



Сумський національний аграрний університет



Національний технічний університет «ХПІ»



Політехніка Свентокржинська в Кельцах (Польща)



ТОВ «ТРІЗ»



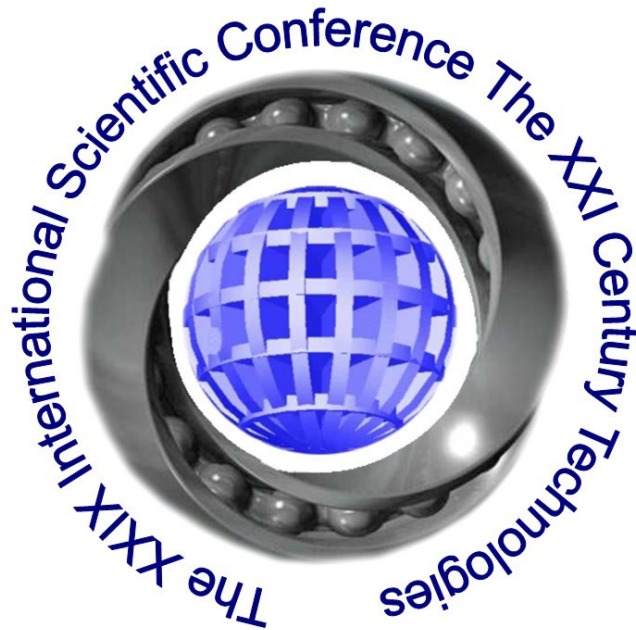
Сумський державний університет



Державний біотехнологічний університет



Українська технологічна академія



ТЕХНОЛОГІЇ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Збірник тез за матеріалами 29^{ої} міжнародної науково-практичної конференції
(20-22 листопада 2023 р.)

Частина 1

Секції: «Прогресивні технології на транспорті»,
«Прогресивні технології в сільському господарстві»,
«Прогресивні технології в харчовій промисловості»,
«Прогресивні технології в промисловості»

Суми – 2023

Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 29-ої міжнародної науково-практичної конференції (20-22 листопада 2023 р.). Ч.1. – Суми: СНАУ, 2023 - 215 с.

Збірник містить тези доповідей, присвячені питанням впровадження прогресивних технологій в промисловості, агропромисловому комплексі, транспорті, економіці і методики викладання у ВНЗ.

СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВOSTІ»

Пономаренко А. Д., студент, Жигилій Д. О., к.т.н., доц., СумДУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГРАМИ РОЗТЯГАННЯ ОДНОСПРЯМОВАНОГО ВУГЛЕПЛАСТИКОВОГО КОМПОЗИТУ НА ОСНОВІ ПІДМОДЕЛЮВАННЯ КОГЕЗІЇ СКЛАДНИКІВ

Сучасний стан агропромислового комплексу вимагає нових вуглепластикових матеріалів з високою міцністю і низькою вагою, що робить їх привабливими для виробництва легких, але міцних деталей для сільськогосподарських машин та іншого обладнання. Це покращує ефективність використання ресурсів: знижувати витрати на матеріали та поліпшувати властивості виробів. Механічні властивості описуються міжнародними нормами випробувань D695, D635, D 3039. Ці метод випробувань охоплюють визначення механічних властивостей неармованих та армованих жорстких пластмас при розтягуванні композиційних матеріалів з полімерною матрицею, армованих високомодульними волокнами. Форми композиційних матеріалів обмежуються безперервними волокнами або переривчастими армованими волокнами композитами.

В роботі отримано діаграму розтягання композиційної пластини, що складається з односпрямованого вуглепластикового препрегу методом скінчених елементів з підмоделюванням когезії складових елементів на основі мікроструктурного підходу. Моделюються скінченими елементами об'єми складових епоксидної матриці та вуглепластикових волокон, котрі пов'язані у єдиний ансамбль методом когезійного зв'язку складових елементів. Задачу розв'язано на основі структурного статичного навантаження зразка методом скінчених елементів. Моделюється інтерфейсна взаємодія між двома циліндричними поверхнями: зовнішньою для волокна та внутрішньою для матриці, поверхнями та подальший процес розшарування, де розділення представлено зростаючим зміщенням між вузлами в межах сполучення поверхонь інтерфейсу. Вузли інтерфейсних елементів напочатку збігаються.

Метод когезійного зв'язку представлено у вигляді білінійного когезійного закону, де початкова реакція на простий деформований стан розтягання (паралельні поверхні зразка прямокутного паралелепіпеда паралельно віддаляються) є лінійно-пружною до початку пошкодження. Лінійно-пружна панель визначається за допомогою параметра штрафної жорсткості K , який зазвичай значно більший, ніж матеріалів навкруги, щоб забезпечити жорсткий зв'язок між двома сторонами поверхонь інтерфейсу до пошкодження. Штрафна жорсткість разом із міжфазною міцністю σ_0 визначає стрибок переміщення на початку пошкодження δ_0 .

Коли елементи інтерфейсу завантажені до певної точки, передбачається початок пошкодження. У чистому режимі I (від нормальних напружень) або II (від дотичних напружень) режиму пошкодження починається, коли відповідний стрибок переміщення досягає δ_0 або сила тяги досягає міжфазної міцності. За змішаного режиму навантаження, який і застосовано у роботі, початок пошкодження визначається наступним квадратичним критерієм пошкодження, а стрибок критичного переміщення та сила тяги записуються як початкові значення.

$$\sqrt{\left(\frac{\langle\sigma_{11}\rangle}{\sigma_n}\right)^2 + \left(\frac{\langle\sigma_{12}\rangle}{\sigma_s}\right)^2 + \left(\frac{\langle\sigma_{13}\rangle}{\sigma_t}\right)^2} \geq 1 \quad (1)$$

де $\langle \rangle$ - дужка Мак Олі, визначена як $\langle x \rangle = 1/2(|x| + x)$, σ_{11} - напруження від сили тяги, σ_{12} і σ_{13} - напруження зсуву від сили тяги. σ_n , σ_s і σ_t - відповідні міжфазні міцності (нормальне, дотичне в плані та дотичне перерізане напруження).

Після виникнення пошкодження елементи розділу входять у зону розм'якшення, де жорсткість елементів поступово знижується до σ_0 . Під час цього процесу поширення пошкодження енергія, що розсіюється елементом розділу, повинна дорівнювати енергії руйнування матеріалу, щоб забезпечити точне моделювання поширення пошкоджень. При змішаному навантаженні еквівалентний стрибок переміщення визначається з рівняння

$$\delta = \sqrt{\langle\sigma_{11}\rangle^2 + \delta_{зсуву}^2} \quad (2)$$

де δ_{11} - стрибок зміщення в режимі I, який перпендикулярний до площини зламу: $\delta_{зсуву}$ - це стрибок зміщення в режимі зсуву, який паралельний площині зламу і визначається як:

$$\delta_{зсуву} = \sqrt{\delta_{12}^2 + \delta_{13}^2} \quad (3)$$

Мікромодельовання вважає розрахункову модель в виді матриці та волокна в середині неї, що приєднані через інтерфейсні поверхні. Нехтується формуванням волокна та матриці: волокно вважається прямим однорідним циліндром, матриця вважається однорідною. Всі складові вважаються ізотропними за пружними властивостями. Система навантажена кінематично: торець пластини рухається паралельно протилежному прямолінійно у напрямку зовнішньої нормалі. Результатна діаграма розтягання має виражену нелінійність через втрату взаємозв'язку між волокнами на матрицю в процесі навантаження. Це дозволяє брати до уваги фізичну нелінійність поведінки матеріалу при розрахунках конструкцій.

Шнайдерський А. В. Скороход Р. О., Рудік М.М., Бондар А.А., Комаса Е.А., Алексеєнко Д. С., студенти, СНАУ

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЗНОШУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ФЕРМСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ

ВСТУП

У сільськогосподарському бізнесі використання сільськогосподарського обладнання та техніки стало головною потребою. Усі виробничі процеси, включаючи підготовку до виробництва, виробництво, збір врожаю, та розподіл після збирання врожаю потребують якісного та сучасного обладнання.

Використання сільськогосподарської техніки дозволяє прискорити і поліпшити якість ґрунту, вирощування, водопостачання, інтенсивність посіву, а також продуктивність худоби, зменшити втрати врожаю, підтримувати його свіжість і цілісність, збільшувати додану вартість шляхом обробки врожаю та збереження екологічних функцій, підвищення продуктивності та ресурсоефективності [1].

