский В.И., Кравчук В.И, Павлоцкая В.А. Техническое обоснование и использование в экологической почвообработке поверхностей знакопеременного воздействия // Техника АПК. – 2001. - №7-9. – С.24-26.

Abstract: The technologies and technical means for the main soil cultivation were analyzed, the shortcomings of the process were identified. The design of the working body of the plow is proposed and substantiated, which allows to improve the quality of the main tillage, in the form of an additional adjustable chopper in the upper part of the shelf, installed outside the cut soil layer:

Key words: Cultivation, soil, plow, soil structure, depth of cultivation, field leveling, chopper

© Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Нацик Д.В., 2024

УДК 631.171: 633.63

ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ВАЖКИХ ГРУНТІВ ДЛЯ СІВБИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Теслюк В.В.¹, Ікальчик М.І.², Покидько М.М.³

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

² к.т.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

³ магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація.

Проаналізовано технологічний процес передпосівного обробітку ґрунту по традиційних технологіях. Обґрунтовано технологічний процес передпосівної підготовки ґрунту з виконанням операцій восени та мінімальною підготовкою в весняний період.

Ключові слова: операція, ґрунт, культиватор, цукрові буряки, сівба, передпосівний обробіток ґрунту, технологічний процес, ефективність.

Постановка проблеми:

Традиційний технологічний процес вирощування коренеплодів цукрових

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

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.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

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. Тому для їх вирощування, повинні бути розроблені і впроваджені зональні прийоми і технології, які передбачали б мінімалізацію передпосівного обробітку ґрунту, особливо важкого за механічним складом.

Мета дослідження: Підвищення ефективності вирощування цукрових буряків на ґрунтах важких за механічним складом.

Виклад основного матеріалу: Аналіз розвитку науки і практики в напрямку створення енергозберігаючих й ґрунтозахисних технологій виробництва цукрових буряків дав нам підстави для розробки, дослідження та впровадження способу їх виробництва на ґрунтах важких за механічним складом, який підвищує їх продуктивність, знижує матеріальні та енергетичні затрати. Суть її полягає в наступному: 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, що дозволяє в більш ранні строки проводити сівбу і збільшити вегетаційний період. 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.

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

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

час виключення прийомів весняного боронування, шлейфування, глибокого обробітку, суцільного внесення гербіцидів, передпосівного обробітку зумовило зниження витрат праці в 1,5 рази, пального - в 2,5 рази, грошових витрат - в 1,9 рази.

Висновки:

Наукове і практичне обґрунтування технологічної операції передпосівного обробітку ґрунту шляхом осіннього формування гребенів показало позитивні результати і є актуальним для наукових досліджень та практичної реалізації технологічного процесу.

Список використаних джерел:

1. Зубенко В.Ф. Довідник буряководи / В.Ф. Зубенко. – К.: Урожай, 1991. – 237 с.
2. Гречкосій В.Д. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник/ В.Д. Гречкосій, В.Д. Войтюк, Р.В. Шатров, І.І. Мельник, Я.М. Михайлович, В.Г. Опалко. – Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 364 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. — К.: Агроосвіта, 2015. – 679 с.
4. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т : Т 2 / [А.В. Рудь, І.М. Бандера, Д.Г. Войтюк та ін.] ; за ред. А.В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 432 с.; іл.
5. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т : Т 2 / [А.В. Рудь, І.М. Бандера, Д.Г. Войтюк та ін.] ; за ред. А.В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 432 с.; іл.

Abstract.

The technological process of pre-tillage by traditional technologies is analyzed. Substantiated technological process performed with the help of ground operations using operational technologies that were performed in free time.

Key words: operation, soil, cultivator, sugar beet, sowing, front tillage, technological process, efficiency.

УДК 631.51:631.31

УДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ СЕПАРУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Швора В.О.

1д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

2 к.т.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Зстудент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація:

Проаналізовано існуючі сепаратори, виявлено негативні показники через низьку ефективність очистки. Проведено модернізацію шляхом встановлення розпушувачів. Решета виготовлено із серійних, на поперечних перемичках яких, встановлено ребра у вигляді наварених металевих проволоч, або виштампувані довгасті рифлі. Запропоновані решета розпушують зернову суміш, інтенсифікують пошаровий рух і забезпечують підвищення ефективності сепарації

Ключові слова: кормові буряки, збирання, робочі органи, очисник вороху, гвинтово-вальцьовий очисник, ворох, конструкція, ефективність.

Постановка проблеми:

Підготовка якісного насінневого і продовольчого матеріалу, збільшення переробки зерна вимагають підвищення ефективності процесу решітної сепарації. Існуючі вібраційні і вібровідцентрові сепаратори не повністю задовольняють зростаючі вимоги виробництва. Аналізом досліджень решітної сепарації встановлено, що перспективним напрямом підвищення його ефективності є інтенсифікація внутрішньосхарових процесів із застосуванням розпушувачів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Дослідженню процесу просіювання насіння через отвори вібраційних решіт, що здійснюють просторові коливання, присвячені роботи П.М. Заїки [1].

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Ним визначені найкращі умови для просіювання насіння при вільному проходженні через отвір і при взаємодії його з кромками. Встановлені кінематичні режими роботи решіт, що забезпечують ці умови.

Аналіз робіт показує, що інтенсифікація сегрегації повинна здійснюватися шляхом збільшення пористості і швидкості пошарового руху. Для цього доцільно застосовувати розпушувачі. Таким чином, обґрунтування параметрів процесу решітної сепарації з урахуванням закономірностей пористості ЗС і пошарового руху, розробка нових конструкцій решіт, що розпушують суміш, є актуальним завданням для розвитку зернопереробної галузі України.

Виклад основного матеріалу:

Для підвищення питомої продуктивності і якості процесів сепарації запропоновано удосконалити решета, які виготовлено із серійних, на поперечних перемичках яких, встановлено ребра у вигляді наварених металевих проволочок, або виштампувані довгасті рифлі. Такі решета розпушують зернову суміш, інтенсифікують пошаровий рух і сприяють підвищенню ефективності сепарації.

Для збільшення продуктивності і якості сепарації сипких сумішей, що важко розділяються розробники запропонували на внутрішній поверхні ротора вібровідцентрового сепаратора рухомі кільцеподібні обичайки із закріпленими на них шпильками-розпушувачами [2].

При решітній сепарації інтенсивність сегрегації оцінюють швидкістю занурення проходових частинок з верхнього шару до поверхні решета.

Збільшення завантаження решета супроводжується зростанням товщини шару суміші, що знижує інтенсивність сегрегації: проходові частинки з верхніх шарів не досягають поверхні решета і не просіваються. Таким чином, подальше

підвищення ефективності процесу решітної сепарації вимагає інтенсифікації сегрегації.

Інтенсивність проникнення збільшується із збільшенням інтенсивності зміни розмірів і форми цих пор [3].

Визначення конструктивних параметрів розпушувачів виконано шляхом проведення теоретичних і експериментальних досліджень, які дозволяють регулювати і розраховувати технологічні показники процесу решітної сепарації зернових сумішей.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Для розрахунку і керування якістю і продуктивністю побудовано математичні моделі процесів сепарації зернових сумішей розробленими циліндричними вібровідцентровими решетами. Отримано залежності траєкторій і швидкостей частинок, ефективності сегрегації від кінематичних параметрів решіт, їх питомих завантажень, конструктивних параметрів розпушувачів, фізико-механічних властивостей зернових сумішей. Встановлено, що найбільша ефективність сегрегації на циліндричному решеті досягається при пористості $\varepsilon=0,59...0,62$, градієнті швидкості $\text{grad } v=60,2...82,7 \text{ с}^{-1}$. Застосування розрихлювачів збільшує ефективність сегрегації на 35...40%.

На підставі результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень встановлено, що застосування розроблених решіт інтенсифікує сегрегацію.

Дослідженням руху проходових частинок в шарі встановлено, що найбільша ефективність сегрегації η досягається при застосуванні ребер на підсівних решетах, проходовими частинками яких є дрібні домішки і роздроблене зерно, а рифлів – на сортувальних решетах, проходовими частинками яких є зерна основної культури менших розмірів. Розбіжність експериментальних результатів від теоретичних складає 3...5%. Підтверджена адекватність побудованих математичних моделей процесу решітної сепарації зерноsumіші.

Висновки:

Отримано залежності пористості і швидкості ЗС по глибині шару від кінематичних параметрів решіт, їх питомих завантажень, конструктивних параметрів розпушувачів. Встановлено, що пористість і швидкість ЗС нелінійно зменшуються з глибиною. Застосування ребер і рифлів збільшує пористість і градієнт швидкості ЗС по глибині шару.

Комплексним аналізом результатів теоретичних і експериментальних досліджень рекомендовано оптимальні значення конструктивних параметрів ребер підсівного і рифлів сортувального решіт: діаметр ребер $d_{\text{реб}}=1,4...1,6 \text{ мм}$;

висота рифлів $h_{\text{риф}}=1,2...1,4 \text{ мм}$; відстань між ребрами і рядами рифлів $l_{\text{реб}}=l_{\text{риф}}=21 \text{ мм}$; відстань між рифлями $l^*=12...14 \text{ мм}$. Це дає підстави рекомендувати результати досліджень конструкторам, науковим робітникам і спеціалістам машинобудівної галузі.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Список використаних джерел:

1. Миняйло А.В. Исследование процесса сепарирования семян на плоских горизонтальных виброрешетах: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Харьков, 1973. – 165 с.
2. Огнівенко Я.О. Обґрунтування параметрів і режимів процесу сепарування зернових мас / Я.О. Огнівенко, В.В. Теслюк, М. І. Ікальчик. // Збірник тез доповідей 73-ї всеукраїнської науково-практичної студентської конференції „Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування” 18-22 березня 2019 року. – К., 2019. – С. 147–148.
3. Теслюк В.В. Обґрунтування параметрів і режимів процесу сепарування зернових мас / В.В. Теслюк, М.В. Хливнюк, М.І. Ікальчик // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 113-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2020 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2020. – С. 186–187.

Abstract:

Existing separators were analyzed, negative indicators were found due to low cleaning efficiency. Modernization was carried out by installing disintegrants. The sieve is made of serial ones, on the transverse jumpers of which ribs in the form of welded metal wires or stamped oblong grooves are installed. The proposed sieve loosens the grain mixture, intensifies the layer-by-layer movement and ensures an increase in the efficiency of separation.

Key words: fodder beets, harvesting, working organs, pile cleaner, screw-roller cleaner, pile, construction, efficiency.

© Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Швора В.О, 2024

УДК 631.333

ОБГРУНТУВАННЯ ПНЕВМАТИЧНОГО АПАРАТУ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Теслюк В.В.¹, Ікальчик М.І.², Яременко Р.А.³

¹ д.с.-г.н., професор, НУБіП України, м. Київ;

² канд. техн. наук, доцент, ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут", м. Ніжин;

³ магістр, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація: Теоретично встановлено закономірності процесу заповнення комірок висівного апарата насінням та їх утримання під час транспортування в зону висіву. Визначено вплив конструктивних і технологічних параметрів висівного апарата на процес рівномірності висіву насіння зернових колосових культур.

Проведено експериментальні дослідження пневматичного висівного апарата і оптимізувати його параметри і режими роботи.

Результати проведених випробувань показали надійну роботу висівних апаратів, високу рівномірність розподілу насіння по площі поля, яка становила 90%. В порівнянні з рядовим висівом точний розподіл насіння при нормі висіву 3,1 млн.шт./га забезпечив приріст врожаю зерна на 6 ц/га.

Ключові слова: сівба, висівний апарат точний, насіння, сівалка, урожайність.

Постановка проблеми: Одним з основних шляхів підвищення врожайності та покращення якості зерна є вдосконалення існуючих способів сівби та технічних засобів для їх здійснення з заміною рядкового способу висіву на точний, що дасть можливість в 1,5...2,0 рази знизити норму висіву, створити оптимальні умови для проростання насіння і розвитку рослин, та за рахунок цього підвищити врожайність зернових колосових культур на 10... 15%. До цього часу застосування точного висіву не отримало задовільного вирішення, оскільки існуючі висівні апарати і їх технологічні процеси є недосконалими і вимагають подальших досліджень [1].

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Протягом дня посіви зернових колосових культур по-різному освітлюються сонячним промінням, тому необхідно створити такі умови, щоб косе раннє і вечірнє проміння рівномірно освітлювало всі рослини. Ця вимога, як стверджують дослідники І.І. Синягін і В.П. Гудзь [2, 3] найбільш повно задовільняється при точному висіві, оскільки листки протягом дня постійно спрямовані своєю поверхнею до сонячних променів і коефіцієнт поглинання фотоактивної радіації наближається до максимального значення - одиниці[4].

Мета дослідження: розробка та дослідження технологічного процесу однозернового висіву насіння зернових колосових культур пневматичним висівним апаратом точного висіву та механіко-технологічне обґрунтування його параметрів.

Виклад основного матеріалу: Для здійснення рівномірного висіву насіння по довжині рядків запропоновано різні висівні апарати, які по принципу дії можна поділити на механічні, пневматичні та пневмомеханічні. Серед них найбільше поширення отримали механічні висівні апарати дискового типу [3].

Розміщення еліпсоїдної комірки поперек напрямку обертання висівного елемента, рис.4.2, призводить до найгірших умов для входження насіння в комірку і як наслідок рівномірність висіву не перевищує 20%.

Певний інтерес викликають висівні апарати з горизонтальним диском.

Принципову схему розробленого висівного апарата приведено на рис.1. Він складається з бункера і для насіння в нижній частині якого на вертикальній осі встановлено порожнинний конічний висівний елемент 2. На зовнішній конічній поверхні висівного елемента на концентричних колах виконано напівсферичні комірки 3 з наскрізьними каналами 4. Висівний елемент кріпиться в корпусі 5 за допомогою цапфи 6 з наскрізьним осьовим каналом на двох радіальних підшипниках 7. На нижньому кінці цапфи 6 закріплено конічну шестерню t редуктора ~ 9 приводу висівного елемента 2. Через осьовий канал цапфи 6 проходить вісь патрубку 10, нижній кінець якого закріплений в корпусі редуктора 9 і з'єднаний з джерелом вакууму (не показано), а верхній - в підшипнику 11. На верхньому кінці патрубка 10 за допомогою кронштейна 12 закріплено відсікач вакууму виконаний, наприклад, у вигляді променерозхідних пластин 13, які притискуються пружиною до внутрішньої конусної поверхні висівного апарата 2, фіг. 1. Зона Б заповнення насіння, фіг. 2, знаходиться між двома сусідніми пластинами, а зона В висіву - під кожною пластиною, фіг.1. При цьому під пластинами в

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

радіальному напрямку розміщено ряд насінневловлювачів 14 з насіннепроводами 15. З метою запобігання інтенсивному стиранню поверхні висівного елемента 2, він зверху прикритий кожухом 16.

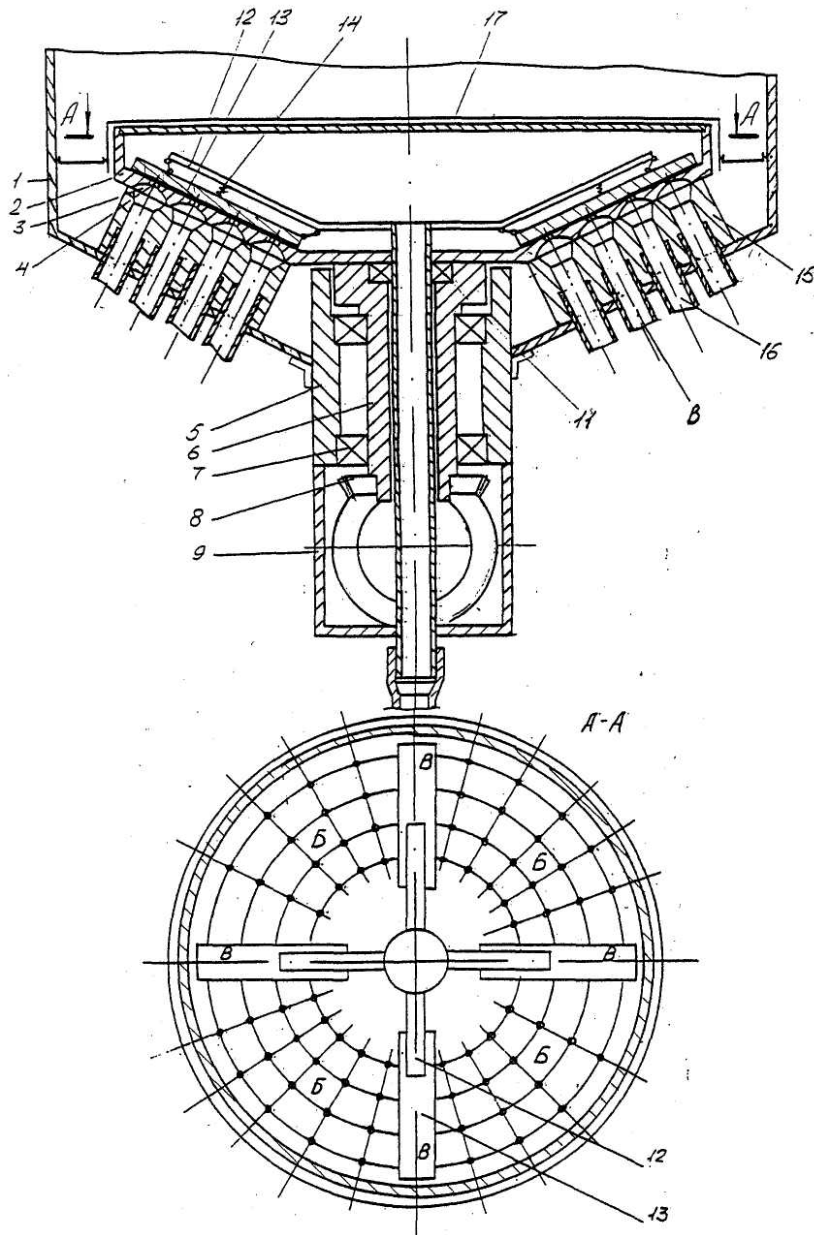


Рис. 1. Принципова схема пневматичного висівного апарата

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

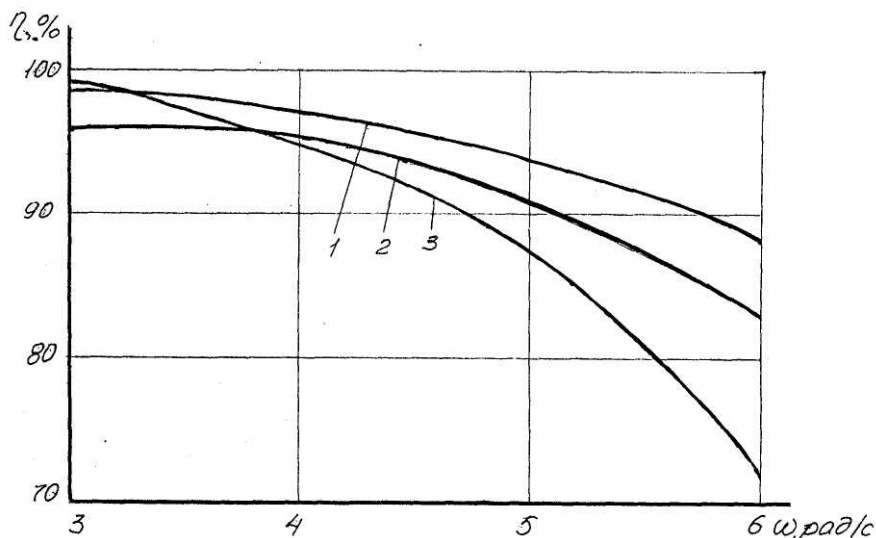


Рис. 1. Графічна залежність рівномірності висіву насіння пшениці від кутової швидкості ω обертання висівного елемента для еліпсоїдної комірки з розміщенням її поздовжньої осі з напрямком обертання: 1 - пшениця, 2 - жито, 3 - ячмінь

Аналіз досліджень показує, що із збільшенням кутової швидкості рівномірність висіву різко зменшується. Її оптимальне значення при висіві зернових колосових культур висівним елементом з кутом нахилу його твірної 30° знаходиться в межах 3-4 рад/с, що відповідає якісному виконанню технологічного процесу зернової сівалки в виробничих умовах з швидкістю сівби 4-5 км/год.