Крім того, використання обладнання та техніки призводить до ефективного використання робочої сили, вартості та часу збору врожаю і зниження втраченої врожайності. З економічної точки зору, використання сільськогосподарської техніки сприяє створенню нових робочих місць для сервісного обслуговування сільськогосподарського обладнання та техніки, постачання запчастин, створення майстерень та ін., стимулює розвиток аграрного бізнесу.

Успішне сільське господарство – найважливіша і серйозна потреба фермера. Для вирощування та догляду за здоровими культурами та тваринами розподіл чистої води завжди має бути послідовним.

Доступ до придатної для використання води є чимось належним. Водяні насоси мають вирішальне значення у віддалених місцях, таких як ферми та присадибні ділянки, де комерційна електроенергія не так легко доступна.

Іригаційна система, що добре функціонує, вимагає управління іригацією, яке враховує використовуване обладнання і уважно стежить за його роботою. Наявність відповідного сільськогосподарського обладнання для ландшафтного зрошення дуже важливо для гарної роботи іригаційних систем та використання всіх її переваг.

Сільськогосподарські іригаційні системи розвивалися протягом багатьох десятиліть і тепер доступні у різних розмірах, матеріалах та конструкціях. Зрошення на фермах так само необхідно, як дренаж, добрива, боротьба зі шкідниками та якість ґрунту. З цих вимог виникає безліч проблем, які виникають при транспортуванні води від джерела до ділянок на фермі.

Відцентрові насоси є найбільш широко використовуваними незамінними насосами динамічного типу в промисловості та сільському господарстві. Вони використовуються для ви-

добутку та транспортування підземних вод над і під землею, транспортування чистої води в містах, передачі води в різних середовищах.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Згідно [2] в державах України, Європи, США і багатьох інших ціни на зерно різко зросли в роки, що прослідували за початком пандемії COVID-19. Внутрішні запаси зерна були виснажені через глобальні проблеми, які вплинули як на пропозицію, так і на попит з кінця 2020 року. До них відносяться зростання світового попиту на чолі з Китаєм; посухостійкі запаси; скорочення запасів пшениці, кукурудзи та сої в основних країнах-експортерах; високі ціни на енергоносії збільшують вартість добрив, транспорту та сільськогосподарського виробництва; і країни, що вводять експортні заборони та обмеження, ще більше посилюють постачання.

Крім цього, коли у лютому 2022 року почалась російсько-українська війна, це також призвело до подальшого скорочення світових запасів зерна, що збільшило попит на зерно [3].

Проблеми підвищення працездатності обладнання для подрібнення зерна описані в [4] на прикладі підприємств різного рівня Узбекистану.

В Узбекистані тваринництво, птахівництво та рибальство в основному створені на невеликих фермах, які виробляють більше 80 відсотків від загального обсягу продукції [5-7]. Крім того, домогосподарства, які проживають у сільській місцевості, вирощують курей, індиків, качок, перепілок та іншу птицю, а також забезпечують себе м'ясом та яйцями.

Наявність зерна відіграє важливу роль у продовольчій безпеці. Поряд із впровадженням тваринництва, птахівництва та рибництва в малих господарствах, їх потреба в кормах зростає [8].

В даний час основними видами кормів для годівлі худоби є грубі і зернові корми. У той час як люцерну і кукурудзу, зрізані з поля, використовують як зелений корм, пшеницю, мальву, соєву соломку, сіно люцерни і стебла кукурудзи використовують як грубий корм. В основному пшениця, ячмінь, кукурудза та соя використовуються як зернові корми [9-11].

Таким чином, проблеми подрібнення зерна актуальні та своєчасні.

Для належного керування роботою іригаційної системи дуже важливо, щоб запірні арматура (клапани) були в належному стані. Іригаційні системи можуть керуватися вручну за допомогою ручних клапанів або автоматично за допомогою електричних мембранних клапанів та таймерів. Усі ландшафтні іригаційні системи вимагають надійної їх роботи.

Трубопроводною запірною арматурою (ТЗА) називаються пристрої, які призначені для регулювання руху по трубопроводах потоків рідин, газів (парів), а також сипучих матеріалів шляхом безпосереднього впливу на них. Трубопроводна арматура використовується також для управління руху частини потоку або його окремої фази (рідкої чи газової). [12]. Переважно більшість арматури встановлюється на трубопроводах і лише порівняно невелика частина монтується безпосередньо на апаратах, котлах, установках, агрегатах та ін. [13].

До трубопроводів і арматури пред'являються високі вимоги у відношенні міцності і щільності.

Найголовнішими факторами умов роботи ТЗА є наступні: робочий тиск середовища, робоча температура, властивості середовища, коливання температури і тиску, періодичність спрацьовування або перемикачів, тип приводу, місцезнаходження арматури на трубопроводі (установці або агрегаті), розташування на відкритому місці або в закритому приміщенні та ін. [13].

Щоб забезпечити міцність арматури при високих тисках середовища, товщину стінок і інші розміри деталей роблять достатньо великими. При цих умовах зусилля і моменти, необхідні для управління арматурою, мають велике значення [14].

З метою забезпечення довготривалого терміну використання вентилів або засувки в умовах, коли деталі, що піддаються ерозійного зносу, виготовляють з ерозійних та стійких аустенітних сталей або наплавляють шлікерним методом зносостійкими матеріалами. Іноді сидло і плунжер виготовляють з твердих сплавів, стійких до гідроабразивного зносу.

Підвищення надійності і довговічності деталей ТЗА є також актуальною проблемою.

Не меншою проблемою в фермерському господарстві є ремонт і підвищення довговічності відцентрових насосів, які використовують як для зрошення, так і в свердловинах. Відцентрові насоси використовуються в найскладніших роботах. Є багато фізичних і хімічних механізмів, які пошкоджують деталі насоса та їх елементи. Більшість механізмів ушкодження відбуваються одночасно і можуть прискорювати один одного.

Сільськогосподарські насоси мають широкий спектр застосування: працюючи в системах зрошення; полив рослин та перекачування води для побутових потреб; молочні продукти та керування відходами; повторне використання води; днопоглиблювальні водозабори для аквакультури та зрошення; очищення відкладень та мулу в лагунах та ставках; перекачування великих обсягів води з річок, гребель, каналів та ставків. Існує чотири типи водяних насосів, що використовуються в сільському господарстві: об'ємні насоси; відцентрові насоси; занурювальні насоси; пропелерні насоси.

Структура кавітаційно-абразивного зношування торцевої частини лопатки вказує на те, що для нержавіючої сталі, яка має найбільший опір кавітації, переважаючу роль відіграють абразивні частинки, а для звичайної сталі кавітаційне руйнування випереджає гідроабразивне [15].

Інтенсивність збільшення зносу, що характеризується кутом нахилу лінії до осі абсцис, зростає зі збільшенням довжини лопаті. Це явище пояснюється збільшенням локальної концентрації відкладень за рахунок сили Коріоліса та кінетичної енергії твердих частинок на поверхні лопаті по її довжині, або при русі гідроабразивного потоку по довжині лопаті робочого колеса [16].

Частота зміни і величина знакозмінного пульсуючого навантаження залежить від кількості лопатей і тиску, створюваного робочим колесом насоса, тобто знакозмінне пульсуюче навантаження призводить до збільшення сили взаємодії гідроабразивного потоку з поверхнею камери і збільшує її знос в 1,1 рази, а також знижує продуктивність насосного агрегату до 9% [15].

Деталі відцентрового насосу та їх елементи піддаються впливу різних речовин, що призводить до їх зношування. Зношення означає розмивання або розрив поверхневих шарів деталей у результаті тривалого використання. Елементи деталей відцентрового насоса зношуються внаслідок тертя, хімічного і електрохімічного впливів, а також утворення високого тиску.

В результаті руйнування поверхневих шарів деталей відцентрових насосів, останні ламаються, виходять з ладу і, як наслідок, знижується їх продуктивність, скорочується термін служби, зростають витрати на виробництво та експлуатацію. Крім істотної шкоди економіці країни, це ставить під загрозу здоров'я та життя людей, а також це спричиняє марної витрати металевих ресурсів.

В результаті морального старіння відцентрових насосів до них і їх відповідальних вузлів і деталей пред'являються з кожним роком усе більші вимоги. Це спричиняє необхідність втручання як в їх конструкцію, так і в удосконалення технології виготовлення їх деталей, які біль усього піддаються зношуванню.

Таким чином, враховуючи вище сказане, **метою** дійсної роботи буде аналіз існуючих технологій виготовлення і ремонту деталей фермерського обладнання і на його підставі розробка технологічних рекомендації для їх відновлювання і зміцнення.

Методи дослідження та обговорення результатів

Дослідження для досягнення мети дійсної роботи проводили шляхом цілеспрямованого огляду літературних та патентних пошуків. Перевага віддавалась енергозберігаючим і екологічно і техногенно безпечним технологіям виготовлення і ремонту деталей машин.