Визначено, що оптимальна глибина розрідження всередині висівного елемента при його обертанні з кутовою швидкістю $\omega = 3-4$ рад/с становить при висіві насіння пшениці $\# = 350-400$ Па, жита $\# = 220-300$ Па, ячменю $\# = 450-500$ Па. При цьому рівномірність висіву для пшениці, жита і ячменю знаходиться відповідно в межах $r_j = 97-98\%$, $\alpha = 95-97\%$, $\beta = 91-93\%$.

Встановлено, що на рівномірність висіву впливають технологічні параметри, такі як глибина розрідження H всередині висівного елемента, висота зернового бункера A_i та кутова швидкість його обертання.

Висновки:

1. Аналіз основних факторів, які впливають на процес формування врожаю зернових колосових культур показав, що найбільший вплив має рівномірність розміщення насіння по площі поля, яка досягається при однозерновому точному висіві. Для здійснення однозернового висіву

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

насіння зернових колосових культур найбільш ефективним технічним засобом є пневматичний апарат з конічним висівним елементом встановленим на вертикальній осі і направленим вістрям до поверхні поля.

Список використаних джерел:

1.Сучасні сівалки для просапних зернових культур вітчизняного виробництва. Реальність та перспективи./ С.Демидов, М. Стародубцева, О Савицька // Зб. наук. пр. УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого 2016 р. Вип. 20 (34), С. 94-105.

2.Шустік Л. Добові безперервні випробування сівалки Tempo TPL 16/ Л. Шустік, В. Громадська, Н. Нілова // Техніка і технології АПК.-2018-№9- С. 32-37.

3.Протокол державних приймальних випробувань № 1793/0305-03-2014 – Південно-Українська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Херсон.

4.Протоколи державних випробувань: № 03-05-16-4, № 03-02-17-4, № 2247/0305-03-2018 – Південно-Українська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Херсон.

Abstract: Theoretically establish the laws of the process of filling the cells of the sowing machine with seeds and their retention during transportation to the sowing area. The influence of constructive and technological parameters of the sowing machine on the process of uniform sowing of grain seeds is determined.

Experimental researches of the pneumatic sowing device and to optimize its parameters and operating modes are carried out.

The results of the tests showed reliable operation of sowing machines, high uniformity of seed distribution over the field area, which was 90%. In comparison with ordinary sowing, the exact distribution of seeds at the sowing rate of 3.1 million units / ha provided an increase in grain yield by 6 c / ha.

Key words: sowing, exact, seeds, seeder, yield.

© Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Яременко Р.А. 2024

УДК 631.31

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Теслюк В.В.¹, Кривичун М.Д.², Ярощук Д.Г.³

1 д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

2 Мирогощанський аграрний фаховий коледж, смт. Мирогоща, Рівненська обл;

3 студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація.

Проаналізовано завдання та проблеми механізованого передпосівного обробітку ґрунту. Запропоновано раціональний шлях підвищення ефективності обробітку ґрунту.

Ключові слова: передпосівний обробіток ґрунту, комбінований ґрунтообробний агрегат, родючість ґрунту..

Постановка проблеми:

В аграрному виробництві найважливішими проблемами механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, збереження родючості та регульоване руйнування природної структури. Механічний обробіток ґрунту базується на чотирьох основних загальноприйнятих прийомах: оранці, розпушуванні, культивації, прикочуванні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

З агротехнічної точки зору послідовне виконання вказаних операцій призводить до збільшення числа проходів агрегатів по полю. Зменшення кількості таких проходів, часу на виконання технологічних операцій, а також зменшення випаровування вологи – базові ідеї для розробки та впровадження комбінованих ґрунтообробних агрегатів [1]. В умовах сучасних систем землеробства передпосівний обробіток у сівозмінах має бути протиерозійний та різноглибинний, при якому чергуються глибокі, середні, мілкі, поверхневі, полицеві та безполицеві обробітки. В умовах Полісся України, де найбільш

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

родючі ґрунти недостатньо вивчені передпосівний обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями, є основою сучасних систем землеробства. Наукою і практикою встановлено, що внаслідок плоскорізного обробітку на поверхні поля залишається від 80 до 90 % рослинних решток, що запобігають вітровій та водній ерозіям ґрунту, забезпечують снігозатримання, зберігають вологу, сприяючи одержанню вищих врожаїв. Актуальним науково-практичним завданням під час проведення комбінованого обробітку є використання таких агрегатів, які б виконували передпосівний обробіток і зберігали структурність ґрунту, що впливає на природні фізико-механічні, хімічні й біологічні властивості. Структурним вважається грудкуватозернистий ґрунт з вмістом агрегатів розміром від 0,25 до 20 мм понад 50 %, та ґрунтових агрегатів завбільшки менше ніж 0,25 мм не більше 15 % [2].

Огляд існуючих комбінованих ґрунтообробних агрегатів показав, що мало вивченою основною проблемою при обробітку ґрунту є зменшення руйнування ґрунту, надання раціональної структури, збереження вологи.

Мета дослідження:

Підвищення ефективності передпосівного обробітку ґрунту шляхом удосконалення комбінованого ґрунтообробного знаряддя

Виклад основного матеріалу:

Для умов Полісся найбільш раціонально використовувати планчасті котки. Діаметр такого котка перебуває в межах 230...380, товщина прутка 8...16, відстань між прутками 60...120 мм, кількість їх по колу котка 6...12. Особливо проходу культиватора або пружинної борони, обладнаної секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м³. Фронтально встановлені планки по спіралі в складі котка ущільнюють підповерхневий шар ґрунту на глибині 50...100 мм, проте недостатньо вирівнюють поверхню поля. Крім того, планчасті котки внаслідок жорсткого кріплення прутків забиваються рослинними залишками і ґрунтом при його підвищеній вологості. Це обмежує застосування на таких полях комбінованих машин, якісна робота яких досягається при вологості 18...22%. Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні показники обробітку ґрунту.

Провівши розрахунок впливу технологічних параметрів котка (діаметра d , мм; та результуючої сили P , Н) на нормальну силу (тиск) згідно моделі (1), отримаємо аналітичні залежності, які можна відобразити графічно

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

та знайдемо діапазони допустимих діаметрів котка.

Таким чином параметри котка представлені в табл.1. забезпечують необхідну щільність ґрунту у випадку початкової щільності $\rho = 900 \dots 1000 \text{ кг/м}^3$.

Подальші конструкційні та технологічні параметри (вагу котка G , крок планок l , ширину планки b , конструкційний діаметр котка D_k , кут закручування планки α , ширину котка B_k) можна встановити враховуючи робочу швидкість ґрунтообробного агрегата v та з огляду на суцільність обробітку. Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансирної 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.

Встановлено, що ущільнення ґрунту при збільшенні швидкості понад 3,6 м/с (12,96 км/год) планчастим парним котком зменшується; діапазон результуючої сили раціонально утримувати в межах 15...75 кПа. При цьому коефіцієнт об'ємного зминання запропонованого варіанту агрегата на 20 % менший порівняно з агрофоном та на 21% більший за показник базового агрегата що у свою чергу, відповідає значенням в межах 1...5 Н/см³

Розроблений 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. Річний економічний ефект від застосування агрегата оснащеного експериментальними ущільнювачами в порівняно з базовим агрегатом становить 1056 грн. для площі 100 га.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Висновки:

Аналіз існуючих комбінованих агрегатів культиваторного типу показав, що їх недоліком є високий ступінь руйнування структури ґрунту, який запропоновано вирішувати за рахунок використання пари планчастих котків.

За умов застосування запропонованої конструкції встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується. Кількість фракцій ґрунту з розмірами грудочок $d < 0,25\text{мм}$ і $d > 10\text{мм}$ зменшилась на 7,0 % і 2,5 % порівняно з обробітком базовим агрегатом та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону. Застосування запропонованого комбінованого ґрунтообробного агрегата зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 % порівняно з контрольним варіантом.

Abstract.

Problems and problems of mechanized preplant tillage of soil are analyzed. A rational way of increasing the efficiency of soil cultivation is proposed.

Key words: preplant tillage soil, combined grinding unit, soil fertility.

Список використаних джерел:

1. Адамчук В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. Наука, 2012. – 416 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – К.: Каравелла, 2004. – 448 с.
3. 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.
4. Дубровін В.О. Проектування технологічних процесів у рослинництві / методичні вказівки і завдання для виконання практичних і самостійних робіт / [В.О. Дубровін, В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров, В.В. Теслюк] за ред. доц. В.Д. Гречкосія – К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2012. – 116 с.

© Теслюк В.В., Кривичун М.Д., Ярошук Д.Г., 2024

УДК 632.952:002.2

ЗАСТОСУВАННЯ ГРИБНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Теслюк В.В.¹, Ковбасенко В.М.², Духнич І.В.³

¹д. с.-г. н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

²к.б.н., с.н.с, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України, смт. Глеваха, Київської обл.

³ Мирогощанський аграрний фаховий коледж , смт. Мирогоща, Рівненська обл;

Анотація:

Проаналізовано питання органічного вирощування овочевих культур. Проаналізовано застосування індукторів резистентності різної природи походження для підвищення стійкості рослин проти хвороб. Вивчено застосування препарату на основі грибних глюканів, органічних кислот для захисту овочевих культур від хвороб.

Ключові слова.

Продукти, овочі, грибні глюкани, препарат, обробка, насіння, рослини, ефективність.

Постановка проблеми:

Одержання органічної продукції рослинництва – основна умова здорового життя людини. Залишкові кількості пестицидів, які застосовують для захисту рослин від негативних впливів, в продуктах харчування повільно, але постійно впливають на якість життя та рівень здоров'я, яке подарувала нам природа.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Завдання вирощування органічної рослинницької продукції наука і практика вирішують застосовуючи різні фундаментальні і практичні методи. Господарники, які вирощують органічну екологічно чисту продукцію, просто відмовляються від застосування ядохімікатів, а в науці значні сили і засоби

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

витрачаються для створення хворобостійких сортів. Однак, на жаль патогенні мікроорганізми пристосовуються до нових сортів значно швидше, ніж вони створюються.

Мета дослідження: Підвищення ефективності вирощування органічної продукції рослинництва.

Виклад основного матеріалу: Ефективний і перспективний напрям в підвищенні резистентності до збудників хвороб виник після поглибленого вивчення реакції рослин на дію збудника хвороби і її потенціал захисту. В результаті вивчення індуктивної стійкості рослин встановлено, що кожна рослина володіє набутими захисними механізмами стійкості від паразитних мікроорганізмів, які вона здатна посилено включати, за умов обробки їх спеціальними речовинами індукторами резистентності – елісаторами. Такими властивостями, які діють на сигнальні системи рослин володіють деякі полісахариди: глюкани, меланіни, хітин і хітозан грибного та бактеріального походження.

В задачу наших досліджень входило вивчення ефективності застосування створеного мікобіопрепарату мікостим на основі грибних полісахаридів і інших індукторів резистентності для захисту овочевих культур від хвороб шляхом їх обробки в період вегетації. Основною діючою речовиною даного препарату є названі полісахариди у вигляді лужного екстракту грибних біополімерів і наночастинок біогенних елементів (срібло, мідь та інш.), які здатні індукувати утворення антипатогенних речовин в клітинах та тканинах рослин.

Нами була запропонована технологія отримання мікобіопрепарату на основі біополімерів, який показав високу елісаторну активність. На основі цього екстракту створено композицію мікобіопрепарат «Мікостим» який рекомендовано для передпосівної обробки насіння, цибулин, бульб, корінців розсади та саджанців, а також для обробки рослин в період росту.

Багаторічні дослідження показали, що застосування мікобіопрепарату самостійно а також в композиції з іншими індукторами резистентності для захисту овочевих культур від хвороб шляхом їх обробки в період вегетації показали пролонговану комплексну дію і в результаті забезпечують високу біологічну ефективність на різних культурах. Встановлено, що при обробці насіння культур підвищуються біоенергетичні показники проростання і розвитку рослин.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Біологічна ефективність мікобіопрепарату Мікостим проти корневих гнилей огірка складала 93,7%, а дині відповідно - 90,5%. Обробка рослин огірків в період росту знизила ураження пероноспорозом на 40,8 %, в порівнянні необробленими, а дині відповідно на 23,6 % і знаходилось на рівні дії хімічних препаратів.

Мікостим стимулює розвиток кореневої системи та ріст рослини. Обробка насіння і рослин огірків та дині мікобіопрепаратом Мікостим дозволила отримати додатково екологічно чистих 70 ц/га огірків і 110 ц/га дині. Рослини огірка більш тривалий час знаходилися зеленими.

Обробка насіння перед сівбою дозволяє захистити рослини на весь період вегетації. Для захисту рослин в період вегетації достатньо однієї – двох обробок. При проведенні робіт з препаратами не потрібно ніяких індивідуальних засобів захисту.

Відсутність токсичності дозволяє широко використовувати препарат для кімнатних рослин і в теплицях.

Висновки:

Одержані нами результати показують, що мікостим і ферулова кислота індукують захисні механізми у рослин й зумовлюють зниження їх ураженості хворобами, а бакова суміш половинної норми їх витрати виявляє ще вищу ефективність, ніж кожен окремо.

При обприскуванні овочевих культур у процесі вегетації по прогнозу ураження їх патогенами мікобіопрепаратом „Мікостим”, феруловою кислотою і композиційною їх сумішшю виявлено високу біологічну ефективність підвищення стійкост рослин до збудників хвороб.

Список використаних джерел

1. Теслюк В.В., Григорюк І.П., Камінський В.Ф., Ковбасенко В.М.. Біологічні системи регуляції стійкості рослин проти хвороб: монографія – К: НУБіП України, 2015. – 370 с.
2. Дмитрієв О.П. Сигнальні системи рослин та формування стійкості проти біотичного стресу: посібник / Дмитрієв О.П., Ковбасенко Р.В., Авдеева Л.В., Лапа С.В., Ковбасенко В.М.; Ін-т кліт. біології та ген. інженерії НАНУ. – Київ: «Фенікс», 2015. – 192 с.
3. **Ковбасенко Р. В., Підвищення резистентності овочевих культур до хвороб / Р.В. Ковбасенко, К. П. Ковбасенко В. М.**

Ковбасенко, В.В. Теслюк // Агроекологічний журнал. – № 6. – 2008. – С. 105-108.

Abstract: *The questions of organic cultivation of vegetable crops are analyzed. The application of inductors of resistance of different origin of origin for the increase of plant resistance against diseases has been analyzed. The application of the preparation on the basis of fungal glucans, organic acids for the protection of vegetable crops against diseases was studied.*

Keywords. Products, vegetables, mushroom glucans, preparation, processing, seeds, plants, effectiveness.

© Теслюк В.В., Ковбасенко В.М., Духнич І.В., 2024

УДК 632.952:002.2

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ПРОТИ ХВОРОБ НА ОСНОВІ ХІТИНОВИХ ПОХІДНИХ

Теслюк В.В.¹, Ковбасенко В.М.², Духнич І.В.³

¹д. с.-г. н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

²к.б.н., с.н.с, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України, смт. Глеваха, Київської обл.

³ Мирогощанський аграрний фаховий коледж , смт. Мирогоща, Рівненська обл;

Анотація:

Розглянуто технології підвищення стійкості культурних рослин проти хвороб при вирощуванні органічної продукції. Обґрунтовано застосування мікобіопрепаратів в системі захисту рослин.

Ключові слова:

Вирощування, хвороби, пестициди, гриби, ефективність, технології.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Постановка проблеми:

Екологічно чисті продукти – основна умова здорового життя людини. Проблему отримання екологічно чистої продукції люди пробують вирішувати різними шляхами. Основним напрямком одержання такої продукції в умовах виробництва є відмова від застосування ядохімікатів, але в роки епіфітотійного розвитку хвороб такі технології призводять до значної втрати урожаю [1,2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Багато років в науці великі сили і засоби витрачаються в напрямку створення хворобостійких сортів, що дає позитивні результати. Однак, на жаль патогенні мікроорганізми пристосовуються до нових сортів значно швидше, ніж вони створюються.

Мета дослідження: Підвищення ефективності вирощування органічної продукції рослинництва.

Виклад основного матеріалу: Новий напрямок в підвищенні стійкості рослин до хвороб виник після поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом. У кожної рослини є потужний арсенал захисних механізмів від паразитних мікроорганізмів, які можна включати, обробивши їх спеціальними речовинами індукторами хворобостійкості – елісаторами [2,3]. Елісаторними властивостями володіють деякі біологічні молекули грибного та бактеріального походження серед яких є полісахариди: глюкани, меланіни, хітин і хітозан.

Хітозан і хітин виявилися ідеальними вихідними регулярними молекулами, які беруть участь в утворенні активованих сигнальних молекул, оскільки, з однієї сторони вони є полісахаридами, а з іншої – за допомогою хімічних процедур з них можна виділити ті олігомери, які включають у рослин захисні (імунні) системи утворення антипатогенних сполук різної природи. Подальші дослідження показали, що хітозани здатні регулювати експресію багатьох генів рослинної клітини, контролювати утворення антипатогенних речовин різної природи, які володіють прямою дією.

В результаті досліджень нами була розроблена технологія отримання грибного екстракту на основі грибних глюканів, які показують високу елісаторну активність, що є основною діючою речовиною створених мікобіопрепаратів.

Багаторічні випробування показали, що застосування мікобіопрепаратів має комплексну дію і в результаті забезпечує високу

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

біологічну ефективність на різних культурах. Встановлено, що за умов обробки насіння сільськогосподарських культур підвищується енергія проростання і схожість насіння порівняно з насінням обробленим хімічними препаратами.

Висновки:

Обробка насіння і рослин в період вегетації сприяє підвищенню продуктивності рослин та покращенню якості урожаю. Мікобіопрепарат на основі грибних глюканів є перспективним продуктом сучасних наукових знань в біотехнології одержання і застосування грибних глюканів для захисту рослин в органічному землеробстві.

Список використаних джерел:

1. Федоренко В.П. Інтегрований захист сільськогосподарських культур в Україні / В.П. Федоренко // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Інститут захисту рослин. – К. : Колоб'їг, 2004. – С. 3 – 28.
2. Антоненко, С. С. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області. Практичні рекомендації [Текст] / С. С. Антоненко, А. С. Антоненко, В. М. Писаренко та ін. – Полтава: РВВ ПДАА, 2010. – 200 с.
3. Ковбасенко Р. В., Підвищення резистентності овочевих культур до хвороб / Р. В. Ковбасенко, К. П. Ковбасенко В. М. Ковбасенко, В. В. Теслюк// Агроекологічний журнал. Червень 2008.р.Інститут агроекології УААН. – С. 105 – 108.

Abstract: Technologies of increasing the resistance of cultivated plants against diseases in the cultivation of organic products are considered. The use of mycobiopreparat in the system of plant protection is substantiated.

Key words: cultivation, diseases, pesticides, mushrooms, efficiency, technologies.

© Теслюк В.В., Ковбасенко В.М., Духнич І.В., 2024

УДК 631.171: 633.63

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Теслюк В.В.¹, Луць В.С.², Швора В.О.³

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

² Мирогощанський аграрний фаховий коледж, смт. Мирогоща, Рівненська обл;

³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Анотація:

Проаналізовано існуючі комбіновані ґрунтообробні агрегати, виявлено недоліки для конструктивного удосконалення.

Удосконалено плаваючу підвіску кріплення осі котків для забезпечення рівномірності ходу рами по поверхні ґрунту шляхом встановлення балансірної підвіски, яка копіює рельєф поверхні поля.

Ключові слова:

ґрунт, обробіток ґрунту, комбінований агрегат, структура, технологічна операція, робочий орган, підвіска.

Постановка проблеми:

Актуальним завданням механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, збереження вологості та створення дрібногрудочкового 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 [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

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

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

котка 6...12. Після проходу культиватора, обладнаного секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м³. Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні показники обробітку ґрунту.

Мета дослідження: Підвищення ефективності передпосівного обробітку ґрунту за рахунок впровадження комбінованих ґрунтообробних агрегатів.

Виклад основного матеріалу: Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансирної 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 агрофона.

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 %

Висновки:

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.

Список використаних джерел:

1. Кравчук В.І. Сучасні тенденції розвитку конструкції с.-г. техніки/ М.І. Грицигінна, С.М. Ковалюк, - К.: Аграрна наука, 2004 – 396 с.
2. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку : підруч. для студентів вузів / Д.Г. Войтюк, В.М. Булгаков, С.В. Кропивко, В.Б. Онищенко; за ред. Д.Г. Войтюка. - Київ, 2005. - 464 с.
3. Сисолін, П. В. Конструкторські розробки: нових, вітчизняних,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

універсальних машин для звичайної, стерньової, мульчо-стерньової, екологічнобезпечної, енергозберігаючої технології вирощування сільськогосподарських культур в Україні: [монографія] / П. В. Сисолін. - Кіровоград: КОД, 2009. - 128 с.

4. 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.

Annotation:

The existing combined tillage units have been analyzed, weaknesses for structural improvement have been identified.

The floating suspension of the roller axle mounting has been improved to ensure that the frame progresses evenly across the soil surface by installing a balancing suspension that replicates the terrain of the field.

Keywords:

Soil, tillage, combined unit, structure, technological operation, working body, suspension.

© Теслюк В.В., Луць В.С., Швора В.О, 2024

УДК 631.4; 631.31

**АНАЛІЗ ДІЇ РУШІЇВ МАШИН НА
СИСТЕМУ «МАШИНА-БІОСЕРЕДОВИЩЕ»**

Теслюк В.В.¹, Кривичун М.Д.², Корчак А.Р.³

¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net;

² Мирогощанський аграрний фаховий коледж, смт. Мирогоща, Рівненська обл;

³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Анотація.

Проаналізовано технологічні і агротехнічних фактори, що визначають концепцію розвитку енергетичних засобів. Запропоновано шляхи зменшення впливу маси енергетичного засобу на поверхню ґрунту.

Ключові слова: енергетичний засіб, маса, ґрунт, технологічна операція, двигун, колеса, трактор, ходова частина.

Постановка проблеми:

Система «машина-біосередовище» за умов технічного забезпечення виконання сільськогосподарських технологічних операцій інтенсивного вирощування рослинницької продукції показує, що надмірне ущільнення ґрунтів колісними рушіями транспортних і машино-тракторних агрегатів призводить до деградації ґрунтового покриву, погіршення екологічного стану агроєколандшафтів, що є однією з найважливіших агроєкологічних проблем в умовах транспортного забезпечення сільськогосподарського виробництва.

Перспективу розвитку технічної концепції сільськогосподарського трактора слід прогнозувати, ґрунтуючись, насамперед, на розвитку технологій сільськогосподарського виробництва і машинно-тракторних агрегатів (МТА) загалом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Аналіз технологічних і агротехнічних факторів, що визначають концепцію розвитку енергетичних засобів, показують, що їх шляхи неоднозначні, а іноді і суперечливі, тому прагнення підвищити одні властивості технічних засобів призводять до зниження інших. Так, основні вимоги - підвищення продуктивності й енергооснащеності МТА, скорочення кількості обслуговуючого персоналу - можуть бути реалізовані тільки в результаті підвищення потужності двигуна й збільшення сили тяги, а це вимагає підвищення ваги енергетичного і транспортного засобу.

Мета дослідження:

Зменшення негативного впливу колісних рушіїв енергетичних засобів на ґрунтове середовище.

Виклад основного матеріалу:

Радикальний спосіб збільшення відносної частки зчіпної ваги в агрегаті, або активізації ваги МТА - оснащення його технологічної частини ведучими колесами, що приводяться у рух від системи відбору потужності автомобіля й трактора. У цьому випадку тільки частина потужності двигуна

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

реалізується через ходову систему трактора (відповідно, йому не потрібна значна вага), тому його питома матеріалоемність може бути знижена ще більше, ніж при пасивних опорних колесах зчипки.

Результати наукових досліджень і практичний досвід свідчить про тісний кореляційний зв'язок поміж ущільнюючою дією ходових систем енергонасиченої мобільної сільськогосподарської техніки й мобільних транспортних агрегатів з процесами деградації ґрунтового покриву. Широкого застосування в агровиробництві набуває застосування важких великовантажних автомобілів та енергетичних засобів приводу причіпних сільськогосподарських машин до яких відносяться вітчизняні і зарубіжні трактори, використання яких 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 енергетичних засобів, та розробка заходів, які запобігатимуть негативним наслідкам, сприятимуть зберіганню родючості ґрунтів є актуальною задачею.

Зниження рівнів техногенного тиску мобільної сільськогосподарської техніки на ґрунти може бути досягнуте завдяки комплексній оптимізації параметрів конструкції рушіїв мобільних засобів та відповідним нормуванням їх експлуатаційних властивостей. З метою зниження шкідливої дії ходових частин енергетичних і транспортних агрегатів пропонується модернізовані рушії тракторів обладнувати шинами більших розмірів або спареними колесами.

Висновки:

Встановлено, що об'ємна деформація ґрунту під рушіями пропонованого варіанту (трактор Т-150К, обладнаний шиною 28,1R26) в 2,73...3,1 рази менша ніж при застосуванні серійних ходових частин загальноживаних 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.

Abstract.

The technological and agrotechnical factors that define the concept of the development of energy resources are analyzed. The ways of reducing the influence of the mass of the energy product on the surface of the soil are proposed.

Key words: energy means, mass, soil, technological operation, engine, wheels, tractor, running gear.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Список використаних джерел:

1. Адамчук В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. Наука, 2012. – 416 с.
2. Кушнарєв А.С., Кочев В.И. Механико-технологические основы обработки почвы. - К.: Урожай, 1989. – 144 с.
3. Булгаков В.М., Шелудченко Б.А., Білецький В.Р. До обґрунтування агроєкобезпечних рівнів техногенного тиску на ґрунт колісних рушіїв мобільної сільськогосподарської техніки // Науковий вісник НУБіП. - Київ, 2008. - Вип.9 - С. 81-84.

© Теслиук В.В., Кривичун М.Д., Корчак А.Р. 2024

УДК 656:006.18

**ПЕРЕТИНАННЯ РІЗНОГО ТИПУ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ НА
МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ**

ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»

Толок О.В., канд. техн. наук,

Махмудов І.І., канд. техн. наук

Сахібзадін М.Р. студент групи БТ-221

В статті наведені результати визначення граничних умов застосування нерегульованих і регульованих пішохідних переходів на перегонах міських вулиць з урахуванням економічних втрат у дорожньому русі у зоні таких пішохідних переходів.

Аналіз нормативної бази щодо застосування різних типів пішохідних переходів на перегонах міських вулиць показав, що із усіх вимог діючих в Україні нормативних документів [1, 2, 3, 4] сумніву не підлягає тільки одна: на магістралях безперервного руху всі пішохідні переходи повинні бути в різних рівнях із проїзною частиною. Що стосується інших умов застосування різних типів пішохідних переходів, відображених у цих нормативних документах, то

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

тут є ряд сумнівів щодо адекватності їх застосування в сучасних міських умовах дорожнього руху:

1. У ДСТУ 4092–2002 [1] умова 2 уведення світлофорного регулювання на пішохідному переході встановлює конкретні значення величини інтенсивності руху транспорту й пішоходів (600 од./год і 150 піш./год відповідно), при одночасному перевищенні яких необхідно вводити світлофорне регулювання. Тобто якщо вулиця районного значення в найзначнішому місті має проїзну частину із шістьма смугами для руху з інтенсивністю транспортного потоку 3000 од./год й при цьому по пішохідному переходу її перетинають тільки 50 піш./год, то пішохідний перехід повинен бути нерегульований (!). Тому цих двох значень (600 од./год і 150 піш./год) явно не достатньо для обґрунтування типу пішохідного переходу. Для ухвалення адекватного рішення необхідно в умовах переходу від нерегульованого руху на пішохідному переході до регульованого кожній величині інтенсивності пішохідного руху поставити відповідну величину інтенсивності руху транспорту й при цьому ще враховувати й ширину проїзної частини (як це зроблено в умові 1 того ж ДСТУ 4092 для обґрунтування доцільності введення світлофорного регулювання на перехресті).

2. Вимоги умови 2 з ДСТУ 4092 [1] повністю співпадають з умовою 2 введення світлофорного регулювання на пішохідному переході, що рекомендована в «Керівництві з регулювання дорожнього руху в містах» [2]. Той факт, що [2] були розроблені ще в 1974 році, коли рівень автомобілізації країни був значно менший сучасного, свідчить про відсутність в останні чотири десятиріччя серйозних наукових досліджень у напрямку визначення умов застосування різних типів пішохідних переходів.

3. В 1974 році на території СРСР діяли Правила дорожнього руху, відповідно до яких пішохід не мав права на переважне перетинання проїзної частини по позначених пішохідних переходах. Тому викликає сумнів адекватність умови 2 із ДСТУ 4092 [1] сучасним правовим основам руху пішоходів і транспорту в зоні пішохідних переходів.

4. Співвідношення величин інтенсивності руху транспортного й пішохідного потоків на пішохідному переході в умові 2 з [2] (1974 рік), яке й зараз використовується в Україні (умова 2 із ДСТУ 4092 [1]), у свій час було запозичене з нормативних документів, які діяли в США в 1965 році [5]. По перше, немає наукових публікацій, у яких би доводилася адекватність застосування цієї норми для умов СРСР (або принаймні, такі публікації нам не

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

відомі). По друге, у самих США після 1965 року було розроблено ряд нормативних документів, у яких уже рекомендуються інші умови введення світлофорного регулювання на пішохідних переходах.

У зв'язку з вищевикладеним, в Україні актуальним є вдосконалювання нормативного забезпечення організації дорожнього руху на пішохідних переходах шляхом визначення умов доцільного застосування різних типів пішохідних переходів на перегонах міських вулиць. Умови, при яких приймаються рішення про перехід від використання одного типу пішохідного переходу до використання наступного типу пішохідного переходу в спеціальній літературі одержали назву – «граничні умови» [6, 7].

У цьому дослідженні для визначення граничних умов застосування нерегульованих і регульованих пішохідних переходів на перегонах міських вулиць використовували наступну нерівність:

$$\frac{S_{ЕК}^H + S_{ДТП}^H + S_{екол}^H}{S_{ЕК}^P + S_{ДТП}^P + S_{екол}^P + S_{СФР}} \geq 1, \quad (1)$$

де $S_{ЕК}^H, S_{ЕК}^P$ – економічні втрати у дорожньому русі відповідно на нерегульованому пішохідному переході й при введенні на пішохідному переході світлофорного регулювання, грн.;

$S_{ДТП}^H, S_{ДТП}^P$ – втрати від ДТП відповідно на нерегульованому пішохідному переході й при введенні на пішохідному переході світлофорного регулювання, грн.;

$S_{екол}^H, S_{екол}^P$ – екологічні втрати у дорожньому русі відповідно на нерегульованому пішохідному переході й при введенні на пішохідному переході світлофорного регулювання, грн.;

$S_{СФР}$ – загальні наведені витрати на установку й експлуатацію технічних засобів світлофорного регулювання, грн.

Граничні умови переходу від нерегульованого руху на пішохідних переходах до регульованого необхідно визначати за умови, що ліва частина нерівності (1) буде дорівнювати одиниці.

В даній роботі зупинимося на визначенні економічних втрат в дорожньому русі, оскільки сьогодні за своїми масштабами ці втрати значно перевищують аварійні та екологічні разом узяті [8].

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Економічність дорожнього руху у зоні пішохідних переходів оцінювали втратами від сумарних затримок учасників дорожнього руху:

$$S_{\text{ЕК}} = \frac{365 \cdot C_{\text{удр}}}{3600} \cdot \left[\frac{\Delta_{\text{піш}} \cdot N_{\text{піш}}}{\beta_{\text{піш}}} + \frac{\Delta_{\text{тр}} \cdot N_{\text{тр}}}{\beta_{\text{тр}}} \cdot \left(\frac{\alpha_{\text{авт}} \cdot \theta_{\text{авт}} + \alpha_{\text{трол}} \cdot \theta_{\text{трол}} + \alpha_{\text{трам}} \cdot \theta_{\text{трам}}}{\beta_{\text{пас}}^{\text{МПТ}}} + \frac{\alpha_{\text{ла}} \cdot \theta_{\text{ла}}}{\beta_{\text{пас}}^{\text{ла}}} + 1 \right) \right], \quad (2)$$

де $C_{\text{удр}}$ - вартість однієї години затримки пішоходів, пасажирів та водіїв, грн.;

$\Delta_{\text{піш}}$, $\Delta_{\text{тр}}$ – середня затримка відповідно одного пішохода і одного транспортного засобу на пішохідному переході, с;

$N_{\text{піш}}$ – інтенсивність руху пішоходів по пішохідному переходу в годину пік транспортного руху, піш./год;

$N_{\text{тр}}$ – інтенсивність руху транспорту через пішохідний перехід в годину пік, авт./год;

$\beta_{\text{піш}}$ - коефіцієнт добової нерівномірності руху пішоходів по пішохідному переходу;

$\beta_{\text{тр}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту через пішохідний перехід;

$\beta_{\text{пас}}^{\text{МПТ}}$ - коефіцієнт добової нерівномірності пасажиропотоку на маршрутному пасажирському транспорті в зоні пішохідного переходу;

$\beta_{\text{пас}}^{\text{ла}}$ - коефіцієнт добової нерівномірності пасажиропотоку, що освоюється легковими автомобілями;

$\alpha_{\text{авт}}$, $\alpha_{\text{трол}}$, $\alpha_{\text{трам}}$, $\alpha_{\text{ла}}$ – частка відповідно автобусів, тролейбусів, трамваїв та легкових автомобілів у транспортному потоці.

Тепер задача визначення граничних умов застосування нерегульованих і регульованих пішохідних переходів зводиться до знаходження в певних дорожніх умовах значень параметрів $N_{\text{тр}}$ і $N_{\text{піш}}$, при яких величини $\Delta_{\text{піш}}^{\text{н}}$, $\Delta_{\text{тр}}^{\text{н}}$, $\Delta_{\text{піш}}^{\text{р}}$, $\Delta_{\text{тр}}^{\text{р}}$ будуть такими, щоб виконувалась умова (1). Для вирішення цієї задачі необхідно вміти моделювати величини середньої затримки транспорту і середньої затримки пішохода при нерегульованому і регульованому дорожньому русі на пішохідному переході.