Аналіз існуючих літературних і патентних досліджень показав, що на сьогоднішній день є одними з основних технологічних методів відновлення експлуатаційних властивостей деталей і зміцнення їх поверхонь є ремонтне зварювання і наплавлення поверхонь деталей машин і механізмів [17].

Наплавлення - це нанесення шару металу на поверхню заготовки або виробу за допомо-

гою зварювання плавленням (ДСТУ 2601-84). У разі застосування для цієї мети зварювання тиском вживається термін наварка (плакування). Відновлювальне наплавлення (наварка) застосовується для відновлення початкових розмірів зношених або пошкоджених деталей.

При виконанні зварювання на працюючих можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори. До шкідливих виробничих факторів відносяться (ГОСТ 12.0.003-74): підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони; підвищений рівень ультрафіолетової, і інфрачервоної радіації; підвищена температура повітря робочої зони; підвищений рівень шуму на робочому місці; недостатня освітленість робочої зони; небезпека ураження електричним струмом; іскри, бризки, викид розплавленого металу і шлаку [17].

На ділянках зварювання склад і маса речовин, що виділяються залежить від властивостей, застосовуваних зварювальних і зварюємих матеріалів. Найбільші виділення шкідливих речовин характерні для ручного зварювання покритими електродами. При напівавтоматичному і автоматичному зварюванні загальна маса шкідливих речовин менше в 1,5 - 2,0 рази. Зварювальний пил на 99% складається з частинок розміром від 10^{-3} до 1,0 мкм, близько 1% пилу має розмір часток 1 - 5 мкм, частинки розміром більше 5 мкм складають десяті частки відсотка [19].

З метою отримання високої твердості в поверхневому шарі деталі зі збереженням в'язкої серцевини, що забезпечує захисні властивості поверхні з механічною міцністю основи, застосовують поверхнєве загартування або хіміко-термічну обробку (ХТО). Одним з напрямів збільшення опору тертю і зношуванню деталей є створення методом ХТО на їх поверхнях шарів хімічних сполук, властивості яких відрізняються від властивостей основних металів. Основними методами ХТО є: цементация, алітування, сульфідкування [17] і ін.

В останні роки, для підвищення якості поверхневих шарів деталей машин, все більшої значущості набуває метод електроіскрового легування (ЕІЛ) - процес перенесення матеріалу на поверхню виробу іскровим електричним розрядом [20]. Його специфічними особливостями, які цікавлять технологів, є: екологічна та техногенна безпека, локальність дії, мала витрата енергії, відсутність об'ємного нагріву матеріалу, міцне з'єднання нанесеного матеріалу з основою, простота автоматизації, можливість поєднання операцій. Використовуючи різні електродні матеріали методом ЕІЛ можна проводити процеси, альтернативні ХТО, але зі значно меншими витратами. Так, використовуючи графітовий електрод і насичуючи поверхню деталі вуглецем можна здійснювати процес цементації, ЕІЛ алюмінієвим електродом - процес алітування і ін. [21].

Однією з характерних особливостей методу ЕІЛ є обмеження в товщині формованого поверхневого шару. Вирішенню проблеми підвищення товщини покриття і якості його поверхні присвячені роботи в яких досліджені процеси формування покриттів в яких тверді зносостійкі матеріали поєднуються з м'якими антифрикційними металами або технологія ЕІЛ поєднується з іншою технологією, наприклад, лазерною обробкою, ППД, нанесенням металополімерних матеріалів (МПМ) [22] та ін.

В даний час розрізняють два напрямки в ЕІЛ: чистове і грубе. При чистовому на катоді (деталі) формуються відносно тонкі до 0,1 мм шари з висотою нерівностей профілю покриття R_z не більше 40 мкм, при грубому товщина формованого шару може досягати 0,15-0,2 мм і більше з $R_z = 80$ мкм [17]. Хоча традиційно розрізняють установки для чистового і грубого легування, існує ряд установок, які можуть застосовуватися як для першого, так і для другого випадків, наприклад, «Елітрон-52».

Для відновлення і зміцнення деталей типу «тіл обертання» використовуються механізовані установки ЕІЛ, що базуються на токарно-гвинторізних верстатах [23]. В даний час науково-виробнича компанія "SCINTI" (Республіка Молдова) випускає установки, призначені для відновлення або зміцнення деталей в ручному режимі (рис. 1.8, а) або для відновлення або зміцнення деталей тіл обертання механізованим багатоелектродним інструментом (рис. 1.8, б).

Товщина шару, що наноситься в процесі ЕІЛ за один прохід залежить від матеріалу електрода, режиму і часу обробки.



а



б

Рисунок 1 – Установки для відновлення або зміцнення деталей: а - в ручному режимі - моделі «ALIER-52» і б - механізованим багатоелектродним інструментом для деталей тіл обертання - моделі «ALIER-72».

При використанні в якості електрода нержавіючої сталі 12Х18Н10Т або високоміцної нержавіючої сталі ВНС-2 (08Х15Н5Д2Т) за один прохід товщина покриття може досягати 0,6 мм на діаметр, при суцільності покриття, відповідно 70 і 60%. Шорсткість поверхні в цьому випадку досягає 300 мкм. Після 5-ти проходів товщина шару досягає 2,8 мм на діаметр, суцільність знижується, відповідно до 50-60%. Сталь 08Х15Н5Д2Т на відміну від сталі 12Х18Н10Т при ЕЛІ зміцнюється і її мікротвердість в покритті становить 4780 МПа [24].

Висновки:

1. Аналіз умов роботи обладнання фермерських господарств показав, що воно працює в важких умовах абразивного, корозійного та інших видів зносу, а методи їх виготовлення і ремонту дуже часто є негативними для людини та є екологічно небезпечними.

2. Серед розглянутих методів зміцнення й відновлення деталей великої уваги заслуговують ЕЛІ, нанесення МПМ і ППД, які екологічно та техногенно безпечні й останнім часом все частіше використовуються в ремонтному виробництві.

3. Резервом збільшення товщини зміцненого шару при ЕЛІ, можуть бути комбіновані електроіскрові покриття (КЕП), сформовані електродами-інструментами з м'яких антифрикційних і твердих зносостійких металів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- M Mamajonov et al 2019 J. Phys.: Conf. Ser. 1425 012123, DOI 10.1088/1742-6596/1425/1/012123
- Jesse Newman and Patrick Thomas, "Recession fears, trade shifts whipsaw global grain markets," Wall Street Journal, July 18, 2022, <https://www.wsj.com/articles/recession-fears-trade-shifts-whipsaw-global-grain-markets-11658142001>.
- Roque Ruiz and Will Horner, "Ukraine is struggling to export its grain, and here's why," Wall Street Journal, June 5, 2022, <https://www.wsj.com/articles/ukraine-is-struggling-to-export-its-grain-and-heres-why-11654421400>.
- F. U. Karshiev , Sh Ch Tursunov , A D Rasulov and D Khudaynazarov. Development of a small grain crusher device for small livestock, poultry and fish farms ETESD-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1112 (2022) 012054 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/1112/1/012054 Pp. 1-4.
- Sattarov N E, Borotov A N, Yunusov R F and Yangiboev A E 2022 IOP Conference Series:Earth and Environmental Science 1076 012081.
- Borotov A N 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012027.

Astanakulov K, Karshiev F, Gapparov Sh, Khudaynazarov D and Azizov Sh 2021 E3S Web of Conferences 264 04038.

Shomirzaev M Kh, Astanakulov K D and Babaev Kh M 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012035.

Astanakulov K D, Kurbonov F K and Shomirzaev M Kh 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012032.

Rasulov A D, Baimakhanov K A, Eshankulov Kh M, Astanakulov K D and Kurbanov A J 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848 (1) 012171.

Balabanov V I, Vitliemov P, Astanakulov K D, Ashurov N A and Khakberdiev O 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868 (1) 012077.

Благодарна Г. І. Водопостачання та водовідведення. Конспект лекцій / Г. І. Благодарна, І. О. Гуцал. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 101 с.

Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.5- 64:2012. – Офіц. вид. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 113 с.

Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 214 с.

Mamajonov M. Uralov B. Hydroabrasive wear of the elements of the flow-through part of centrifugal and axial pumps. Science-tech. Fergana. 2003. No. 3. Pp. 30-35.

Bogachev I.N. and others. Hydroabrasive resistance of chrome-manganese steels. Power engineering. 1987. – No 7. Pp.75-79.