У результаті експериментальної перевірки адекватності існуючих моделей розрахунку затримок транспорту й пішоходів сучасним умовам міського руху в Україні встановлено, що найбільш адекватними з них є моделі з HCM 2000 [9].

З використанням цих моделей визначенні граничні умови застосування

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

нерегульованих і регульованих пішохідних переходів на перегонах міських вулиць:

а) для вулиць, що мають дві смуги руху транспорту на проїзній частині, світлофорне регулювання необхідно застосовувати:

- при $N_{пш}$ більше 100 піш./год. та $N_{тр}$ більше 675 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 200 піш./год. та $N_{тр}$ більше 475 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 300 піш./год. та $N_{тр}$ більше 325 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 400 піш./год. та $N_{тр}$ більше 250 од./год.;

а) для вулиць, що мають чотири смуги руху транспорту на проїзній частині, світлофорне регулювання необхідно застосовувати:

- при $N_{пш}$ більше 100 піш./год. та $N_{тр}$ більше 630 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 200 піш./год. та $N_{тр}$ більше 400 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 300 піш./год. та $N_{тр}$ більше 350 од./год.;
- при $N_{пш}$ більше 400 піш./год. та $N_{тр}$ більше 325 од./год.

Ці граничні умови необхідно уточнити з урахуванням екологічних і аварійних втрат у дорожньому русі в зоні пішохідних переходів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку математичних виразів для визначення аварійних і екологічних втрат в дорожньому русі в зоні пішохідних переходів на перегонах міських вулиць.

Список використаних джерел:

1. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки: ДСТУ 4092–2002. – [Чинний від 2002–06–03] – 31 с. – (Національний стандарт України).
- 2.
3. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. – М.: ВНИИБДД МВД СССР, 1977. – 51 с.
4. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів : ДБН В.2.-3-5-2001. - [Чинний від 2001-10-01]. – К.: Держбуд України, 2001. – 51 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения : Справочник. Пер. с англ./ [В.У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др.] – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
6. Буга П. Г. Организация пешеходного движения в городах : учебное пособие для вузов / П. Г. Буга, Ю.Д. Шелков. – М. : Высш. школа, 1980. – 232 с.
7. Верейкин В.Е. Исследование эффективности использования светофорной сигнализации на перекрестке / В.Е. Верейкин // Инженерные

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

методы организации дорожного движения : сборник научных трудов. – М.: ВНИБДД МВД СССР, 1979. – Вып. 4. – С. 71 – 78.

8. Капский, Д.В. Разработка системы принципов и методов повышения безопасности дорожного движения в очагах аварийности населенных пунктов / Д.В. Капский // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. Сер. «Технические науки и архитектура». – Киев : Техніка, 2010. – Вып. 95. – С. 193–198.

9. Highway Capacity Manual 2000. – Transportation Research Board, National Research Council. – Washington, D.C., USA, 2000. – 1134 p.

© Толок О.В. Махмудов І.І., Сахібзадін М.Р. 2024

УДК 631.2

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИМІЩЕННЯ КРУГЛОЇ ФОРМИ ДЛЯ
УТРИМАННЯ КІЗ**

Хмельовський В.С., проф., док. техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

e-mail: khmelovskyi@nubip.edu.ua,

У молоці великої рогатої худоби жирові кульки у шість разів більші за кульки жиру в козиному молоці [1, 2, 3]. Козине молоко має невеликий розмір структурних компонентів жиру і білка. Цей факт сприяє кращому засвоєнню організмом людини козиного молока, що робить його незамінним у дитячому та дієтичному харчуванні [2, 4]. Така особливість впливає на швидкість засвоєння людиною даного продукту. Вживання козиного молока запобігає багатьом хворобам, наприклад, екземі, астмі та різним формам алергії, а також допомагає у лікуванні жовчних шляхів, печінки, легень, простудних захворювань й підвищеної кислотності шлунку. М'ясо кіз корисне для споживання, так як має в своєму складі малий вміст холестерину. За напрямом виробництва продукції козівництва, кози бувають: вовнові, пухові, молочні, м'ясні, та комбіновані, про те у різних варіантах поєднання вони спроможні давати молоко.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

У світі кількість молочних козиних ферм щорічно зростає [5, 6]. Виробництво продукції козівництва, а саме, молочного напрямку є привабливим для сімейного бізнесу. Утримання 90 - 150 голів молочних кіз, практикується, здебільшого, для переробки молока й самостійного збуту продукції на ринку сиру. Аналіз сучасних практик в козівництві [7, 8, 9, 10, 11] показує, що умови утримання кіз, годівля, розведення та управління стадом мають недоліки, а автори праць пропонують рішення для покращення цих умов. В працях описують результати досліджень приміщень для кіз, техніки годівлі та системи управління стадом і показують, що більшість фермерів використовують традиційні методи годівлі та управління стадом, що призводить до низької продуктивності та здоров'я кіз. Автори роблять висновок про необхідність вдосконалення умов утримання кіз та впровадження сучасних та новітніх технологій.

Відомо [12, 13, 14], що технології управління стадом та годівлі кіз стають ефективними, за умови, механізації технологічних процесів та використання сучасних систем управління для підвищення продуктивності кіз, а також зменшення витрат на утримання поголів'я.

Приміщення для кіз має відповідати цілій низці вимог [15, 16]. Зокрема, в зимовий час температурний режим в ній повинен підтримуватися на рівні 8-10 ° С, а в літні місяці споруда не повинна сильно прогріватися. Воно повинно бути світлим, просторим, мати достатню вентиляцію, але протяги в ньому повинні бути відсутніми.

Постановка завдання. Метою досліджень є обґрунтування форми приміщення у вигляді кола, та переліку обладнання, для виконання технологічних процесів, при виробництві продукції козівництва.

Основним завданням було виявити конструкції, які адаптовані у сільськогосподарському виробництві та запропонувати їх використання для утримування тварин у фермах сімейного типу.

Виклад основного матеріалу. Аналіз конструкцій різних тваринницьких будівель, в яких утримують тварин, приводить до висновку, що однією з раціональних форм тваринницького приміщення для утримання кіз є коло. Така форма приміщення обумовлена типом тварин та їх фізіологічними невибагливими потребами. В приміщеннях, які мають вигляд кола, є можливість легкого забезпечення функціонування машин та обладнання усіх виробничих процесів, при цьому, значно зменшуються витрати матеріальних та людських ресурсів. Дослідження споруд, які у

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

поперечному перерізі мають форму кола, дали можливість виявити, що найбільш привабливими є конструкції зернових силосів з плоским дном. Діаметри зернових силосів, які застосовують у сільськогосподарському виробництві, варіюються від 4,58 м до 32 м і досягають місткості до 24687м³. Конструкція даху силосів має схил близько 30°, що дозволяє збільшити місткість приміщення. Аналіз зоотехнічних вимог, що ставлять до тваринницьких приміщень показав, що конструкція зерносховища за багатьма показниками може відповідати тваринницьким приміщенням. Конструктивно такі приміщення можуть забезпечити найбільш оптимальну висоту стін у 2,5-3 м. Стіни такої будівлі можуть мати утеплення, а міцнісні та протипожежні характеристики відповідають найвищому класу. При цьому, машини, під час виконання технологічних процесів, будуть характеризуватись мінімальним переміщенням та енергозатратами. Так, для роздавання кормових компонентів можна використати кран-балку, змінні її робочі органи можуть з легкістю забезпечити внесення підстилки та видалення гною із стійл. Конструкція даху приміщення, що має ухил у 30° дасть можливість забезпечити на належному рівні мікроклімат для тварин. В приміщеннях круглої форми легко утримати оптимальні показники: температуру 8–20°, відносну вологість повітря 65-75 %, швидкість переміщення повітря 0,2-0,5 м/сек., вміст аміаку < 5 см³/м³, освітленість 20-75 %. Напування тварин здійснюється груповими поплавковими або вакуумними напувалками. Приміщення всередині розділено на сектори (рис. 1), в яких безприв'язно утримують тварин, а з південної сторони приміщення встановлюють вхідні ворота.

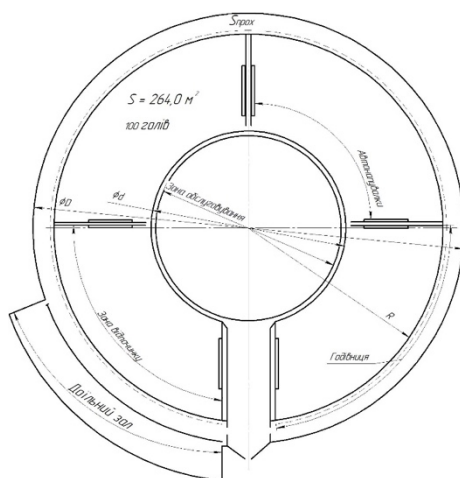


Рисунок 1 – Схема будівлі для утримання кіз

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Джерело: розроблено автором

Площу S_{np} секторів приміщення для утримання тварин визначаємо із виразу

$$S_{np} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} - S_{прох}$$

(1)

де D – діаметр приміщення, м;

d – діаметр зони обслуговування м, (0,3-0,35 D);

$S_{прох}$ - площа технологічних проходів.

При утриманні кіз за умови використання глибокої підстилки (приблизно 0,5-1 кг/гол, щодоби) можна створити зони для відпочинку та їх годівлі у кожному секторі.

У центрі приміщення можна розміщати добову потребу кормових компонентів для наступних роздавань. Таке рішення дає можливість мінімізувати витрати праці на годівлю тварин, оскільки зберігається мінімальна відстань між місцем тимчасового зберігання кормових компонентів та годівницею.

Фронт годівлі l_{fc} кожного сектора визначимо за формулою

$$l_{fc} = \frac{\pi R f}{180}, \quad (2)$$

де l_{fc} – фронт годівлі кожного сектора, м;

R – радіус за яким розміщено годівниці, м;

f – кут сектора, градуси.

Кількість місць для годівлі у кожному секторі $n_{мг}$ становить

$$n_{мг} = \frac{\pi R f}{180 \cdot l_{cm}} = \frac{l_{fc}}{l_{cm}}, \quad (3)$$

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

де $n_{мг}$ - кількість місць для годівлі у одному секторі, м;

$l_{см}$ – ширина місця годівлі на одну голову, м.

Кратність зміни тварин $k_{зм}$ біля годівниці в одному секторі рівна

$$k_{зм} = \frac{n_{мг}}{n_t}, \quad (4)$$

де $k_{зм}$ - кратність зміни тварин біля годівниці в одному секторі;

n_t - кількість тварин в одному секторі, голів.

Прибирання гною із приміщення забезпечує скребковий транспортер типу КСГ-7, а для його транспортування у сховище, використовуються мобільні засоби механізації. Процес доїння кіз може реалізовуватись в молочному залі, що забезпечує більш високу якість молока, який входить до конструкції приміщення. В доїльному залі доцільно використовувати паралельно-прохідну доїльну установку [17, 18, 19]. Освітлення, у денний період, забезпечують вікна, які розміщують на висоті не менше 1,4 м. від підлоги, а у вечірній - максимально реалізується штучне освітлення. Крім цього, забезпечення мікроклімату може бути виконане, як за допомогою примусової так і природньої вентиляції.

Отже, будівлі круглої форми можуть ефективно використовуватись для утримання кіз у сімейних фермах.

Висновки. 1. Утримання 90-150 голів кіз молочного напрямку, практикується, здебільшого, для переробки молока у господарстві й самостійного збуту продукції на ринку сиру.

2. Аналіз споруд, які мають у поперечному перерізі вигляд кола, дав можливість зробити висновки, що для утримання кіз у фермах сімейного типу найбільш адаптованими у сільськогосподарському виробництві є конструкції зернових силосів з плоским дном.

3. Будівлі, що мають у поперечному перерізі вигляд кола, які використовуватимуться для утримання кіз, дозволяють мінімізувати експлуатаційні затрати пов'язані із виконанням технологічних операцій, шляхом зменшення робіт, які забезпечують транспортування та роздавання

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

кормів.

Список використаних джерел:

1. Васильєва О.О., Бондаренко О.М. Аспекти розвитку козівництва як сучасного напрямку екологічного виробництва у тваринницькій галузі. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Сер. Сільськогосподарська екологія*. 2017. № 3. С. 60-63.
2. Кози: догляд, годівля, утримання. веб-сайт. URL: <http://agrokraina.com.ua/animals/272-kozi-doglyad-godvlya-utrimannya.html> (дата звернення: 12.10.2017).
3. Ой чи їла, чи ти пила, моя кізонько? URL: <http://agrokraina.com.ua/animals/67-oy-chi-yila-chi-ti-pila-moya-kizonko.html> (дата звернення: 05.10.2023)
4. Сербіна В. Козівництво – перспективна галузь тваринництва України. *Тваринництво України*. 2012. № 8. С. 20–23.
5. Грищенко Н.П., Марченко І.О. Розвиток галузі козівництва України в умовах євроінтеграції. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Київ, 2016. Вип. 236. С. 23-29.
6. Сербіна В.О. Історія та сучаний стан козівництва в Україні // *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. 2012. Вип. 5, С. 196-200.
7. Sanon, H. O., Sow, M. Y., Tapsoba, S., & Ledin, I. Housing, management and breeding practices of goats in the rural areas of Burkina Faso. *Tropical Animal Health and Production*, 2013. Vol. 45, No 1. P. 111-118.
8. Mubvumba, P., Muvhali, L.M., & Mapiye, C. Goat production systems, status and prospects for research and development in the smallholder sector of Zimbabwe. SpringerPlus, 2016. Vol. 5, No 1. P. 1-12.
9. Bedaso, M., Legesse, G., & Asfaw, Y. Management practices and challenges in goat production systems in Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal*, 2018. Vol. 22, No 1. P. 51-68.
10. Okubanjo, A. O., & Oluwafemi, R. A. Goat production: a review of current practices, constraints, and opportunities. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 2019. Vol. 120, No 2. P. 153-168.
11. Hamid, H., Jabbar, M. A., Abbas, F., & Ahmed, S. Socioeconomic status of goat farmers and management practices in Punjab, Pakistan. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 2020. Vol. 30, No 4. P. 1054-1062.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

12. Azad, A. K., & Zaman, M. A. Innovations in goat production and management in the context of sustainable livelihoods: a review. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 2021. Vol. 122, No 1. P. 1-22.

13. Aquilani C., Confessore A., Bozzi R., Sirtori F., Pugliese C. Review: Precision Livestock Farming technologies in pasture-based livestock systems. *Animal*, 2022. Vol. 16, No 1. art. no. 100429, DOI: 10.1016/j.animal.2021.100429

14. Chiu, Y.C., Tsai, W., & Wu, G. Developing an Automated Feeding System for Distributing Concentrated Goat Feed. *Applied Engineering in Agriculture*, 2020. Vol. 36, P. 125-140.

15. ДБН В.2.2-1-95 Будівлі і споруди для тваринництва. [Чинний від 1995-02-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1995. 34 с.

16. Польовий Л.В., Яремчук О.С. Захаренко М.О. Проектування та будівництво підприємств із виробництва і переробки продукції тваринництва : Практикум. Вінниця. Видавництво ВДАУ, 2009. 320 с.

17. Alejandro, M. Automation devices in sheep and goat machine milking. *Small Ruminant Research*, 2016. Vol.142, P. 48-50.

18. Borso F, Kic P, Kante J. Analysis of Management, Labor and Economics of Milking Systems in Intensive Goat Farms. *Agriculture*. 2022. Vol. 12, No 4. P. 507-513. <https://doi.org/10.3390/agriculture12040513>

19. Захаренко М.О., Поляковський В.М. Системи утримання тварин. – К.: Центр учбової літератури, 2021. 424 с.

© Хмельовський В.С. 2024

УДК 631.365.22

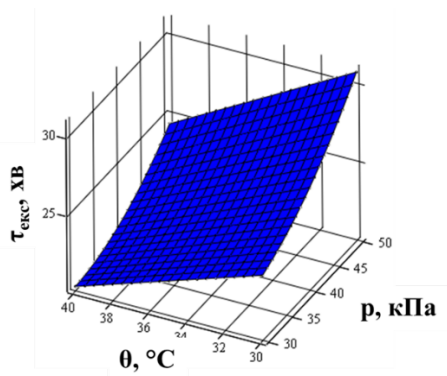
**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАКУУМНОГО
СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ**

Швидя В.О., кандидат технічних наук, старший дослідник
*Інститут механіки та автоматики агропромислового
виробництва Національної академії аграрних наук України*
E-mail: Shvidia@gmail.com

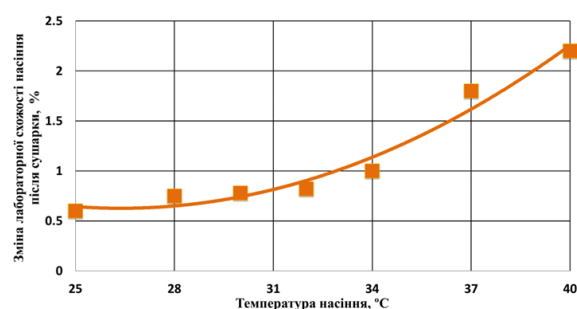
Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Соняшник являється важливою сільськогосподарською культурою в структурі експорту України. Для підтримання стабільного рівня виробництва насіння соняшнику, необхідний якісний насіннєвий матеріал. Існуючі сушарки, які використовуються для сушіння насіння соняшнику [1], конвективні камерні та лоткові, перегрівають прилеглі шари насіння до вхідного патрубку, через який подається сушильний агент в сушарку. В роботах [2-3] показано позитивне використання вакууму для зменшення негативної дії температури при сушінні. Тому метою даної роботи було проведення експериментальних досліджень вакуумного сушіння соняшнику для оцінки практичного застосування.

Експериментальні дослідження були проведені на експериментальній установці [4], при цьому використовувалась наважка насіння соняшника вагою 5 кг з вхідною вологістю 16 % та початковою температурою 9 °С. В результаті одержано двомірний графік експозиції сушіння насіння соняшнику від температури його нагріву та вакууму всередині сушильного барабану та зміна лабораторної схожості насіння соняшника від температури його нагріву.



а



б

Рисунок Двомірний експозиції сушіння насіння соняшнику від температури нагріву та тиску всередині сушильного барабану (а) та зміна лабораторної схожості насіння соняшника від температури його нагріву при розрідженні всередині сушильного барабану 30 кПа.

Як показують графіки на рисунку, збільшення температури та зменшення тиску всередині сушильного барабану призводить до зменшення експозиції сушіння. Водночас, зменшення температури призводить до зменшення зміни лабораторної схожості насіння після сушарки, тобто втрата лабораторної схожості при вакуумному сушінні можуть бути меншими, так як

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

можна застосовувати меншу температуру нагріву насіння, що є перспективним.

Список використаних джерел

1. Ткаченко С. Й., Співак О. Ю. Сушильні процеси та установки. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2007. - 76 с.
2. Experimental study of vacuum drying seeds of grain crops. / V. Adamchuk, V. Shvidia. // Mechanization in agriculture & conserving of the resources. 2018. Issue 2. P. 46–48.
3. Некоторые особенности термовакuumной сушки / Н. П. Дикий, А. М. Егоров, В. А. Кутовой и др. Вопросы атомной науки и техники. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники. 2007. № 4 (16). С. 53–57.
4. Степаненко С.П., Швидя В. О., Коновал О.О., Попадюк І.С. Результати виробничих випробувань дослідного зразка вакуумної барабанної сушарки СВБ-10. Механіка та автоматика агропромислового виробництва: загальнодержавний збірник. Вип. № 3 (117) ІМА АПВ НААН—Глеваха, 2023. – С. 55-64.

DOI: <https://doi.org/10.37204/2786-7785-2023-3-6>.

© Швидя В.О. 2024

УДК 678.046

**ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ У АГРАРНОМУ
СЕКТОРІ**

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Висовень М.М., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Комплекс властивостей композитного матеріалу залежить не лише від властивостей матриці та зміцнювального матеріалу, але й від міцності зв'язку між ними, об'ємної частки зміцнювального компонента, розмірів і орієнтації волокон, їх термічної стійкості. Головну роль у зміцненні КМ відіграють армувальні компоненти.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Ключові слова: композитні матеріали, компоненти, зміцнювальний компонент, металева матриця, полімерна матриця.

Постановка проблеми. Досліджуються штучно створювані *матеріали*, що складаються з двох або більше хімічно різних компонентів, істотно відмінних за властивостями й розділених добре вираженою міжкомпонентною границею. Будь-який композитний матеріал (КМ) складається з неперервної в усьому його об'ємі матриці й зміцнювального компонента (арматури), розміщеного в ній за заданою закономірністю.

Мета дослідження. Металева матриця порівняно з іншими матрицями характеризується підвищеною міцністю, жорсткістю, електро- й теплопровідністю та задовільною пластичністю. Матриця є основним несучим елементом в дисперснозміцнених МКМ. Використовують дисперснозміцнені матеріали на основі алюмінію, берилію, заліза, кобальту, магнію, нікелю, вольфраму.

Виклад основного матеріалу. *Матриця* – це порівняно пластичний матеріал, вона надійно з'єднана зі зміцнювальним компонентом, надає готовому виробу потрібної форми, міцності та жорсткості й захищає зміцнювальний компонент від пошкоджень.

Матеріал матриці визначає загальну назву КМ, з огляду на що розрізняють композитні матеріали з металевою матрицею або *металеві композитні матеріали* (МКМ), з полімерною матрицею – *полімерні композитні матеріали* (ПКМ) й з керамічною матрицею – *керамічні композитні матеріали* (ККМ).

Зміцнювальний компонент повинен мати високу міцність і жорсткість, малу густину, добру хімічну тривкість й температурну стійкість, а також максимально досягну технологічність. Для армування композитних матеріалів застосовують порошкові, волоконні й шаруваті компоненти. Порошкові зміцнювальні компоненти – це зазвичай тверді важкоплавкі дрібні частинки карбідів оксидів, нітридів, що не розчиняються у матриці в усьому інтервалі температур експлуатації КМ. До волоконних компонентів належать неперервні та короткі волокна неорганічного й органічного походження, металевий дріт і сітки на їх основі. Волокна в МКМ гальмують поширення

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

тріщини в напрямку, перпендикулярному до них, і практично виключають раптове руйнування конструкції. Як пластинчастий зміцнювальний компонент використовують, наприклад, тканину, шпон, папір.

Структурною особливістю *дисперснозміцнених металевих композитних матеріалів* є спеціально введені в матеріал матриці дуже дрібні тугоплавкі частинки карбідів, оксидів, нітридів та ін., що не розчиняються в ній. Ці частинки характеризуються високою твердістю, хімічною тривкістю і модулем пружності та низькою густиною. Що дрібніші зміцнювальні частинки, менші відстані між ними й рівномірніше вони розподілені в матриці, то краще вони блокують рух дислокацій, підвищуючи міцність і жорсткість МКМ.

Найпоширеніший вид МКМ є матеріали типу САП (спечена алюмінієва пудра). Матрицею служить алюміній, зміцнювальним компонентом – частинки оксиду алюмінію Al_2O_3 . Алюмінієва пудра з частинками завбільшки 1 мкм збагачується оксидом алюмінію під час її мелення в кульових млинах, де концентрація кисню менша, ніж в атмосфері. САП добре деформуються у гарячому стані, обробляються різанням, легко зварюються. З них виробляють профільні напівфабрикати, листи, фольгу і штамповки. САП застосовують для деталей з високою питомою міцністю й корозійною тривкістю (штоки поршнів, лопатки компресорів, труби теплообмінників).

Дисперснозміцнені металеві композитні матеріали на основі магнію порівняно високоміцні, легкі, відірні до рекристалізації й достатньо пластичні ($\delta = 8...12\%$). Зміцнювальним компонентом служить оксид магнію MgO (оптимальна концентрація 1,0 %), а іноді – оксид берилію BeO . Щоб її підвищити, магнієву матрицю легують 2...8 % берилію. МКМ на основі магнію використовують у авіаційній, ракетній та ядерній техніці для виготовлення корпусних деталей.

Дисперснозміцнені МКМ на основі нікелю і його сплавів характеризуються високою жароміцністю й використовуються для роботи при температурах понад 1000 °С. Матрицею служить нікель або сплав нікелю з 20 % хрому (ніхром), а зміцнювальним компонентом – оксиди торію ThO_2 , гафнію HfO_2 або цирконію ZrO_2 . Оксиди гафнію і торію дуже стабільні в нікелевій матриці навіть при або сплави високих температурах.

Найпоширенішим серед МКМ є бороалюміній ВКА-1. За міцністю при кімнатній температурі він перевищує конструкційні сплави алюмінію вдвічі, а

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

за жорсткістю – у 3,5 разу. Волокна бору, що займають у матеріалі ВКА-1 об'єм від 40 до 50 %, високоміцні ($\sigma_b = 2800...3500$ МПа) та жорсткі при густині $(2,50...2,65) \cdot 10^3$ кг/м³.

Армування алюмінієвих сплавів безперервними волокнами з таких важкоплавких матеріалів як бор, карбіди кремнію, оксиди алюмінію істотно підвищує жароміцність МКМ.

Із МКМ алюмінієвий сплав-волокна SiC виготовляють труби, фасонні деталі, танкові траки, поршні для двигуна автомобіля тощо.

МКМ алюмінієва матриця-металевий дріт характеризуються підвищеними міцністю, модулем пружності та втомною міцністю. Металевий дріт використовують у вигляді волокон і сітки. Звичайно застосовують дріт $\varnothing 20... 1500$ мкм, з високовуглецевих або легованих сталей з границею міцності $\sigma_b = 1800...3150$ МПа. Границя міцності берилієвого дроту з вуглецевих сталей зберігається до температур 350...450 °С. Сталевий дріт належить до найдешевших зміцнювачів.

Перспективним зміцнювальним компонентом є берилієвий дріт з. Границя міцності берилієвого дроту $\varnothing 50$ мкм становить $\sigma_b = 1450$ МПа, а густина – $1,84 \cdot 10^3$ кг/м³.

Зі сплавів алюмінію, армованих сталевим і берилієвим дротом, виготовляють деталі корпусів ракет й паливні баки літальних апаратів.

МКМ, матрицею яких є технічний магній чи його сплави, мають високу питому міцність, а також добру хімічну тривкість до більшості матеріалів волокон. Для армування матриці використовують волокна бору, вуглецю, оксиду алюмінію, карбіду кремнію, сталевий і титановий дріт. З волоконних композитних матеріалів на основі магнію виготовляють деталі літаків та ядерних реакторів.

Композитні матеріали на основі титану та його сплавів зміцнюють волокнами зі сплавів берилію, вольфраму, молібдену, бору, карбіду кремнію та оксиду алюмінію. їх перевагою над МКМ з алюмінієвою та магнієвою матрицями є вищі температури оксидації та корозійна тривкість. Серед недоліків МКМ з титановою матрицею – порівняно висока густина, вартість і технологічні труднощі, пов'язані з виготовленням виробів. МКМ на основі титану призначені для виготовлення лопаток вентилятора газотурбінних двигунів.

МКМ на основі нікелю мають вищу окалинотійкість і жароміцність порівняно зі спеціальними нікелевими окалинотійкими й жароміцними

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

сплавами. Зміцнювачами МКМ на нікелевій основі можуть бути волокна вуглецю, оксиду й нітриду алюмінію, карбіду й нітриду кремнію, карбіду бору та дріт з тугоплавких металів.

Полімерна матриця порівняно з металевою має меншу густину, вищу корозійну тривкість, кращі технологічні, тепло- й електроізоляційні властивості, а подекуди міцніша й жорсткіша. Недоліком більшості полімерних композитних матеріалів є порівняно невисока міцність зв'язку між матрицею та зміцнювальним компонентом, втрата основних властивостей при підвищенні температури до 100...200 °С й схильність до старіння.

Матрицею є різні полімери: фенолоформальдегідні, епоксидні, поліефірні та деякі інші термореактивні смоли й такі термопласти як поліетилен, поліпропілен, полістирол, поліаміди тощо. Порошкоподібними зміцнювальними компонентами служать тонкодисперсні частинки сажі, оксиду кремнію, деревинного борошна, крейди, тальку, графіту, металів. Порошкоподібний зміцнювач підвищує міцність, твердість і жорсткість, зменшує усадку, а в окремих випадках надає виробам з ПКМ специфічних властивостей, зокрема заданих тепло- й електропровідності.

Матрицею у волоконних ПКМ служать епоксидні, фенолоформальдегідні, поліефірні та інші смоли. Зміцнювальним компонентом волоконних полімерних композитних матеріалів є органічні, вуглецеві, борні, а також скляні волокна й металевий дріт.

Органічні волокна виробляють з льону, бавовни, лавсану, капрону, нейлону та ін.

Скловолокна мають високу міцність ($\sigma_b = 3000 \dots 5000$ МПа), задовільну теплостійкість (350...550 °С), добру корозійну тривкість, низьку тепло- й електропровідність. Їх виготовляють, протягаючи або витискаючи розплавлену скломасу крізь фільтри – пристрої з отворами спеціальної форми.

ПКМ об'єднують у групи за назвою армувального волокна, полімерні композитні матеріали зі скляними волокнами називають скловолокнітами, з органічними волокнами – органоволокнітами, з вуглецевими волокнами – вуглеволокнітами, з борними – борволокнітами тощо. Найпоширенішими з них є **скловолокніти**. Вони характеризуються підвищеною міцністю й низькою ціною. Незважаючи на порівняно низький модуль пружності скляних волокон, скловолокніти за питомою жорсткістю перевершують леговані сталі та сплави алюмінію й титану. Скловолокніти використовують у суднобудуванні, транспортному машинобудуванні, для виготовлення

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

місткостей і труб.

Органопластики складаються з полімерної матриці й синтетичних волокон. Порівняно зі скловолокнітами вони мають вищу ударну в'язкість, питому міцність і жорсткість. Водночас органоволокніти значно дорожчі від скловолокнітів. Більшість органоволокнітів витримує температуру до 100... 150 °С, а деякі з них – до 200...300 °С. Органоволокніти застосовують як електроізоляційні й конструкційні матеріали в електротехніці, в автомобіле- й літакобудуванні.

Вуглеволокніти – композити з полімерної (епоксидно-фенольної матриці) й високоміцних вуглецевих волокон. Вони характеризуються високою ударною в'язкістю, питомою міцністю і жорсткістю. Застосовуються в авіаційній та космічній техніці, автомобілебудуванні, для виготовлення спортивного інвентаря.

Бороволокніти – це ПКМ з полімерної матриці у вигляді епоксидної, поліефірної, фенолоформальдегідної та інших смол і волокон бору. Вони характеризуються підвищеними міцністю, жорсткістю, твердістю, тепло- й електропровідністю, витримують температуру в межах від 100 до 300 °С. Вироби з бороволокнітів застосовують у авіації й космічній техніці (панелі, лопатки гвинтів).

Особливістю **волоконних керамічних композитних матеріалів** (ККМ) є їх висока теплова стійкість, корозійна тривкість і водночас підвищена крихкість. Матрицею в ККМ служать нітрид й карбід кремнію, оксиди алюмінію й цирконію.

Як зміцнювальний компонент використовують волокна з вуглецю, карбіду кремнію або оксиду алюмінію. Для виготовлення ККМ можна використати порошкові, а також інші технології.

ККМ карбід кремнію (матриця) – вуглецеві покриті волокна мають високу міцність, жорсткість й теплостійкість (до 1000 °С).

ККМ на основі оксиду кремнію SiO₂, армовані волокнами з графіту, з SiC або з Al₂O₃ широко застосовуються у космонавтиці для виготовлення теплозахисних елементів.

Висновки. Для **металевої матриці** найчастіше використовують алюміній, магній, титан, нікель, кобальт на їх основі. Армують МКМ високоміцними й високомодульними волокнами з бору, вуглецю, важкоплавких оксидів, карбідів, нітридів, а також волокнами зі сталі, берилію,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

вольфраму. З огляду на істотну відмінність властивостей матриці й волокон МКМ з однонапрямленими волокнами анізотропні й найміцніші вздовж волокон. Волокна за об'ємом займають в МКМ від 10 до 75 %, вони добре сприймають осьові навантаження. Орієнтація волокон повинна збігатись з напрямом найбільших напружень.

Список використаних джерел

1. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / А.С. Опальчук. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф» , 2011. - 792 с.

2 Сологуб М.А. Технологія конструкційних матеріалів / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз. - К.: Вища школа, 2002. - 374 с.

3. Попович В. Технології конструкційних матеріалів і матеріалознавство / В.Попович, В.Голубець. - Суми: Університетська книга, 2012. - Книга II. - 260 с.

Abstract. The complex properties of a composite material depends not only on the properties of the matrix and the reinforcing material, but also on the strength of the bond between them, the volume fraction of the reinforcing component, the size and orientation of the fibers, and their thermal stability. The main role in strengthening the CM is played by reinforcing components.

Keywords: composite materials, components, reinforcing component, metal matrix, polymer matrix.

© Шейко Н.В., Висовень М.М. 2024

УДК 001.31

РОЗВИТОК НАУКИ І ТЕХНІКИ В КІНЦІ 20 СТОЛІТТЯ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Гемба Я., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Анотація. Головні напрямки НТР в кінці 20 ст.: комплексна механізація і автоматизація виробництва, контроль управління ним; відкриття і використання нових видів енергії; створення і застосування нових конструкційних матеріалів, швидкий розвиток хімії та хімічної технології, ядерної техніки і енергетики, ракетобудування, мікроелектроніки та ЕОМ.

Ключові слова: наука, техніка, інформація, науково-технічна революція, технології, документація, екологія.

Постановка проблеми. Революція в галузі науки і техніки з початку 50-х років двадцятого століття відрізняється від революції в цій галузі в минулому. Перш за все її різнить більш міцна взаємодія науки і техніки. Тепер же наука займає місце лідера по відношенню до техніки. НТР охоплює не лише промислове виробництво, але і транспорт, зв'язок, медицину, освіту, сферу побуту. Науково-технічний прогрес стає основою соціального розвитку.

Мета дослідження. Техніка, технічні потреби не тільки диктували напрямки досліджень, а інколи навіть обмежували коло можливих наукових пошуків. Наука і технологія злились у єдине, стали важливим фактором розвитку. Останній викликав серйозні зміни в умовах життя суспільства. Внаслідок злиття науки і технології НТР набула нових рис.

Виклад основного матеріалу. Наука остаточно перетворилась у провідну виробничу силу. Скоротився цикл від зародження ідеї до впровадження наукових розробок. Наукова діяльність стає в період НТР масовою професією. Річке зростання кількості науково-дослідних і проектно-конструкторських, технологічних організацій, лабораторій вимагає підготовки наукових кадрів. Тільки в Україні кількість наукових працівників з 1960 по 1970 р. зросла від 46,7 тисячі до 129,8 тисячі чоловік. У 1990 р. в галузі науки працювало більше 200 тисяч науковців.

Якісне перетворення усіх елементів виробничих сил, предметів праці, знарядь виробництва і навіть самого працівника. Інтенсифікація вимагає наукової організації праці, її раціоналізації. Праця кожної дільниці вимагає застосування творчих елементів, роль яких зростає в досягненні кінцевих результатів. Велике значення набуває інформаційна діяльність про новинки науки і техніки. Це тим більше стає важливим, якщо враховувати зростання

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

обсягу активної інформації. У 70-і роки цей обсяг подвоювався через кожні 5-7 років, у 80-і - кожні 20 місяців, а на початку 90-х років подвоєння обсягу інформації йде щорічно. Набирає розмаху всесвітній процес поширення науково-пошукової бази. В розвинутих індустріальних країнах зростає кількість спеціалізованих банків даних науково-технічної інформації. Наприкінці 80-х років у них нараховувалось вже близько 1500 центрів, де зосереджено великий масив документації. Так, в одному з найбільш великих французьких банків даних «Паскаль» концентрується інформація, яка міститься в 4 тисячах періодичних видань і 2 тисячах звітів конференцій, що проводяться в усьому світі. Фонди іншого французького банку ІНПІ мають 500 тисяч описаних винаходів і щорічно поповнюються ще 25 тисячами одиниць інформації.