Tarelnyk, V.B., Gaponova, O.P., Loboda, V.B., Konoplyanchenko, E.V., Martsinkovskii, V.S., Semirnenko, Yu.I., Tarelnyk, N.V., Mikulina, M.A., Sarzhanov B.A. Improving Ecological Safety when Forming Wear-Resistant Coatings on the Surfaces of Rotation Body Parts of 12Kh18N10T Steel Using a Combined Technology Based on Electrospark Alloying. Surf. Engin. Appl. Electrochem. **57**, 173–184 (2021). <https://doi.org/10.3103/S1068375521020113>

Саржанов О.А., Саржанов Б.О. Аналіз методів ремонту відповідальних деталей центрифуг для стічних вод // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». 2016. Вип. 10(3). С. 58-62.

Тарельник В.Б., Саржанов О.А., Соларьов О.О., **Саржанов Б.О.** Екологічно безпечна технологія збільшення експлуатаційного періоду зернової дробарки // Компресорне і енергетичне машинобудування. 2018. Вип. 4(54). С. 23-28.

В. Ф. Мазанко, Е. Н. Храновская, Е. В. Иващенко, С. П. Ворона. Влияние температуры подложки на прочностные характеристики покрытий, полученных методом электроискрового легирования. / Доповіді Національної академії наук України, 2007, № 8. С.96-99.

Саржанов Б.О. Спосіб підвищення якості відновлених покриттів металевих деталей методом електроерозійного легування. пат. 138052 Україна. № u201909758; заявл. 12.09.2019; опубл. 11.11.2019, Бюл.№ 21.

Саржанов Б.О. Новый способ повышения качества покрытий при восстановлении деталей методом электроерозийного легування // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». 2019. Вип. 68. С. 96-102.

Пат. на корисну модель 141919 Україна, В23Н 5/00, В23Н 9/00. Спосіб формування покриття на зношувальних поверхнях деталей / В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковський, О.П. Гапонова, Є.В. Коноплянченко, Н.В. Тарельник, Б.О. Саржанов, В.О. Пирогов, А.Д. Лазаренко, О.О. Гапон; № u201912304; заявл. 27.12.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл.№ 8.

Пат. на корисну модель 141920 Україна, В23Н 5/00, В23Н 9/00. Спосіб формування покриття на зношувальних поверхнях деталей / В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковський, О.П. Гапонова, Є.В. Коноплянченко, Н.В. Тарельник, Б.О. Саржанов, В.О. Пирогов, А.Д. Лазаренко, О.О. Гапон; № u201912307 ; заявл. 27.12.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл.№ 8.

АНАЛІЗ ОСНОВНОГО РІВНЯННЯ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Рівняння, яке зв'язує між собою характеристики двигуна N , барабана I і хлібної маси m' , одержало назву основного рівняння молотильного барабана та має наступний вигляд:

$$N = I\omega\left(\frac{d\omega}{dt}\right) = \frac{m'v^2}{(1-f)}, \quad (1)$$

де I – приведений момент інерції барабана, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$;

$\frac{d\omega}{dt}$ – кутове прискорення барабана, рад/с^2 ;

ω – кутова швидкість барабана;

v – окружна швидкість барабана, м/с ;

$$m' = \frac{\Delta m}{\Delta t};$$

Δm – маса, яка захоплюється одним билком за час одного удару;

Δt – тривалість удару.

f – коефіцієнт перетирання, який враховує опір протягуванню хлібної маси.

З'єднуючи попарно рівняння (1), можна робити висновок про взаємозв'язок між двигуном, барабаном і хлібною масою

$$a) N = I\omega \frac{d\omega}{dt}; \quad б) I\omega \frac{d\omega}{dt} = \frac{m'v^2}{1-f}; \quad c) N = \frac{m'v^2}{1-f}.$$

Із рівняння (а)

$$d\omega / dt = N / I\omega \quad (2)$$

можна бачити зв'язок між двигуном і молотильним апаратом. Кутове прискорення $\frac{d\omega}{dt}$ в функції

кутової швидкості ω може бути зображено в вигляді гіперболи (рис. 1, кр.1). Із збільшенням моменту інерції барабана I і кутової швидкості ω можливе кутове прискорення (“прихід” прискорення) швидко падає.

Рівняння (б)

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{m'v^2}{I\omega(1-f)} = \frac{m'r^2}{I(1-f)}\omega = A\omega \quad (3)$$

надає зв'язок між молотильним барабаном і хлібною масою і показує, що кутове прискорення (“витрати” прискорення) збільшується по прямій зі зростанням кутової швидкості ω і тим круче, чим більше f і r і менше I .

Точка, в якій перетинаються гіпербола (кр.1) і пряма (кр.2), визначає ту кутову швидкість ω , при якій прискорення однакові.

Із рівняння (с)

$$N = \frac{m'v^2}{1-f} = \frac{m'\omega^2 r^2}{1-f}$$

маємо

$$\omega_{KP} = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{N(1-f)}{m'}}. \quad (4)$$

При цій кутовій швидкості двигун потужністю N працює з повним навантаженням і будь-яке збільшення подачі хлібної маси призведе до зниження кутової швидкості і погіршення

якості обмолоту.

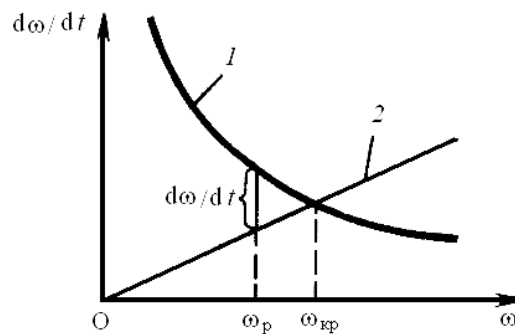


Рис. 1. Зміна кутового прискорення $\frac{d\omega}{dt}$ в залежності від кутової швидкості ω

Робоча кутова швидкість ω_p , яка потрібна для обмолоту хлібної маси, повинна бути меншою, ніж критична швидкість $\omega_{кр}$.

Рівняння (с) надає можливість констатувати, що найменші витрати потужності на обмолот будуть при менших розмірах діаметра барабана і невеликих кутових швидкостях.

$$\frac{N}{m'} = \frac{v^2}{1-f} = \frac{\omega^2 r^2}{1-f}. \quad (5)$$

Рівняння (с) також надає можливість визначати кількість перероблюваної хлібної маси, віднесеної до одиниці потужності

$$\frac{m'}{N} = \frac{1-f}{\omega^2 r^2}. \quad (6)$$

Аналіз цього рівняння показує, що продуктивність молотильного барабана буде більшою зі зменшенням його кутової швидкості і радіуса.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини: Основи теорії і розрахунку. Навчальний посібник за ред. Д.Г. Войтюка/ Д.Г. Войтюк, С. С. Яцун, М. Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.

УДК 621.7

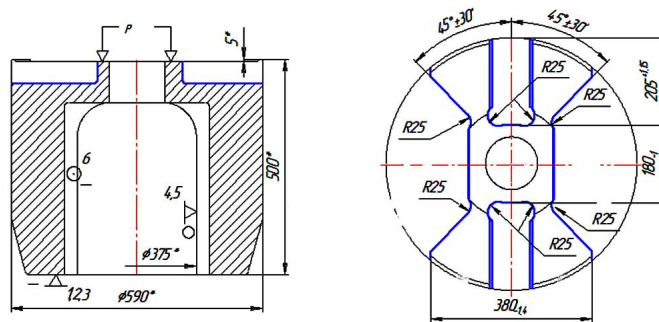
Конончук Д.В., студент; Басов Б.С., аспірант; Кушніров П.В., доцент; СумДУ, Суми, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕРСТАТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ МУФТИ

Заготовки, що мають великі вагу та розміри, створюють деякі проблеми при механічній обробці. Адже необхідно забезпечити не тільки переміщення такої заготовки від верстата до верстата відповідно до технологічного процесу, але ще й реалізувати точне установлення заготовки на кожній технологічній операції [1, 2]. Прикладом такої заготовки є поковка деталі типу «Муфта» потужного відцентрового компресора. Технологічний процес обробки муфти містить такі операції, як «Токарно-карусельна», «Горизонтально-розточувальна», «Фрезерна з ЧПК», «Свердлильна з ЧПК», «Технічний контроль» та ін. Розглянемо особливості базування та закріплення муфти на фрезерній з ЧПК операції.

Оскільки при фрезеруванні необхідним є повне базування заготовки, то плануємо таку схему базування, яка забезпечує позбавлення заготовкою всіх шести ступенів свободи. Тоді доцільним є базування заготовки на оправці з упиранням по торцю та орієнтацією за пазом

(див. рисунок).



Реалізувати зазначену схему базування можна за допомогою спеціального верстатного пристрою, що містить циліндричну оправку для установа на по центральному отвору (позбавляє два ступені свободи «4, 5»). Торець оправки призначений для встановлення муфти її нижнім торцем (три ступеня свободи «1, 2, 3»). Повертання заготовки навколо своєї осі перешкоджає шпонка, встановлена на зовнішній поверхні циліндричної оправки (ступінь свободи «6»).

Для закріплення заготовки доцільно застосувати механізований привід, наприклад пневматичний. З двох найпоширеніших видів пневмоприводу – поршневого та діафрагмового – виберемо другий, оскільки він є більш довговічним та невибагливим в експлуатації. Діаметр діафрагми беремо таким, щоб він забезпечував необхідну силу закріплення, яка перевищує сили різання, що виникають в ході обробки. При цьому мінімальне значення коефіцієнта запасу має становити 2,5. Зручність зняття та встановлення заготовки у пристрої гарантує швидкознімна шайба на штоку діафрагми.

Компонування пристрою повинне забезпечувати вільний доступ різальних інструментів (фреза кінцева, фреза спеціальна) до оброблюваних поверхонь. Зважаючи на значну масу пристрою (більше 100 кг) необхідно передбачити наявність рим-болтів для його транспортування. Також для встановлення заготовки в пристрої необхідно задіяти підйомно-транспортне обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Taurit, G. Obrabotka krupnogabaritnykh detalei (Machining Large Parts). – Kiev: Tekhnika, 1981.
2. Боровик А. І. Технологічна оснастка механоскладального виробництва: Підручник. – Київ: Кондор, 2008. – 726 с.

УДК 631.362.3

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛАВІШНОГО СОЛОМОТРЕСА

Довжину соломотряса визначають за формулою:

$$L = \frac{1}{\mu} \cdot \ln \frac{q_c}{q_{\Pi}}, \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт сепарації, m^{-1} ;

q_c – подача зерна на соломотряс, kg/s ;

q_{Π} – схід зерна з соломотряса, kg/s ; ця величина повинна забезпечувати агротехнічні допустимі втрати зерна.

Можна вважати, що коефіцієнт сепарації:

$$\mu' = \mu \left(\frac{H}{H'} \right), \quad (2)$$

де μ' – коефіцієнт сепарації для шару вороху товщиною H' ;

μ – коефіцієнт сепарації для шару вороху товщиною $H = 0,2$ м, $\mu = 1,8$ м⁻¹.

Ширина соломотряса з бильним барабаном дорівнює довжині барабана $B'_c = L_B$, з штифтовим барабаном $B''_c = (1,4 - 1,6) L_{ш}$.

Кількість клавiш при $B_c = 1,2$ м $n_k = 4$, при $B_c = 1,5$ м $n_k = 5 - 6$.

Частота обертання вала соломотряса при радіусі коліна $r = 50$ мм дорівнює $n_c = 195 - 215$ хв⁻¹.

Середня швидкість руху шару вороху приймається рівною $v_c = 0,4$ м/с.

Висота шару соломи H на соломотрясі визначається із формули:

$$m'_c = e_c H v_c \gamma_c, \quad (3)$$

де γ_c – об'ємна маса соломи на соломотрясі, $\gamma_c = 12 - 20$ кг/м³.

Оскільки з другого боку:

$$m'_c = m' (1 - \delta), \quad (4)$$

то, порівнявши два останніх рівняння, маємо:

$$H = \frac{m' (1 - \delta)}{B_c v_c \gamma_c}. \quad (5)$$

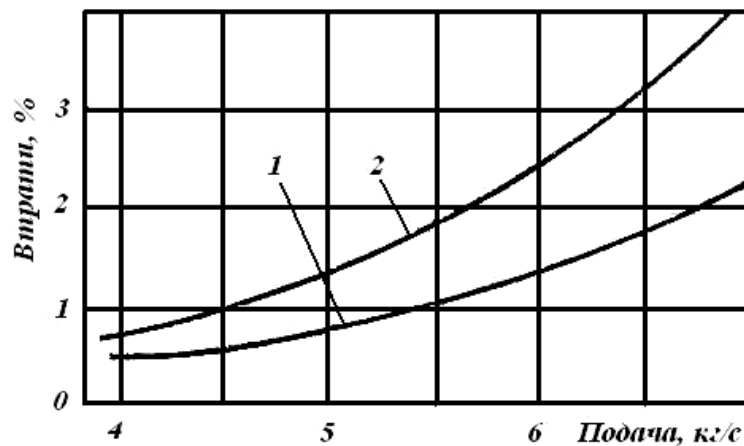


Рис. 1. Втрати вільним зерном в залежності від типу соломотряса:
1 – одновальний; 2 – двовальний

Двовальний клавiшний соломотряс спричиняє одноманітну дію на ворох по всій його довжині, в той час як властивості вороху (об'ємна маса, розподілення зерна в шарі за довжиною) змінюються за довжиною клавiші.

Ворох при надходженні на клавiшу розпушений і достатньо незначних дій на нього з прискоренням, які не перевищують прискорення вільного падіння, щоб отримати ефект самопросипання зерна із верхніх шарів соломи в нижні. Наприкінці клавiші в воросі залишається менше зерна і для його проходження через просторову решітку соломи необхідні дії з прискоренням, що перевищують початкові.

Більш раціональний процес сепарації може бути одержаний при використанні одновального клавiшного соломотряса, який має підвіску на початку клавiші і колінчастий вал наприкінці клавiші.

Дослідження показують, що шарнірну підвіску клавiші слід встановлювати таким чином, щоб на початку клавiша мала вертикальну амплітуду приблизно 100 мм.

Втрати вільним зерном (рис. 1) у одновального клавiшного соломотряса приблизно в два рази менші, ніж у двовального.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ БОЛТА НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОЇ СКІНЧЕНОЕЛЕМЕНТНОЇ МОДЕЛІ ФЛАНЦЕВОГО З'ЄДНАННЯ

Фланцеві з'єднання грають важливу роль у сучасному агропромисловому комплексі. Вони використовуються для з'єднання трубопроводів, насосів, резервуарів і іншого обладнання, забезпечуючи герметичність і надійність сполучень, що дозволяє зберігати і транспортувати продукцію без втрат і забруднень. Фланцеві з'єднання спрощують обслуговування і ремонт обладнання через простоту збирання та розбирання без необхідності залучення складних процедур. Вони також дозволяють варіювати конфігурацію трубопроводів і обладнання.

В роботі на основі чисельного моделювання виконано дослідження впливу геометричних розмірів приєднання, пружних властивостей прокладок та ступені попереднього напруження болта (попередньої затяжки) на ефективний коефіцієнт навантаження болта і порівняння його з розрахунковим. Коефіцієнт навантаження (або розривне навантаження) болта - це основоположна властивість, що визначає сутність ефективності роботи болта в складі з'єднання. Він визначається як відношення максимально допустимого навантаження або напруження до фактичного, яке буде ефективно діяти в процесі експлуатації тобто наскільки надійно болт може працювати без руйнування за певних умов навантаження. Коефіцієнт навантаження враховує матеріал виготовлення, розміри приєднання і форми болта, а також характеристики з'єднаних елементів.

Якщо навантаження, що діє на болт, перевищує максимально допустиме значення, це може призвести до деформації або розриву болта, що може стати причиною аварій та травм на виробництві, а також пошкодження обладнання та простою виробничих потужностей. Тому розрахунок і контроль коефіцієнтів навантаження є дуже важливим для забезпечення безпеки і надійності болтових з'єднань в агропромисловому застосуванні.

В роботі фланцеве з'єднання змодельовано методом скінчених елементів у програмному комплексі ANSYS APDL у тривимірній постановці. Застосовано кругову симетрію і досліджено $1/z$ (z – кількість болтів) частину фланцевого з'єднання, що охоплює тільки один болт у з'єднанні. Болт та гайка у з'єднанні діють на тарілки фланців через прокладні шайби. Попередню затяжку модельовано промальованим на величину затяжки коротшим болтом, що знаходиться у контакті з тарілками фланців через контактні поверхні на прокладних шайбах з ефектом попереднього натягу. Отриману з твердотільної моделі скінчено елементну систему жорстко закріплено за торець циліндричної частини фланців: знехтувано механічними монтажними напруженнями, що приходять з систем з'єднаних трубопроводів. Розв'язується статична задача навантаження фланцевого з'єднання через попередню затяжку болтового з'єднання та з додатковим прикладенням внутрішнього тиску. Фіксується повздовжні зусилля у болті, які вважаються ефективними навантаженнями, чис відношення утворює шуканий ефективний коефіцієнт навантаження.