Зростання рівня загальної і спеціальної освіти і культури працівників. В умовах НТР з'явилися більш високі вимоги не тільки до машин і обладнання, але і до людини. Небувало зростають її потреби в знаннях і не стільки в накопичених, скільки в нових і готовності спеціаліста ними опанувати постійно. У спеціалістів з вищою освітою щорічно губиться до 20% професійної інформації. Саме знання визначають здатність людини адаптуватись у промисловість, сільське господарство, комерцію та ін галузі. Візьмемо, наприклад промисловість. Тут складні техніка і обладнання. Вони вимагають робітників із середньою і навіть вищою освітою. На підприємствах радіоелектроніки, чорної металургії, хімічної, авіаційної і атомної промисловості наприкінці 80-х років більше 50% робітників провідних професій повинні були мати повну середню освіту. В машинобудівній промисловості для успішного виконання 80% операцій необхідно було мати повну середню освіту.

Зростає взаємодія наук. Дослідження складних проблем вимагають здійснювати їх на стиці наук. Взяти, наприклад дуже важливу і швидко прогресуючу галузь хімії – науку про аерозолі. Вона є розділом колоїдної хімії. Наука про аерозолі межує і з фізичною хімією, і з фізикою, і з загальною хімією, і з оптикою, і з метеорологією, з сільськогосподарськими і військовими дисциплінами, і з медициною. Для її успішного розвитку створюються найтонші математичні методи досліджень, здатні вивчати аерозолі на інших планетах.

У 70-і роки у світі розпочався новий етап НТР. Його особливістю стала електронна автоматизація наукових досліджень і виробництва. Електронізація

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

істотно вплинула не лише на матеріальне виробництво (наприклад, верстати з числовим програмним управлінням і обробляючі центри). Електронізація вплинула на зростаючий обсяг інформації, стала одним із головних напрямків НТР. Електронізація і комп'ютеризація виробництва з цього періоду визначились як основа підвищення продуктивності праці, економії ресурсів і матеріалів, енергії, прискорення науково-технічного прогресу. За півтора-два десятиліття розвинуті країни Заходу далеко сягнули вперед на таких вирішальних напрямках, як електроніка, нові матеріали, біотехнологія. Наприклад, у США наприкінці 70-х років продукція електронно-обчислювальної промисловості щорічно зростала на 20-25%. Тут, а також у Японії та інших розвинутих країнах комп'ютеризація досягла небувалих розмірів. Комп'ютери стали предметами домашнього вжитку, широко використовуються практично в усіх сферах ділового життя. Темпи проникнення комп'ютерної техніки у виробництво такі, що наприкінці століття західні спеціалісти прогнозують ліквідацію 60-70% існуючих робочих місць. Для компаній, котрі виробляли нові товари, для досягнення комерційного успіху необхідно було мати технологічні переваги виробничої бази. Вони вимушені залучати науку, нову техніку і технологію. Провідну роль в цьому зайняли американські компанії. Протягом 50-х і до кінця 60-х років таким шляхом вони дали до 60-80% усіх нововведень в капіталістичному світі. Саме завдяки цьому США попереджали економічні кризи, посилювали економічне зростання, поширювали можливості для маневрування в соціально-політичній, військовій та інших галузях. Конкуренція і інтеграція економіки набули принципової можливості задовольнити життєві потреби людей в харчуванні, одязі, житлі, охороні здоров'я тощо. Тобто усього того, що протягом багатьох століть перед людиною знаходилося на першому плані. Слідом за цим склалась нова ситуація, коли на перший план висунулась «проблема вільного часу», часу, що потрібен для виходу виробничих сил на якісно новий рівень.

Впровадження працезберігаючої техніки і технології поставило перед робітниками вимогу оновлювати знання, а від державних кіл політики відтворення робочої сили. Така політика була покликана задовольнити потреби в планомірному, пропорціональному розвитку і використанні трудових ресурсів суспільства. Її метою стало досягнення повної зайнятості.

Відповідно з масштабними планами в Україні багато десятиліть здійснювалось нарощування виробничих потужностей, непродумане

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

розташування виробничих сил. Це потягло за собою різке зростання агресивності атмосфери. Застарілі енергомісткі виробничі потужності, масштабне ведення реконструкції діючих і будівництво нових підприємств на території України стали основною причиною негативного впливу на людей. Особливо це відчутно в районах зосередження об'єктів металургійної, хімічної, паливно-енергетичної, машинобудівної галузей промисловості. Гранично висока концентрація населення і виробництва спровокували підвищення екологічної напруги в Донбасі, Придніпров'ї, Північному Криму, Києві, Харківській та деяких інших областях. Питна вода з усіх джерел України (річок, водоймищ, свердловин), забруднена настільки, що небезпечна для вживання організмом людей.

Що ж несе в собі найбільшу небезпеку перетворення творчого потенціалу в руйнівний? Це саме практичне запитання наших днів, запитання першорядної ваги, тому що з кожним роком зростає потенціал могутності, котрим володіє людство, прихований потенціал руйнування. Перш за все тому, що гігантські матеріальні і людські ресурси відвернені на обслуговування війни. Самі кваліфіковані кадри, самі крупні капіталовкладення спрямовуються в галузі військово-промислового комплексу. Щороку він поглинає понад 400 мільярдів доларів. У гонку озброєнь прямо або побічно залучено біля одного мільйона наукових працівників (у 1990 р. у світі нараховувалось 5 мільйонів науковців). Мілітаризація здеформувала науку та її гуманне покликання, В наше столітті, назване атомним (ядерним), коли від збереження миру залежить майбутнє всього людства. Її швидкодія досягла таких показників, що техніка залишила людині на прийняття мозкових рішень всього якусь мить. Цим багаторазово збільшена імовірність прорахунків.

У промислово розвинутих країнах здійснюється широке застосування хімічних добрив, меліорація і механізація сільського господарства. Бурхливе зростання промислового виробництва породило складну проблему відходів. Гине ґрунт. Цивілізована хода країн розширює межі пустель. На паливо століттями використовується деревина, чагарники. У 1980 р. спалено 400 мільйонів кубометрів деревини. Це дорівнює приблизно 180 мільйонам тонн натурального вугілля. Наслідком цього є не лише ерозія ґрунтів, але і падіння врожайності, продовольча проблема. В століття бурхливого розвитку НТР загострилась проблема питної води не тільки для пустельних районів планети Найбільш складною проблемою великих міст, яка в свою чергу породжує інші

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

проблеми, є надзвичайно велика густина у них населення. Тут і проблема водопроводу, каналізації, транспорту тощо. За ними умови проживання і здоров'я людей. Для великих міст надзвичайно шкідливим став автомобіль. З усіх транспортних засобів він є рекордсменом по забрудненню навколишнього середовища.

Отже, науково-технічний прогрес і пов'язане з ним зростання сил, які має в розпорядженні людство, зупинити неможливо і не потрібно намагатись це зробити. Єдине рішення, яке може запобігти екологічній катастрофі, міститься в другому. Треба розумно і ретельно контролювати використання досягнень науки і техніки в гармонії з Природою, з урахуванням кожного кроку. Бездумне продовження минулої технічної політики стало недопустимим. Саме тому екологічні питання і шляхи виходу із кризи обговорюються і коментуються. Невідкладні рішення може дати лише наука.

Висновки. НТР є одна із найважливіших гарантій гуманного характеру суспільства. Її покликання, як вже згадувалось, забезпечити соціальний розвиток суспільства шляхом задоволення усіх життєвих потреб людини. Технічна цивілізація надала можливість мати вільний час для гармонічного її розвитку. Технічна цивілізація стала невід'ємною частиною моральності суспільства і з певною долею етики гарантувала кінцевий результат змагання двох форацій.

Список використаних джерел

1. Бесов Л.М. Наука і техніка в історії суспільства / Л.М.Бесов – Х., Золоті сторінки, 2011. – 464 с.
2. Шухардін С.В. Техніка в її історичному розвитку / С.В.Шухардін.- К., 1962. – 153 с.
3. Литвинов О.І. Технічна механіка з історичним екскурсом / О.І.Литвинов, Н.В.Шейко, Л.О.Шейко. – Ніжин, Ніжинський державний університет, 2013. – Ч.1. – 296 с.
4. Литвинов О.І. Технічна механіка з історичним екскурсом / О.І.Литвинов, Н.В.Шейко, Л.О.Шейко. – Ніжин, Ніжинський державний університет, 2013. – Ч.2. – 440 с.

Abstract. The main directions of STC: complex mechanization and automation of production, control of its management; discovery and use of new

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

types of energy; creation and application of new construction materials, rapid development of chemistry and chemical technology, nuclear engineering and energy, rocketry, microelectronics and computers.

Keywords: science, technology, information, scientific and technological revolution, technology, documentation, ecology.

© Шейко Н.В., Гемба Я. 2024

УДК 625.712:625.731

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Іванов Д.М., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. При розробці проєктів будівництва і реконструкції автомобільних доріг та інших дорожніх об'єктів техніко-економічні і транспортно-експлуатаційні характеристики об'єкта про'ктування повинні вирішуватися в комплексі з питанням захисту навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Ключові слова: проєктування, автомобільна дорога, вулиця, тротуар, автобусна зупинка, велосипедна доріжка

Постановка проблеми. Матеріали необхідно розробляти на основі екологічних, геозооботанічних, інженерно-геологічних, санітарно-гігієнічних та інших необхідних натурних та лабораторних досліджень на базі сучасних методик і технічних засобів.

Мета дослідження. Проектування плану і поздовжнього профілю автомобільної дороги слід виконувати виходячи з інтенсивності руху, умови забезпечення безпеки та комфортності руху транспортних засобів з

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

урахуванням можливості реконструкції дороги за межею термінів перспективного розрахункового періоду.

Виклад основного матеріалу. При проектуванні поздовжнього профілю магістральних вулиць і доріг необхідно обмежувати кількість і довжину ділянок з максимально допустимими похилами та кривих з малими радіусами.

Дорожній одяг повинен відповідати санітарно-гігієнічним вимогам: при русі автомобілів забезпечувати мінімальні рівень шуму, забруднення атмосферного повітря, поверхневого стоку; сприяти зручному очищенню поверхні від снігу та бруду, відведенню дощових і талих вод. Використання при будівництві вулиць і доріг відходів промисловості (металургійних шлаків, золи та шлаків ТЕС, ДРЕС, відходів коксохімічного та нафтопереробного виробництва тощо), будівельних матеріалів має бути погоджено з санепідемнаглядом.

На дорогах у межах водоохоронних зон обов'язковий збір води з проїзної частини з наступним її очищенням або відведенням у місця, що виключають забруднення джерел водопостачання.

Ширину вулиць і доріг слід визначати з урахуванням їх категорій та залежно від розрахункової інтенсивності руху транспорту і пішоходів, типу забудови, рельєфу місцевості, вимог охорони навколишнього природного середовища, розміщення підземних інженерних мереж, зелених насаджень.

На проїзній частині магістралей безперервного та регульованого руху залежно від складу, інтенсивності та швидкості руху транспорту, а також вимог безпеки руху необхідно виділяти спеціальні смуги для руху переважно громадського пасажирського транспорту, легкових і вантажних автомобілів.

На підйомах двосмугових магістральних вулиць і доріг у межах ділянок, що мають поздовжній похил більше 40 % і довжину більше 300 м, необхідно передбачати на всій довжині підйому додаткову смугу руху завширшки 3,5 м. Довжину переходу від двосмугової проїзної частини до трисмугової слід приймати не менше 70 м, додаткової смуги за підйомом - не менше 100 м.

На під'їздах до перехресть, що регулюються, для накопичення транспорту, який здійснює правий чи лівий поворот, слід передбачати розширення проїзної частини на 1-2 смуги протягом 50 м від перехрестя. Розширення допускається влаштовувати за рахунок розділювальних смуг.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Центральні розділювальні смуги повинні передбачатись на магістральних вулицях і дорогах з безперервним рухом завширшки не менше 4 м; на вулицях і дорогах регульованого руху з проїзною частиною в 6 смуг руху - не менше 3 м. На інших магістралях допускається центральна розділювальна смуга завширшки 2 м за умови влаштування її у рівні проїзної частини та виділення суцільною лінією розмітки.

В обмежених умовах магістральних вулиць і доріг безперервного та регульованого руху, які мають проїзну частину 6-8 смуг, допускається центральну розділювальну смугу зменшувати до 2,0 м з обов'язковим влаштуванням по осі суцільного бар'єрного огороження.

Центральна розділювальна смуга на магістралях безперервного руху повинна влаштовуватися піднятою над рівнем проїзної частини та з'єднуватися з нею з допомогою крайових похилистих зміцнювальних смуг завширшки 1 м і поперечним похилом не менше 20 %. Ширина крайових зміцнювальних смуг входить у загальну ширину розділювальної смуги.

Ширину розділювальних смуг між окремими елементами поперечного профілю вулиць і доріг слід приймати з урахуванням розташування підземних комунікацій, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища, але не менше розмірів, наведених у нормативних документах.

Резервні смуги для можливого розширення проїзної частини, розміщення шумозахисних споруд та інженерних мереж слід передбачати праворуч проїзної частини між нею та бічними смугами озеленення, технічними смугами і використовувати на окремих ділянках для тимчасових автомобільних стоянок; на решті смуги висіюються газони.

Поперечний профіль проїзної частини вулиць і доріг усіх категорій необхідно приймати двосхилим на прямолінійних ділянках і, як правило, при радіусах горизонтальних кривих 2000 м і більше; на магістральних вулицях безперервного руху - при радіусах 1200 м і більше; на вулицях і дорогах регульованого руху - при радіусах 800 м і більше. За менших радіусів горизонтальних кривих проїзну частину на цих вулицях і дорогах слід проектувати односхилою (віражі) з поперечними похилами згідно нормативних документів.

Взаємне висотне розміщення елементів поперечного профілю повинне вирішуватися з урахуванням наступних вимог:

- проїзні частини з розділювальною смугою - односхилими з ухилом до зовнішніх бортів;

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

- проїзні частини від 7,5 м і більше без розділювальної смуги або з нею в одному рівні, визначеною розміткою, - двосхилими;

- місцеві (бічні) проїзди магістральних вулиць для одностороннього руху - односхилими з похилом праворуч до лотка за напрямком руху, а при двосторонньому русі - двосхилими.

Ширину тротуарів слід визначати з урахуванням категорії та функціонального призначення вулиці (дороги) залежно від інтенсивності пішохідного руху, а також розміщення в їх межах опор, щогл, дерев тощо. Ширина однієї смуги пішохідного руху повинна бути кратною 0,75 м, але не менше наведеної в нормативних документах.

Острівці безпеки для пішоходів і напрямні острівці слід улаштовувати на перетинах і переходах вулиць і доріг піднятими на 15 см над проїзною частиною. Острівці безпеки влаштовуються за ширини проїзної частини більше 15 м, рівними ширині центральної розділювальної смуги, а в умовах її відсутності - завширшки не менше 2 м за рахунок звуження смуги руху до 3,25 м на магістральних вулицях і дорогах загальноміського та районного значення, а також за рахунок смуг озеленення і тротуарів

Велосипедні доріжки, які розміщуються на магістральних вулицях регульованого руху, вулицях місцевого значення, селищних і сільських вулицях (дорогах) та такі, що забезпечують під'їзд до торговельних центрів, промислових підприємств, стадіонів, парків, виставок, ринків, гаражів і автостоянок улаштовуються за інтенсивності руху більше 50 велосипедистів за годину "пік", як правило, для одnobічного руху з смугами зелених насаджень (смуги безпеки) завширшки не менше 0,8 м; в обмежених умовах замість смуг безпеки допускається встановлення огороження перильного типу.

У разі розташування велосипедних смуг по краю проїзної частини вулиць і доріг обов'язковим є їх виділення лініями розмітки. Ширина велосипедної доріжки повинна бути не менше 1,5 м, а велосипедної смуги – 1,0 м.

Найменшу відстань видимості в плані у зоні перехресть вулиць і доріг у одному рівні слід визначати побудовою трикутника видимості, в зоні якого не допускається розміщувати будь-які будови, тимчасові споруди та зелені насадження заввишки більше 1,2 м.

Для забезпечення плавності руху автомобілів, у разі переходу з прямої на криву по колу, на магістральних вулицях і дорогах радіусом менше 2000 м,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

а на вулицях і дорогах місцевого значення за радіусів менше 400 м необхідно передбачати перехідні криві.

Радіуси заокруглень проїзних частин вулиць і доріг по їх бортовому каменю та розділювальних смуг на магістральних вулицях (дорогах) і дорогах у промислових і комунально-складських зонах слід приймати не менше 12 м; на транспортних площах – не менше 15 м. В обмежених умовах і при реконструкції допускається зменшувати зазначені радіуси відповідно до 6 та 10 м. На інших вулицях і дорогах радіуси заокруглень повинні бути не менше 6 м.

Автобусні зупинки, як правило, повинні розміщуватися за перехрестями на відстані не менше 5 і 20 м відповідно від пішохідного переходу та перехрестя до посадочної площадки.

Відстань від зупинки до перехрестя повинна бути не менше 20 м.

Розміщення зупинок відносно входів у підземні переходи повинне здійснюватися з таким розрахунком, щоб очікуючі пасажери не заважали пішоходам, які користуються підземним переходом.

За умови розміщення зупинок поблизу штучних споруд слід забезпечувати безперешкодний рух основних транспортних потоків. Для перестроювання автобуса чи тролейбуса в потрібний ряд руху після виїзду з зупинки відстань від дорожнього знака, що позначає зупинку транспорту, до лівого повороту на перехресті, в'їзду в тунель, на міст або шляхопровід повинна бути не менше 60, 90 і 120 м при перестроюванні відповідно на другу, третю і четверту смуги руху.

Місце автобусної зупинки може бути звичайним при незмінній ширині проїзної частини або влаштованим, при можливості, за рахунок розширення проїзної частини у вигляді відкритої "кишені". Ширина "кишені" приймається такою, що дорівнює ширині смуги руху, але не менше 3,5 м за рахунок технічних і розділювальних смуг між проїзною частиною і тротуаром, а також смуг зелених насаджень; довжина перехідної ділянки на в'їзді до зупинки – 20 м, на виїзді – 15 м (в обмежених умовах може бути зменшена до 10м).