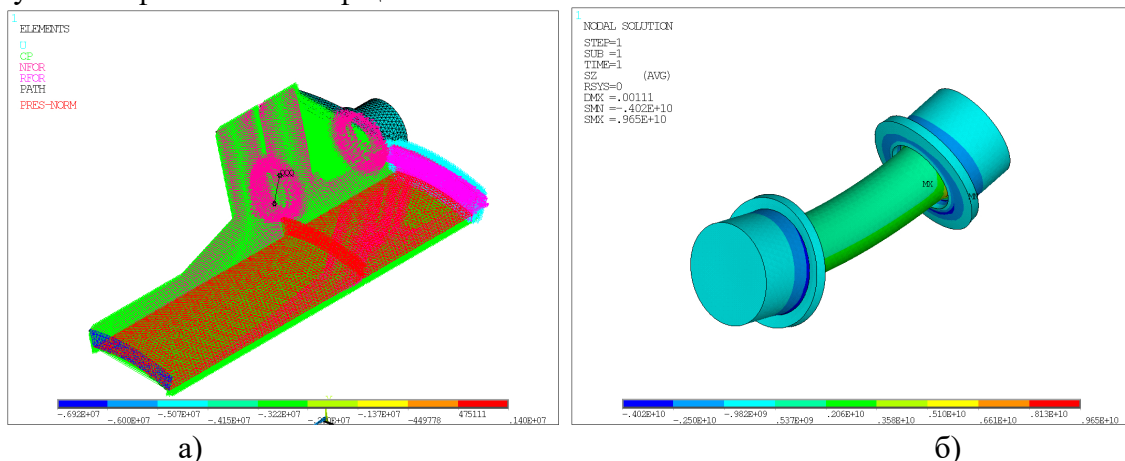


Рисунок 1 – а) Скінчено-елементна симуляційна модель фланцевого з'єднання;
б) Нормальні напруження σ_z для бота в зборі, Па.

За результатами розрахунків на основі середнього нормального напруження σ_z знайдено ефективні повздовжні сили в тілі болта при попередньому загвинчуванні та під додатковою дією внутрішнього тиску. Технічний коефіцієнт навантаження болта за розрахунками становить $\chi_r = 0,01200$, чисельно визначений з симуляційної моделі - $\chi_e = 0,00788$ при початковому зусиллі затяжки болта M20 $Q_z = 0,452$ МН.

УДК 631.362.3

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

КОЕФІЦІЄНТ ДІЇ МОТОВИЛА НА СТЕБЛА

Виникає задача визначення коефіцієнта дії мотопила на стебла. Коефіцієнтом дії мотопила на стебла це відношення ширини смуги (ділянки) стебел Δx (рис. 1), які зрізуються ножом під дією планки, до відстані мотопила S_z :

$$K_d = \frac{\Delta x}{S_z}. \quad (1)$$

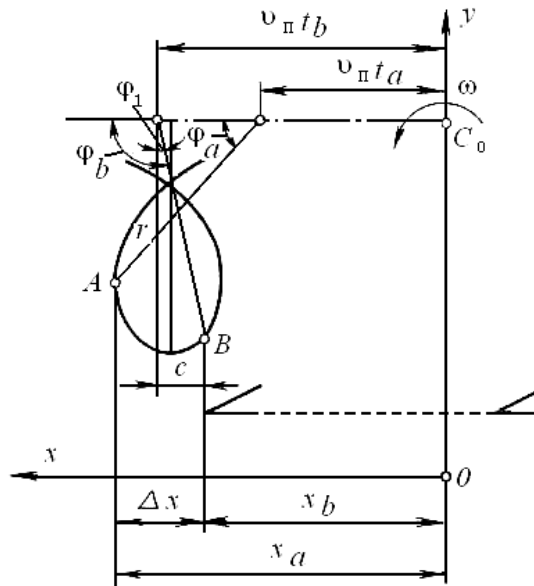


Рис. 1. Схема до визначення коефіцієнта K_d

Планка мотопила починає діяти на стебла в точці A , для якої швидкість $x' = 0$, і нахиляє їх, поки рухається за циклоїдою AB . У точці B , яка знаходиться над різальним апаратом, планка починає очищати різальний апарат.

Ширина смуги

$$\Delta x = x_a - x_b. \quad (2)$$

де x_a і x_b – відповідно координати точок A і B .

Координати точок A і B згідно з рівнянням (2)

$$x_a = v_n t_a + R \cos \omega \cdot t_a$$

$$x_b = v_n t_b + R \cos \omega \cdot t_b.$$

Ураховуючи, що для точки A , яка розташована на найбільшій хорді $\sin \omega \cdot t_a = 1$, маємо

$$t_a = \frac{\arcsin \frac{1}{\lambda}}{\omega}$$

Оскільки $\omega \cdot t_b = \frac{\pi}{2} + \varphi_1$, то

$$t_b = \frac{\pi}{2\omega} + \frac{\varphi_1}{\omega}.$$

Із рис. 1 бачимо, що $\sin \varphi_1 = \frac{c}{R}$ (тут c – винос мотовила).

Звідси $\varphi_1 = \arcsin\left(\frac{c}{R}\right)$.

Після незначних перетворень отримуємо

$$x_a = \frac{R}{\lambda} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} \right),$$

$$x_b = \frac{R}{\lambda} \left(\frac{\pi}{2} + \arcsin \frac{c}{R} - \frac{\lambda}{R} c \right).$$

Якщо підставити значення x_a і x_b в рівняння (1) маємо

$$\Delta x = \frac{R}{\lambda} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{c}{R} + \frac{\lambda}{R} c \right). \quad (3)$$

Коефіцієнт K_d дорівнює

$$K_d = \frac{\Delta x Z \lambda}{2\pi R} = \frac{Z}{2\pi} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{c}{R} + \frac{\lambda}{R} c \right). \quad (4)$$

Із отриманого виразу випливає, що K_d залежить як від конструктивних (Z і R), так і від експлуатаційних (λ і c) параметрів.

Коефіцієнт K_d знаходиться в межах 0,2–0,8. Для збільшення K_d необхідно збільшувати кількість планок Z , винос мотовила c , а також величину λ . З зростанням λ , наприклад, від 1,3 до 2,1 K_d збільшується майже в п'ять разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

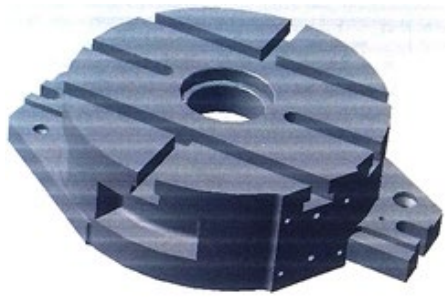
1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини: Основи теорії і розрахунку. Навчальний посібник за ред. Д.Г. Войтюка/ Д.Г. Войтюк, С. С. Яцун, М. Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.

УДК 621. 914

Скабенко М.М., студент; Остапенко Б.А., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Ступін Б.А., доцент; СумДУ, Суми, Україна

ВИКОРИСТАННЯ АГРЕГАТНОЇ ФРЕЗЕРНОЇ ГОЛОВКИ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОЩИНИ КОРПУСУ ПНЕВМОСТОЛА

Круглий нерухомий стіл з пневматичним затиском призначений для встановлення заготовок при виконанні стандартних робіт на металорізальних верстатах. Корпус пневмостола (див. рисунок) містить Т-подібні пази, у котрі можуть вставлятися затискні прилади (гвинти з прихватами), пази-вушки (за які здійснюють закріплення на столі верстата), циліндричну камеру (для руху в ній поршня), отвори для подачі повітря до циліндричної камери та ще деякі елементи. Матеріал корпусу пневмостола – сірий чавун СЧ 28-48. Верхня площа корпусу, згідно з технологічним процесом, після лиття попередньо обробляється фрезеруванням, а остаточно – плоским шліфуванням.



Плоске шліфування верхньої площини корпусу забезпечує досить жорсткі вимоги креслення щодо шорсткості обробки ($R_a 0,32$), площинності ($0,01$) та паралельності площині основи ($0,025$). До недоліків даного методу оброблення можна віднести необхідність застосування великогабаритного обладнання та помірні режими різання, що є характерними для маложорстких плоскошліфувальних верстатів.

Для підвищення продуктивності при збереженні всіх вимог креслення за точністю та якістю обробки запропоновано застосування спеціальної агрегатної фрезерної головки (АФГ), що містить торцеву фрезу діаметром 315–400 мм. Матеріалом ріжучої частини фрези є надтвердий матеріал типу композиту 10 з кубічного нітриду бору або схожого за характеристиками різання. АФГ може бути встановлена на верстаті фрезерного типу або на шліфувальному верстаті з круглим поворотним столом.

Конструкція торцевої фрези АФГ повинна забезпечувати максимально можливу кількість ріжучих ножів (різальних вставок), а також мати високу надійність, оскільки інструмент працюватиме на великих числах обертів. Найбільш рекомендованою для цього є торцева фреза підвищеної надійності [1, 2], що містить співвісно розташовані кріпильні та додаткові гвинти. Це дозволяє уникнути нерівномірного навантаження тіла різальної вставки при її закріпленні в корпусі фрези і таким чином уникнути можливих згинальних деформацій осі різальної вставки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пат. 153758 У Україна, МПК В23С 5/06 (2006.01). Торцева фреза підвищеної надійності / П.В. Кушніров, О.В. Івченко, Б.А. Остапенко та ін.; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. – № u202204881; заявл. 20.12.2022; опубл. 23.08.2023, Бюл. № 34.
2. Kushnirov, P., Denysenko, Y., Ostapenko, B., Zhyhylii, D., Stupin, B. (2022). Improvement of the Milling Effectiveness by Application of Composite Milling Heads. In: Ivanov, V., Trojanowska, J., Pavlenko, I., Rauch, E., Perakovic, D. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, pp 293–301. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_29

УДК 631.362.3

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ РІЗАННЯ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ РОТАЦІЙНИХ ГРУНTOOБРОБНИХ МАШИН

Довжина дуги різання робочими органами ґрунтообробних фрез визначається за формулою:

$$l = 2R \frac{1+\lambda}{\lambda} \left[2 \int_0^{90^\circ} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi - \int_0^{90^\circ - \frac{\phi_1}{2}} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi - \int_0^{90^\circ - \frac{\phi_2}{2}} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi \right], \quad (1)$$

де R – радіус фрезерного барабана, м;

λ – показник кінематичного режиму роботи ґрунтообробної фрези, $\lambda = \omega R / v$. Тут ω – кутова швидкість фрезерного барабану, град./с; v – поступальна швидкість, м/с;

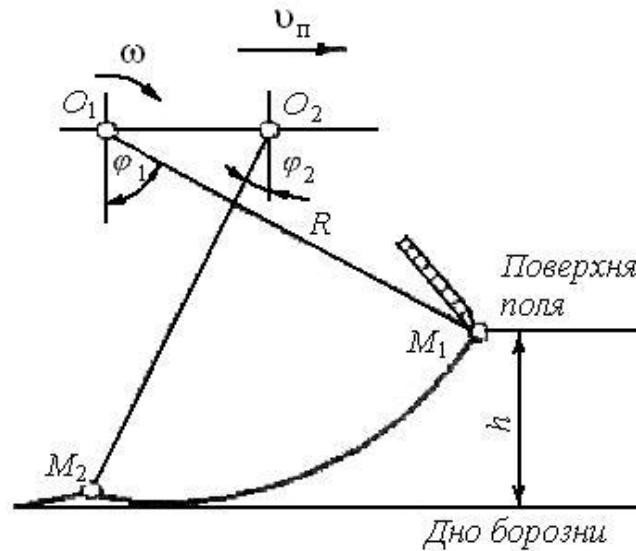


Рис. 1. Схема фрезерування

K – модуль, $K = \frac{2\sqrt{\lambda}}{1+\lambda}$;

φ_1 – кут між вертикаллю і радіусом фрезерного барабана, спрямованим від точки перетину траєкторії леза ножа з поверхнею ґрунту, градуси;

$$\varphi_1 = \arccos \frac{R-h}{R}, \quad (2)$$

де h – глибина обробки, м.

φ_2 – кут між вертикаллю і радіусом фрезерного барабана, проведеним до вершини гребеня на дні борозни, градуси.

$$\varphi_2 = \frac{\pi}{z(\lambda-1)}, \quad (3)$$

де z – кількість однобічних ножів, штук.

Інтеграли, які входять в рівняння (1) є еліптичні інтеграли 2 – го роду в формі Лежандра. Вони виражаються функцією $E = f(K, \varphi)$. Тут крім незалежної змінної φ приведений також параметр K , який називається модулем. Лежандром складені таблиці значень функцій при різних φ та K . В них не тільки аргумент φ виявляється в градусах, але і модуль K розглядається як синус деякого кута α ($K = \sin \alpha$), який вказується в таблиці замість модуля, і до того ж в градусах.

Нами розглянуті закономірності зміни довжини різання в залежності від радіуса фрезерного барабана R (табл. 1), подачі на один ніж S (табл. 2), показника кінематичного режиму роботи ґрунтообробної фрези λ (табл. 3), глибини обробки h (табл. 4).

Подача на один ніж S визначається за формулою

$$S = \frac{2\pi R}{z\lambda}. \quad (4)$$

Табл. 1. Залежність довжини дуги різання від радіуса барабана R ($z=4$ шт.; $\lambda=6,26$)

R , м	h , м	S , м	K	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
0,18	0,10	0,060	0,689	63° 40'	11° 24'	0,206
0,24	0,10	0,060	0,689	54° 20'	8° 33'	0,227
0,30	0,10	0,060	0,689	48° 40'	6° 50'	0,249
0,36	0,10	0,060	0,689	43° 46'	5° 42'	0,266

Табл. 2. Залежність довжини дуги різання від подачі на один ніж $S(R=0,24\text{м}; h=0,1\text{м}; \lambda=6,26)$

z, штук	S, м	K	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
8	0,030	0,689	54° 20'	4 ° 16'	0,212
7	0,034	0,689	54° 20'	4 ° 53'	0,214
6	0,040	0,689	54° 20'	5 ° 44'	0,217
4	0,060	0,689	54° 20'	8 ° 33'	0,227
2	0,120	0,689	54° 20'	17 ° 06'	0,257

Табл. 3. Залежність довжини дуги різання від показника $\lambda(R=0,24\text{м}; h=0,1\text{м}; z=4\text{шт.})$

λ	K	S, м	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
6,26	0,689	0,060	54° 20'	8 ° 33'	0,227
4,72	0,760	0,060	54° 20'	9 ° 40'	0,220
4,04	0,798	0,060	54° 20'	9 ° 52'	0,213
3,73	0,816	0,060	54° 20'	9 ° 25'	0,207
3,14	0,856	0,060	54° 20'	10 ° 30'	0,200

Табл. 4. Залежність довжини дуги різання від глибини обробітку $h(R=0,24\text{м}; z=4\text{шт.}; \lambda=6,26)$

h, м	K	S, м	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
0,06	0,689	0,060	41 ° 25'	8 ° 33'	0,178
0,08	0,689	0,060	48 ° 10'	8 ° 33'	0,204
0,10	0,689	0,060	54° 20'	8 ° 33'	0,227
0,12	0,689	0,060	60 ° 00'	8 ° 33'	0,249

ВИСНОВОК

Отримані співвідношення із застосуванням еліптичних інтегралів 2-роду в формі Лежандра для визначення довжини дуги різання робочими органами ротаційних ґрунтообробних машин.

Кибенко Д.С. магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНІВ НА ФІНІШНИХ ОПЕРАЦІЯХ

Головки блоку циліндрів двигунів, комерційної техніки у переважній більшості виготовлені з чавуну. При експлуатації, двигуни піддаються різноманітним навантаженням, які призводять до виникнення корозії, жолоблення, вигоряння легуючих компонентів металу, тріщин на сорочці охолодження, зривів або зношування різевих поверхонь, ослаблення посадок втулок клапанів і інших дефектів. Ці дефекти можуть визначатися візуально, або з використанням універсальних і спеціальних вимірювальних приладів. Для виявлення прихованих дефектів, перевірки на герметичність, пружність, контролю взаємного положення елементів деталей використовують спеціальні прилади й пристосування які вибирають залежно від допусків на виготовлення і конструктивних особливостей деталей.

Основною причиною виходу з ладу блоку циліндрів є жолоблення та корозія привалочних площин. Такі дефекти частіше за все усуваються шляхом заварювання дефектних місць з подальшим шліфуванням, яке призведе до значного виділення теплоти, і може викликати теплову деформацію при обробці деталі. Крім того абразивна обробка має істотні недоліки, які полягають у тому що на поверхні під час обробки, формуються мікротріщини які можуть бути концентраторами напруги, що суттєво зменшує межу витривалості. Також створюється ефект шаржування завдяки якому під час притирання поверхонь підвищується їх зношуван-

ня.