У стиснених умовах ширина "кишені" може бути зменшена до 3 м і виконана за рахунок тротуару, якщо його залишена ширина забезпечує нормальне функціонування посадочної площадки та належні умови для руху пішоходів по тротуару.

У разі розміщення "кишені" за перехрестям на відстані 10 м від межі пішохідного переходу розширення проїзної частини слід улаштовувати так,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

щоб воно розпочиналось на перехресті від його заокруглення (тобто без вхідної перехідної ділянки "кишені").

Розміщення зупинок міського транспорту на площах дозволяється тоді, коли вони мають значний резерв пропускну здатності проїзної частини, а розміщені зупинки не будуть створювати перешкод транспортним потокам.

На зупинках необхідно передбачати павільйони або навіси для пасажирів, які не повинні погіршувати видимість для водіїв і заважати руху пішоходів.

Висновки. При проектуванні автомобільних доріг, дорожніх споруд, промислових баз, будівель і споруд, об'єктів дорожнього сервісу тощо перевагу належить віддавати рішенням, що мінімально впливатимуть на навколишнє природне середовище.

У разі перевищення санітарно-гігієнічних норм забруднення, суттєвого втручання в біосистеми на прилеглих територіях слід передбачати санітарно-захисні, природоохоронні, інженерні та технічні заходи: будівництво шумозахисних екранів, застосування дорожніх покриттів, на яких шум при проїзді автомобілів має найменшу величину, влаштування водовідвідних та водоочисних споруд, посадки зелених насаджень, влаштування біопереходів, регулювання режимів руху автотранспорту, влаштування відповідного покриття та укріплення узбіч для зниження пилоутворення тощо.

Список використаних джерел:

1. Заворицький В.Й. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг / В.Й.Заворицький, М.Д.Аленіч, С.С.Кизима. – К.: ІСДО, 1995.
2. Білятинський О.А. Проектування автомобільних доріг: Підручник. ч.1. / О.А.Білятинський, В.Й.Заворицький, В.П.Старовойда, Я.В.Хом'як. - К.: Вища школа, 1997 - 518 с.
3. Білятинський О.А., Старовойда В.П., Хом'як Я.В. Проектування автомобільних доріг: Підручник. ч.2. / О.А.Білятинський, В.П.Старовойда, Я.В.Хом'як. - К.: Вища школа, 1998 - 415 с.
4. ДБН В.2.3-5-2001. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Держбуд України, 2001-40с.

Abstract. When developing projects for the construction and reconstruction

of roads and other road facilities, the technical, economic, transport and operational characteristics of the project object should be solved in conjunction with the issue of environmental protection and rational use of natural resources.

Keywords: design, highway, street, sidewalk, bus stop, bicycle path.

© Шейко Н.В., Іванов Д.М. 2024

УДК 625.03:625.04

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНІВНИХ ПРОЦЕСІВ ДОРОЖНІХ КОНСТРУКЦІЙ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Козаченко В.О., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Погіршення стану покриття викликає погіршення й умов для реалізації коефіцієнта зчеплення – зростає довжина гальмівного шляху, знижується бокова стійкість, автомобіль погано слухається керма. Крім того, коливання автомобіля, викликані деформованим покриттям, зменшують комфортність їзди.

Ключові слова: дорога, покриття, волога, руйнування, автомобіль, періоди року.

Постановка проблеми. Небезпечна дія водно-теплових факторів на дорогу виявляється у формуванні процесів зволоження і перезволоження ґрунтів полотна і шарів одягу, наслідком яких є зниження щільності і міцності ґрунтів, виникнення просідання одягу і випинання, втрата суцільності одягів унаслідок тріщиноутворення. У результаті знижуються міцність дорожньої конструкції, рівність проїзної частини, довговічність дорожніх одягів, зчеплення коліс із проїзною частиною.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Мета дослідження. Найбільш небезпечними для доріг є вологонакопичення, промерзання і відтавання земляного полотна, інтенсивне нагрівання й інтенсивне охолодження шарів дорожнього одягу.

Виклад основного матеріалу. Земляне полотно і дорожній одяг у процесі експлуатації періодично звожуються і просихають, охолоджуються і нагріваються, промерзають і відтають, зазнають процесів, пов'язаних з тепло-масообмінними явищами.

Під водно-тепловим режимом дороги розуміють закономірності зміни вологості і температури в будь-якій точці полотна і дорожнього одягу в річному періоді. ВТР доріг має річний цикл, який починається у жовтні й закінчується у вересні. Процес формування ВТР доріг пов'язаний з закономірностями мігрування у ґрунті різних видів вологи.

Вільна волога — вода, до якої ми звикли. Цей вид вологи мігрує під дією сил гравітації, тобто переміщується завжди зверху вниз. Пароподібна волога, на відміну від вільної, практично не підкоряється дії сил гравітації. Вона мігрує під дією сил, пов'язаних з різницею парціального тиску, у порядку вирівнювання цього тиску. Пара завжди переміщується з більш теплих місць у більш холодні.

Зв'язана волога теж не підкоряється дії сил земного тяжіння. Міграція цього виду води зумовлюється різницею енергетичних рівнів ґрунтових масивів. Кристалічна форма води є результатом фазового переходу вільної води в кристалічну. Цей перехід відбувається за 0 °С. Процес початкового накопичення вологи визначається потужністю і тривалістю дії джерел зволоження. На практиці вирізняють чотири основні групи джерел зволоження:

- зволоження дорожньої конструкції атмосферними водами;
- незабезпеченість поверхневого стоку.
- зволоження конструкції за рахунок капілярного підняття.
- зволоження пароподібною і плівковою водою.

Залежно від умов зволоження ділянки місцевості, по яких проходить дорога, поділяються на три типи:

- сухі ділянки. Дорога звожується атмосферними водами і пароподібною вологою;
- вогкі ділянки. Дорога звожується водою з бічних канав, бо ґрунтові води залягають глибоко;

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

- мокрі ділянки. Грунтові води залягають близько і найбільш небезпечні ділянки у плані гарантування стійкості і міцності дорожньої конструкції.

За різних природно-кліматичних умов можна виділити чотири характерних періоди роботи дорожнього одягу і земляного полотна.

У першому періоді (осінь, до початку промерзання земляного полотна) відбуваються процеси охолодження одягу і земляного полотна, інтенсивного зволоження атмосферними опадами, дифузія водяної пари до основи одягу. Вологість ґрунту полотна зростає, щільність і модуль пружності знижуються.

Другий період (холодний) характеризується дальшим охолодженням дорожньої конструкції і утворенням мерзлого ґрунту.

Третій період – відтавання ґрунту. Шари одягу і земляного полотна інтенсивно прогріваються. У процесі нерівномірного відтавання виникають фазові перетворення вологи й інтенсивний її перерозподіл у талому і мерзлому ґрунті.

Четвертий період – це зниження вологості ґрунту полотна за рахунок його просихання, період нормалізації щільності і міцнісних показників ґрунту. Після завершення цих процесів настає найбільш сприятливий період роботи дорожньої конструкції.

Методи регулювання ВТР доріг:

- метод підвищення брівки земляного полотна;
- метод пониження рівня ґрунтових вод;
- улаштування морозозахисних (теплоізоляційних) шарів для зменшення глибини промерзання земляного полотна, запобігання виникненню в полотні мерзлого ґрунту, забезпечення в основі дорожнього одягу заданої температури, ліквідації небезпечного морозного випинання;
- улаштування гідроізоляційних шарів;
- улаштування капілярпереривальних шарів, щоб не допустити проникнення капілярного підняття за межу глибини активної зони;
- улаштування дренажних шарів для осушення верхньої зони земляного полотна переважно у весняний період, коли земляне полотно у процесі відтавання після зимового промерзання починає виділяти воду;
- зменшення конденсаційної здатності дорожньої конструкції за допомогою використання специфічної концепції створення і методу конструювання дорожнього одягу.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Пучиноутворення є глибинним процесом. Воно пов'язане з виникненням особливих механізмів міграції вологи у верхню зону земляного полотна в холодний період року. Його не треба пов'язувати процес пучиноутворення з фізичною властивістю води розширюватись на 9 % під час замерзання. Процес руйнування дорожньої конструкції за цієї причини називається елементарним розморожуванням конструкції, насиченої вологою до двофазного стану. Процес пучиноутворення виникає переважно на ділянках доріг, які працюють у дифузно-плівковому ВТР, унаслідок спонтанного погіршення умов його перебігу, і його практично не буває на ділянках з капілярним ВТР.

Процес пучиноутворення є справді виключно глибинним процесом. У координатах часу він відбувається в чотири послідовних етапи, які пов'язані між собою тим, що в разі виникнення першого етапу обов'язково з'явиться наступний.

Від дії сонячної радіації у ранньовесняний період дорожня конструкція відтаює зверху вниз, і досить довгий час дорога перебуває в ситуації, коли вільна вода від танення кристалів льоду в вищих шарах полотна не може переміщуватись униз під дією сил гравітації у зв'язку з промерзлою і насиченою кристалами льоду нижчою частиною полотна.

Процес пучино утворення здебільшого відбувається за одночасного збігу трьох умов:

- а) інтенсивне зволоження конструкції в осінній період;
- б) м'яка малосніжна зима;
- в) наявність ґрунту з великою кількістю пилюватих частинок (пилюватих ґрунтів).

Усунення хоча б однієї з цих умов різко зменшує ймовірність виникнення процесу пучиноутворення, аж до повної його ліквідації.

Умови руху автомобілів великою мірою визначаються станом таких елементів, як земляне полотно, дорожній одяг і штучні споруди. Під впливом багаторазово повторюваних докладених навантажень від рухомого складу і природних факторів у цих елементах виникають напруження та деформації. Останні можуть бути пружними (оборотними) і пластичними (необоротними). За пружного деформування відбувається відновлюване переміщення і зміна геометричних розмірів елементів без їх руйнування. Якщо переміщення перевищать допустимі значення, то в елементах конструкції настає зміна структури матеріалу, за якого порушуються зв'язки між частинками матеріалу.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

При цьому виникає руйнування елемента, що супроводжується утворенням тріщин або відокремленням частинок матеріалу від елемента.

Погіршення умов руху може бути пов'язане також зі станом штучних споруд. Деформація малих штучних споруд (труб) у вигляді зсувів або руйнувань окремих їх елементів порушує умови водовідведення, що може призвести до перезволоження ґрунту. Ця обставина здатна викликати додаткове осідання насипу. Деформації та руйнування окремих елементів мостів погіршують швидкість руху автомобілей, зручність руху і безпеку транспортних засобів, обмежують навантаження на вісь.

У загальній системі дорожніх споруд вирішальна роль належить земляному полотну й дорожньому одягу, стан і властивості яких перш за все визначають умови руху автомобілів.

Дорожній одяг працює в більш важких умовах, ніж інші дорожні елементи, оскільки зазнає безпосередньої дії транспортних навантажень і природних факторів, які можуть призводити до появи деформацій різних конструктивних шарів. Найбільш помітними є деформації й руйнування дорожніх покриттів. Причин для виникнення деформацій дуже багато, а їх вплив постійний і залежить від клімату, виду використаного в дорожньому одязі матеріалів і технології будівництва.

Деформації дорожнього покриття призводять до зміни його форми, цілісності і структури під впливом дії коліс автомобілів, зовнішніх кліматичних факторів і внутрішніх фізико-хімічних процесів (наприклад, старіння органічного в'язучого). Характер і розмір деформацій покриття залежить від його типу й умов експлуатації.

Деформації та руйнування покриття відбуваються внаслідок стиску, зсуву і стирання поверхневого шару під дією вертикальних і дотичних сил. Деформації й руйнування дорожнього одягу в цілому як інженерної конструкції утворюються переважно під дією статичних та короткочасних навантажень від рухомого складу. До деформацій покриттів належать вм'ятини, зсуви, хвилі; до деформацій дорожнього одягу – колії жолобчастої форми, осідання.

До руйнувань покриттів відносять також знос, лущення, вифарбовування, вибоїни, тріщини, руйнування стиків; до руйнувань дорожнього одягу в цілому — тріщини, проломи, руйнування кромки, випинання, що супроводжується тріщинами на покритті. Знос — втрата матеріалу покриття в процесі служби внаслідок комплексної дії автомобілів і

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

атмосферних факторів.

Унаслідок великої складності явища зносу і впливу на нього численних чинників на сьогоднішній день немає достатньо надійного методу розрахунку величини зносу і прогнозування його на кілька років уперед. Як критерій граничного стану дорожнього покриття стосовно до його зносу може бути взята величина допустимого зносу.

Процес зносу покриттів відбувається в часі. У початковий період експлуатації дороги відбувається формування шарів, яке супроводжується доуцільненням під дією руху і зменшенням товщини покриття. Основний період служби дороги характеризується прямолінійною залежністю між зносом і сумарною масою пропущеного рухомого складу. Зі зменшенням міцності дорожнього одягу, появою окремих деформацій і особливо вибоїн інтенсивність зносу різко зростає.

Висновки. Виходячи з кліматичних, топографічних і геологічних умов вибирають форму земляного полотна, міру ущільнення ґрунтів, вирішують питання про необхідність використання морозостійких шарів ґрунту. Від водно-теплого стану земляного полотна і дорожніх одягів залежать їхні міцність і морозостійкість, а в кінцевому результаті рівність і термін служби дороги.

Список використаних джерел:

1. Васильєв А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного ruchu / А.П.Васильєв, В.М.Сиденко, С.С.Кизима. – К.: Транспорт, 1990.
2. Заворицький В.Й. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг / В.Й.Заворицький, М.Д.Аленіч, С.С.Кизима. – К.: ІСДО, 1995.
3. Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных доріг / В.М.Сиденко, С.И.Михович. – К.: Транспорт, 1976.
4. ДБН В.2.3-4-2007. Автомобільні дороги.- К.: Держбуд України, 2007.- 117с.
5. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. – К.: Держ. комітет з буд-ва та арх, 2004. 130 с.

Abstract. The deterioration of the condition of the coating also causes a

deterioration in the conditions for the implementation of the coefficient of adhesion - the length of the braking distance increases, lateral stability decreases, the car does not obey the steering wheel well. In addition, the vibrations of the car caused by the deformed coating reduce the ride comfort.

Keywords: road, pavement, moisture, destruction, car, periods of the year.

© Шейко Н.В., Козаченко В.О. 2024

УДК 621.891

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНОЇ ОЛИВИ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Ліпінський М.О., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Правильне рішення питань ефективного і раціонального використання моторних олів безпосередньо пов'язане з характером, закономірностям зміни початкових властивостей олів у процесі експлуатації машини.

Ключові слова: олива, дослідження, присадки, двигун, ресурс, прогнозування, спектральний аналіз.

Постановка проблеми. Більш за все необхідно простежувати спрацьованість присадок. Зменшення концентрації присадок оцінюють, як правило, за вмістом в оліві металів присадок (кальцію, барію, магнію та ін.) або лужного числа.

Мета дослідження. Правильне рішення питань ефективного і раціонального використання моторних олів безпосередньо пов'язане з характером, закономірностям зміни початкових властивостей олів у процесі експлуатації машини.

Виклад основного матеріалу. Найважливішою складовою частиною процесу старіння моторних олив, їх працездатності є спрацюваність присадок. Під спрацюваністю присадок варто розуміти зменшення їх концентрації в оливі і втрату **ефективності** в результаті окислювання, розкладання під дією вологи (гідроліз) та температури, взаємодії з продуктами, які утворюються при згорянні палива і прориваються з камери згорання у картер двигуна, осадження на фільтрувальних елементах, а також впливу навантажувальних режимів.

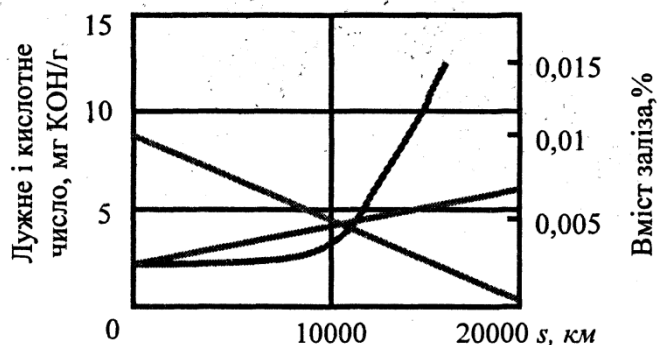


Рис. 1 - Залежність лужного і кислотного чисел моторної оливи та зносу третєвих деталей від пробігу автомобіля

Концентрація присадок в оливі зменшується за часом нерівномірно у перші часи роботи двигуна цей процес протікає особливо інтенсивно, а в наступні – поступово загасає. Це пояснюється тим, що у початковий період роботи двигуна має місце активна взаємодія присадки з поверхнею змащувальних деталей.

Адсорбуючись на продуктах окислювання і забруднення олив мийні присадки витрачаються також при видаленні цих продуктів фільтрами і центрифугами.

Особливий інтерес викликають випадки, коли присадки, які використані у композиції до моторної оливи, впливають одна на одну, що веде до деструкції кожної з них. У процесі експлуатації має місце спрацювання лужних присадок, що призводить до накопичення в оливі кислих продуктів, які інтенсифікують процеси зношування деталей (рис. 1).

При центробіжному очищенні мийні присадки виводяться з моторної оливи менш інтенсивно, ніж фільтрами тонкого очищення. Це пояснюється тим, що відцентрові очисники менш ефективно виділяють з олив асфальтосмолисті речовини, на яких адсорбуються присадки, ніж фільтри тонкого очищення.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

Слід зазначити, що при роботі двигуна під дією високих температур, тиску та тривалості роботи відбувається зміна фізико-хімічних показників оливи:

- збільшується кількість механічних домішок, які утворюються у перші 60... 120 годин роботи, а потім процес стабілізується. Інтенсивне накопичення механічних домішок відбувається за рахунок окислення нестабільних вуглеводнів оливи;

- зростання в'язкості оливи на 2,5...3,0 мм²/с інтенсивне у перші 60...160 годин роботи, а потім стабілізується. Це явище пояснюється випаруванням із оливи легкокиплячих малов'язких фракцій і накопичення у ній поляризованих продуктів окислення;

- знижується лужне число оливи за рахунок вигорання лужних та інших присадок.

Причинами зменшення присадки є:

- адсорбція присадки на фільтрувальних елементах системи мащення;
- адсорбція присадки на механічних домішках і наступне її видалення разом із домішками системою очищення в двигуні;

- адсорбція на поверхні деталей;

- витрата присадки по функціональному призначенню.

Великий вплив на вміст присадки в оливі становить якість її зберігання. Відомо, що велика частина присадок не розчинюється в оливі і складає з нею колоїдну систему, яка дуже чутлива до вологи. Обводнювання оливи 0,2% води призводить до порушення колоїдної системи і до випадання присадок в осад (наприклад, через 6 годин випадає в осад 75%).

Технічний стан ДВЗ при його експлуатації можна контролювати без розбирання за зміною величин показників моторної оливи. Тому, значення фізико-хімічних показників можуть використовуватися не тільки для контролю характеру експлуатації двигунів, але і для оцінки стану та придатності оливи до подальшої роботи.

У фахівців існує думка, що 50% зносу двигуна припадає на останні 20% терміну служби оливи. Таким чином, вважається, що основним завданням збереження працездатності двигуна, є визначення моменту, коли олива відпрацювала 80% свого ресурсу, і заміну її з одночасна заміною фільтруючого елемента.

У зв'язку з цим, великий науковий і практичний інтерес набувають методи оцінки гранично-припустимої якості оливи та вплив їх на технічний

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

стан двигуна.

Самий простий і попередній аналіз якості спрацьованої оливи може бути проведений візуально.

Наявність вільної води або емульсії свідчать про втрату герметичності системи охолодження. Інтенсивний коричневий колір оливи свідчить про накопичення у ній великої кількості лакових відкладень, а чорний – часток сажі. Слід зазначити, що колір оливи не є критичним параметром, за яким можна об'єктивно оцінити її граничний стан.

Збільшення рівня оливи у картері а заодно й зниження її **в'язкої** може свідчити про наявність у бензині важких фракцій, які не **випаровуються** при роботі і стікають по стінках циліндрів у картер, а для дизелів – за несправністю паливної апаратури.

Оцінка технічного стану двигунів без розбирання, з визначенням залишкового моторесурсу, є дуже актуальною у плані підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку. З цією метою широко застосовуються різноманітні прилади і методи (за кількістю газів, які прориваються у картер двигуна, за тиском оливи у головній магістралі, за кількістю заліза, знятого з центрифуги).

Розрізняють два типи прогнозування технічного стану складових частин машини: середньостатистичний і тип реалізації зміни параметрів складових частин конкретної машини.

Середньостатистичне прогнозування засноване на **статистичній** обробці й аналізі середніх результатів, які отримані у процесі **розробки** виробництва та експлуатації машини з наступним встановленням єдиних допустимих параметрів технічного стану і єдиної періодичності **обслуговування** однотипних складових частин.

Використання середньостатистичного прогнозування потребує встановлення єдиної періодичності планового технічного обслуговування і ремонту для всіх однойменних складових частин однотипних машин. Перевагою цього виду прогнозування є спрощення організації планування технічного обслуговування і ремонту машин, але при цьому виникає таке явище, як неповне використання ресурсу вузлів і агрегат окремих однотипних машин.

Прогнозування по реалізації засноване на виявленні швидкості зміни параметрів технічного стану складових частин машини шляхом безпосередніх вимірів їх значень з наступною обробкою. При цьому є можливість

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

визначення ресурсу складових частин і машини в цілому. Однак, такий процес збільшує трудомісткість виконання вимірів значень параметрів, ускладнює організацію і планування ремонтно-обслуговуючих робіт. Цей вид прогнозування може бути застосований для вузлів машин, по яких визначається міжремонтний ресурс машини в цілому, наприклад, стан кривошипно-шатунного механізму двигуна.

Однією з найважливіших складових частин процесу старіння олив є спрацьованість присадок за рахунок зниження масової частки вхідних активних елементів. Існують різноманітні методи оцінки спрацьованості присадок.

Метод спектрального аналізу заснований на властивості кожного хімічного елемента давати індивідуальну лінію поглинання у спектрі. Можливості цього методу розширилися внаслідок застосування комп'ютерів.

Спектральний аналіз оливи дозволяє встановити наявність у ній активних елементів присадок (фосфору, барію, кальцію, цинку та ін.), а також інтенсивність накопичення в оливі продуктів зношування деталей, що дає можливість оцінити характер експлуатації двигуна та його технічний стан.

Висновки. Масову частку активних елементів присадок в оливі визначають шляхом порівняння інтенсивності ліній спектрів поглинання у зразку випробовуваної оливи з еталонними.

Визначення за одне дослідження декількох елементів, висока точність і швидкість сприяли широкому поширенню спектрального методу в оцінці працездатності олив і технічного стану вузла, агрегату, двигуна.

Список використаних джерел:

1. Бендера І.М. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали: навч. посіб. / І.М.Бендера та ін.. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016. - 420 с.
2. ДСТУ 31072:2006 Нафта і нафтопродукти. Метод визначення густини, відносної густини та густини в градусах АРІ ареометром. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 10 с.
3. ДСТУ 4488:2005 Нафта і нафтопродукти. Методи відбору проб. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. - 29 с.

4. ДСТУ 8349:2015 Оливи моторні. Метод визначання динамічної в'язкості з використанням імітатора холодного запуску в діапазоні температур від мінус 5°C до мінус 35°C

Abstract. The correct solution to the issues of efficient and rational use of engine oils is directly related to the nature and patterns of changes in the initial properties of oils during the operation of the machine.

Keywords: oil, research, additives, engine, resource, forecasting, spectral analysis.

© Шейко Н.В., Ліпінський М.О. 2024

УДК 677.07:678.5

ІНТЕР'ЄРНІ МАТЕРІАЛИ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Мельник Т.К., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Анотація. Важливу роль в оцінці споживчих властивостей автотракторної техніки, особливо автомобілів, відіграє комфортабельність, яка значною мірою визначається якістю матеріалів, що використовуються для опорядження інтер'єру, тобто для оббивки сидіння, дверей, стін, підлоги, стелі, а також для виготовлення панелей приладів, рульової колонки та інших деталей і складальних частин.

Ключові слова: інтер'єрні матеріали, техніка, пластик, поліпропілен, штучна шкіра, текстиль, лінолеум.

Постановка проблеми. Крім високих технічних характеристик, таких як зносостійкість, морозо- і теплостійкість, грибок-, вогне-, світлостійкість, міцність при різних видах навантаження, інтер'єрні матеріали повинні мати

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

надійні гігієнічні властивості, легко очищатись від бруду і пилу, а матеріали для оббивки сидіння – бути повітропроникними, а також гігроскопічними.

Мета дослідження. Інтер'єрні матеріали мають характеризуватись технологічністю, добре піддаватись склеюванню та зшиванню, зварюванню в електричному полі високої частоти, кроєнню, механічній обробці .

Виклад основного матеріалу. В опорядженні інтер'єра автомобілів широко застосовуються *листи і плівки на основі АБС-пластику*. Важливою особливістю АБС-пластику і матеріалів на його основі є висока ударна в'язкість, яка зберігається в широкому діапазоні температур. Здатність АБС-пластиків добре забарвлюватись по об'єму, а також властива їм зносостійкість і стійкість до подряпин дозволяє використовувати деталі, одержані з матеріалів на його основі, без спеціальної декоративної обробки.

Основний недолік АБС-пластиків – низька світлостійкість. Під дією ультрафіолетового проміння матеріал жовтіє, знижується його ударна в'язкість. Цей недолік усувається введенням в композицію світлостабілізаторів або барвників, а також шляхом поверхневого опорядкування деталей, наприклад, за допомогою матуючих сполук.

Листи на основі АБС-пластиків, як правило, використовуються для виготовлення великорозмірних деталей, таких як панелі приладів, задні частини спинок сидіння, внутрішні панелі дверей, внутрішні панелі багажника тощо.

Поряд з листами АБС в автомобільній промисловості використовуються матеріали на основі *АБС-ПВХ-композицій*.

АБС-ПВХ-плівки випускають двошаровими, що сприяє пониженню їх теплової усадки і збільшенню формостійкості. Крім того, дає можливість використати у нижньому шарі відходи. Для індивідуального конструювання представляють інтерес АБС-ПВХ плівки з нанесеним на зворотному боці липким клеєм із захисною плівкою або папером. Такі матеріали мають різні візерунки тиснення та друкування і можуть імітувати цінні породи дерева, метал, шкіру та інші матеріали.

Листові матеріали на основі поліпропілену, наповненого тальком, крейдою і деревним борошном, застосовують для виготовлення внутрішніх панелей дверей і внутрішніх панелей багажника, спинок сидіння, кришок задніх полицок в салоні автомобіля.

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

З листового склонаповненого поліпропілену виготовляють каркаси сидіння, панелі дверей, кронштейни акумуляторної батареї та інші деталі конструкційного призначення.

Для виробництва формових деталей інтер'єра автомобілів застосовують також матеріали на основі *спінених полімерів*, зокрема листи з *пінополіолефінів і термопластичних пінополіуретанів*. Використання таких матеріалів дозволяє значно зменшити масу конструкції, підвищити комфортабельність внаслідок низької звуко- і теплопровідності пінопластів, а також травмобезпечність.

З листів на основі спінених поліолефінів (поліетилену низької щільності і поліпропілену) виготовляють біля 20 назв деталей. Це – панелі стелі, внутрішні панелі дверей і багажника, протисонячні козирки тощо.

Як каркас при виробництві плоских панелей внутрішнього опорядження використовуються *деревно-волокнисті плити (ДВП), картон опоряджувальний водостійкий, декоративний паперово-шаровий пластик (ДПШП)*. Ці матеріали можуть мати декоративне покриття, і тому їх застосовують як готовий опоряджувальний матеріал. Так, згаданий картон використовується для опорядження ніш коліс деяких легкових автомобілів. Деревно-волокнисті плити з лакофарбовим покриттям і декоративний паперово-шаровий пластик широко застосовуються для оздоблення стін, стелі автобусів. Лицьовим шаром таких матеріалів можуть служити також різні плівкові матеріали та штучні шкіри, асортимент яких дуже різноманітний.

Значного поширення в опорядженні формованих панелей дверей, стелі та інших деталей автотракторної техніки набула *формуюча пористо-монолітна плівка*, яка має високі декоративні властивості і низьку вартість у порівнянні з іншими матеріалами. Формуючий пористо-монолітний матеріал являє собою еластичну двошарову плівку на основі пластифікованого ПВХ. Нижній шар – пористий, а лицьовий – монолітний, товщиною 0,2...0,5 мм.

Для внутрішнього опорядження автотракторної техніки виготовляються *плівкові полівінілхлоридні матеріали* з композицією на основі полівінілхлориду, пластифікаторів, стабілізаторів .

Сфера використання текстильних матеріалів для опорядження інтер'єру автомобілів (для оббивки сидіння, вертикальних стінок і стелі

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

салону, дверей, інших деталей) постійно розширюється, що пов'язано з їх високими естетичними і гігієнічними властивостями.

Використання натурального волокна для виробництва оббивних матеріалів обмежене. Так, шерстяні і напівшерстяні тканини застосовуються для оббивки сидіння автомобілів вищого класу.

Широко використовуються поліамідні та поліефірні нитки, останні перевершують поліамідні за світлостійкістю.

Підвищенню комфортабельності автомобіля сприяє використання оббивних текстильних матеріалів, дубльованих шаром еластичного *пінополіуретану*, товщина якого може складати від 1 до 25 мм. Наявність такого шару в структурі оббивного матеріалу виключає утворення складок, забезпечує кращу розмірну стабільність матеріалу, покращує формостійкість полотна і його властивості при розкроюванні. Крім того, шар пінополіуретану в оббивці сидіння підвищує його комфортабельність.

Штучні шкіри для опорядження інтер'єру є одним з найбільш поширених видів інтер'єрних матеріалів. Вони використовуються для оббивки подушок і спинок сидіння, оббивки стелі і бокових панелей, панелей приладів, багажника, а також для виготовлення сумок для інструментів, чохлів для утеплення та інших комплектуючих виробів.

Штучні шкіри являють собою текстильну основу, на яку нанесено полівінілхлоридне покриття. Текстильна основа може бути вироблена з натуральних (бавовняних), синтетичних (поліамідних і поліефірних), штучних (віскозних) або змішаних волокон. За способом одержання текстильної основи оббивні штучні шкіри поділяються на ткані, трикотажні і неткані. Полімерне покриття штучної шкіри може бути *пористим, монолітним, пористо-монолітним, переривчастим*. Покриття виготовляється зі складної багатокомпонентної композиції, яка вміщує в собі полівінілхлорид, пластифікатори, наповнювачі, пігменти, стабілізатори, антипірени та інші речовини. Для виготовлення штучних шкір з пористим і пористо-монолітним покриттям у композицію вводять пороутворювачі – органічні речовини, при розкладанні яких виділяється велика кількість газоподібних продуктів. З метою надання штучним шкірам більшої схожості з натуральними на їх поверхню наносять тиснення, друкований малюнок і матуюче покриття (розчини поліакрилатів або поліуретанів).

З метою покращання гігієнічних властивостей сидіння оббивку із штучної шкіри роблять рельєфною, для чого на ній, використовуючи здатні

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

до об'ємної деформації прокладочні матеріали, метод пошиву або зварювання, виконують валики. Між валиками утворюються вентиляційні канали, які сприяють повітро- і вологообміну із зовнішнім середовищем.

Для виготовлення оббивки подушок і спинок сидіння використовують штучні шкіри тільки на трикотажній і тканинній основах: вініліскіра оббивна на тканинній основі; на трикотажній основі; на нетканій основі.

Покриття підлоги повинне мати добрі тепло-, звукоізоляційні властивості, високу зносостійкість і коефіцієнт тертя, бути стійким до дії нафтопродуктів, зберігати свої властивості в широкому діапазоні температур. Матеріал для покриття підлоги не повинен також пропускати воду, має відзначатись стійкістю до дії плісневих грибків, оскільки гниття і набухання у воді підлоги неминуче призводить до корозії і прискореного руйнування днища автомобіля. Крім того, покриття повинне мати високі естетичні якості і гармоніювати з іншими інтер'єрними матеріалами. Для такого покриття застосовують формовані деталі або рулонні матеріали на основі різних полімерів. Найбільшого поширення одержали *гумові формовані килими і доріжки, алкідний і полівінілхлоридний лінолеум з гладенькою поверхнею, полівінілхлоридний рифлений лінолеум автолін текстильні килимові матеріали.*

Гумовим формованим килимам притаманний ряд позитивних властивостей: зокрема, внаслідок високого коефіцієнта тертя і наявності рифлення вони, навіть у мокрому стані, мають добре зчеплення зі взуттям, і ці матеріали характеризуються високою вібропоглинаючою дією.

Гумовий лінолеум-релін випускається на основі синтетичних каучуків і буває дво- і тришаровим. Верхній лицьовий шар більш зносостійкий.

Алкідний лінолеум виготовляють з композиції, яка містить алкідні смоли, наповнювачі і пігменти. Текстильну основу лінолеуму, з метою запобігання гниття, обробляють антисептиками. Лінолеум може бути одно- і багатокольоровим, з друкованим малюнком, гладенькою лицьовою поверхнею. Найбільш повно відповідає вимогам автомобілебудування рифлений ПВХ-лінолеум на текстильній основі – *автолін*. Рифлення зменшує ковзання, особливо на мокрій поверхні, і підвищує тривалу надійність покриття. Текстильна основа полегшує приклеювання матеріалу до підлоги і покращує акустичні властивості лінолеуму. *Автолін* може виготовлятись і без рифлення, з гладенькою або тисненою поверхнею. У такому вигляді він

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

використовується як покриття в місцях, де його протиковзальні властивості не мають значення (багажник, вертикальні стінки салону).

Іншим видом покриття для підлоги, що набуває останнім часом широкого застосування, є *текстильні килими*. Вони покращують художньо-декоративне оформлення салону, знижують рівень шуму, мають хороші теплозахисні властивості. Найбільш широко застосовуються текстуровані ткани нитки з поліамідних, поліефірних і поліпропіленових волокон. Килимові матеріали з них мають невелику масу, хороші теплозахисні і звукоізолюючі властивості, високу зносостійкість.

Килими застосовують *прошивні (тафтингові), тканинні, голкопробивні, в'язально-противні (молімо), трикотажні, клеєні*. Висота ворсу має першочергове значення для акустичних, теплозахисних та інших експлуатаційних властивостей килимового матеріалу. Найбільш широко використовується матеріал з висотою ворсу 5 ± 1 мм: при більшій висоті ворс деформується, а при меншій – килим не має необхідних захисних властивостей.

Висновки. Вибір інтер'єрних матеріалів достатньо широкий. Це, зокрема, різні за зовнішнім виглядом і способом виробництва текстильні матеріали (тканини, трикотаж, неткані полотна, килими), штучні шкіри в широкому асортименті, листові і плівкові, синтетичні і натуральні тентові матеріали, лінолеум і ряд інших. Такі матеріали виготовляють з природних, штучних або синтетичних полімерів. Найбільше поширення для опорядження інтер'єру автомобілів одержали матеріали на основі полівінілхлориду (ПВХ), сополімеру акрилонітрилу, бутадієну і стиролу (АБС), а також поліамідів, поліуретанів, поліетилену, поліпропілену та деяких інших полімерів.

Список використаних джерел

1. Червінський Т. Експлуатаційні матеріали для автотехніки: навч. посіб. / Т.Червінський, П.Топільницький, Т.Ярмола. - Львів: Левада, 2020. - 326 с.
2. Бендера І.М. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали: навч. посіб. / І.М.Бендера та ін.. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016. - 420 с.
3. Окоча А.І. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали: навч. посіб. / А.І.Окоча, Я.Ю.Білоконь. – К.: Укр. Центр духовної культури.,

Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному
секторі в умовах сучасних викликів»

2004. - 448 с.

Abstract. An important role in assessing the consumer properties of trucking equipment, especially cars, is played by comfort, which is largely determined by the quality of materials used for interior decoration, that is, for seat upholstery, doors, walls, floors, ceilings, as well as for the manufacture of dashboards, steering column and other parts and assembly times.

Keywords: interior materials, appliances, plastic, polypropylene, artificial leather, textiles, linoleum.

© Шейко Н.В., Мельник Т.К. 2024