Відновлення зношених деталей машин є одним із напрямків ресурсозбереження. У виробничих умовах розроблені й реалізовані десятки різних способів відновлення деталей але більш прийнятним та сучасним є метод відновлення з застосуванням надтвердих матеріалів. Порівняно з виготовленням нових деталей витрати металу зменшуються в 1,6 рази, трудовитрати в 1,7 рази, а витрати енергоресурсів зменшуються більше ніж в 7 разів. Найбільш поширеними способами нанесення покриттів на зовнішні поверхні є наплавлення і напилення. Однак, загартований стан покриттів, їх структурна і хімічна неоднорідність, різна твердість матеріалу покриття, низькі пластичні властивості багатьох покриттів, наявність пор і тріщин, шлаків і твердих включень створюють значні труднощі під час механічної обробки наплавлених поверхонь твердосплавним інструментом та шліфуванням. В той же час, для лезової обробки загартованих сталей, чавунів і інших оброблюваних матеріалів, все ширше застосовують полікристалічні надтверді матеріали на основі кубічного нітриду бора (КНБ).

Створення композиційних матеріалів на основі кубічного нітриду бору (торгівельна марка «Ельбор-Р») дозволила розробити новий різальний інструмент, що значно перевершує по ріжучих властивостях інструменти, оснащені пластинками із твердих сплавів і мінералокераміки.

Ельбор за твердістю близький до діаманту, а теплостійкість його перевищує 1473 °К, він хімічно інертний до вуглецю. Ельбор застосовують при чистому і точному точінні розточуванні, фрезеруванні загартованих сталей, чавунів та інших важкооброблюваних матеріалів. Зносостійкість різців із вставками ельбору в 10 разів перевищує стійкість різців з пластинками з твердих сплавів і металокераміки. Порошки алмазу та ельбору застосовують для виготовлення шліфувальних кругів, брусків, а також у вільному вигляді для притирання і полірування.

Також переваги інструменту з Ельбору-р обумовлені більш високою твердістю (Hv 6000 - 7000 кгс/мм²) у порівнянні із твердими сплавами та мінералокерамікою і більш високою температурою окислювання (1000 - 1200°C).

Підвищення стійкості інструменту дозволить зменшити собівартість технологічних операцій, щодо використання іншого інструмента. При обробці ельбором, в наслідок зменшення сили різання зменшується кількість тепла, що в свою чергу зменшує теплову деформацію при обробці заготовки та зменшить собівартість і якість відновлення головки блоку циліндрів. Незначне розмірне спрацювання різців із Ельбора-Р і невеликі значення радіальної складової сили різання дозволять забезпечити низьку шорсткість та точність поверхонь. Для отримання оптимальних залишкових напружень стискання, а також високої мікротвердості і зносостійкості поверхонь (на останніх операціях), фрезерування необхідно провести за дві технологічні операції чистової та оздоблювальної: при першій видалити основну частину припуску 0,2 мм., при другій – 0,01 мм.

Отже застосування різального інструменту на основі КНБ при обробці чавунних або алюмінієвих поверхонь порівняно з твердосплавним інструментом дозволяє:

- підвищити продуктивність праці в 1,5-5 рази за рахунок зменшення штучного часу обробки заготовок;
- зменшити обсяг фінішних операцій (хонінгування, шліфування, доводка);
- покращити якість поверхневого шару при заміні шліфування лезовою обробкою.

Хурсенко С.М., к.ф.-м.н., доцент, СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

При розв'язанні завдань інженерного проектування технічних об'єктів і дослідження процесів у технологічних системах часто застосовується один з методів експериментально-теоретичних наукових досліджень – моделювання, – метод, що базується на використанні

моделі як засобу дослідження явищ та процесів. Мета побудови моделі полягає у відображенні, дослідженні чи прогнозуванні властивостей об'єкта, що моделюється. Моделювання технічних об'єктів та технологічних процесів полягає у побудові натурної (матеріальної) або математичної (ідеальної) моделі. Виходячи з цього розрізняють натурне та математичне моделювання.

Матеріальні моделі втілюються у конкретній речовині, наприклад, металі, деревині тощо. Таким чином, натурне моделювання об'єкта є доволі витратним та виконується у випадку, коли немає можливості побудувати його математичну модель. У більшості ж випадків використовують математичне моделювання об'єкта.

Основним поняттям математичного моделювання є поняття *математичної моделі* як сукупності математичних об'єктів (чисел, змінних, матриць, точок, геометричних фігур тощо) та відношень між ними, що відображає деякі властивості фізичного об'єкта та створюється з метою його дослідження.

Кількість математичних моделей для одного і того ж об'єкта може бути необмеженою, оскільки різні математичні моделі можуть відображати елементи чи ознаки об'єкта з різним ступенем деталізації.

При математичному моделюванні більшості технічних об'єктів та технологічних процесів прийнято виділяти такі ієрархічні рівні, як мікрорівень, макрорівень та метарівень.

Математичне моделювання на *мікрорівні* полягає у відображенні фізичних процесів, які відбуваються у неперервному просторі та нескінченному часі. Типовими математичними моделями на мікрорівні є системи диференціальних рівнянь у часткових похідних, що описують процеси у суцільному середовищі із заданими граничними умовами. Незалежними параметрами у цих моделях виступають просторові координати x , y , z та час t . За допомогою таких рівнянь розраховуються значення просторових координат після дії механічних напружень та деформацій, тисків, температур. Моделі на мікрорівні використовуються для моделювання окремих технічних деталей. Їх використання у багатокомпонентних системах та складальних вузлах обмежується оперативною пам'яттю та машинним часом обчислювальної машини.

При математичному моделюванні на *макрорівні* здійснюється укрупнене розбиття простору за функціональною ознакою. Математичні моделі на макрорівні представляють у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь із заданими початковими умовами. У моделях на макрорівні незалежною змінною зазвичай виступає час t , а залежні від нього змінні (сили та швидкості механічних систем, тиск та витрати гідравлічних систем, напруги та сили струму електричних систем тощо) характеризують стан укрупнених елементів простору. За допомогою математичних моделей на макрорівні досліджують як стаціонарні, так і динамічні (нестаціонарні) стани об'єктів. При цьому моделі для стаціонарних станів об'єктів можна представити у вигляді систем алгебраїчних рівнянь. Зі зростанням числа елементів та, відповідно, порядків систем рівнянь можливості розв'язання задач на основі математичних моделей макрорівня звужуються, тому необхідним є перехід до наступного ієрархічного рівня – метарівня.

Об'єктом математичного моделювання на *метарівні* є складні технічні пристрої та комплекси. Для побудови математичної моделі на метарівні використовують методи теорії автоматичного управління, планування експериментів, математичної логіки, а також теорії масового обслуговування. Наприклад, для об'єктів, що є предметом досліджень теорії автоматичного управління, можливе використання математичного апарата макрорівня, а для об'єктів, що є предметом теорії масового обслуговування, – методів подієвого моделювання.

На кожному ієрархічному рівні процесу проектування технічних об'єктів або дослідження процесів у технологічних системах використовуються свої математичні моделі, що відповідає принципу блочно-ієрархічного подання проєктованих об'єктів або досліджуваних процесів та пояснюється прагненням спростити моделі.

До всіх математичних моделей висувуються наступні вимоги:

1. *точність* – ступінь відповідності значень параметрів реального об'єкта та значень тих же

- параметрів, розрахованих за допомогою оцінюваної математичної моделі;
2. *адекватність* – властивість моделі відображати властивості об'єкта з похибкою не вище заданої;
 3. *універсальність* – можливість застосувати модель для аналізу більш чи менш чисельної групи однотипних об'єктів;
 4. *економічність* – характеризується витратами машинного часу та пам'яті на реалізацію моделі.

Вимоги високої точності, універсальності, широкої адекватності моделі з одного боку, та її економічності з іншого боку, суперечать одна одній, що вимагає компромісу між ними.

УДК 621. 914

Мікулін Д.О., студент; Орлов Р.О., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Денисенко Ю.О., старший викладач; СумДУ, Суми, Україна

НАДІЙНІСТЬ ЗБІРНОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОГО ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ

Збірна торцева фреза як представник збірного різального інструменту являє собою складальну одиницю, що має властивості, які притаманні будь-якому складному технічному об'єкту. Конструкції торцевих фрез із циліндричними різальними вставками, що були розглянуті в [1], мають підвищену надійність вузлів кріплення вставок. Зокрема, в запропонованій торцевій фрезі підвищення надійності відбувається завдяки додатковим стопорним гвинтам. Стопоріння кріпильних гвинтів знижує ймовірність їх розкріплення в ході фрезерування і, відповідно, підвищує надійність закріплення циліндричної різальної вставки в отворі корпусу інструмента.

Надійність – одна з важливих властивостей, що є показником якості об'єкта. Однак у світі не існує єдиного тлумачення цього терміну. Прийняте в стандарті [2] визначення дещо відрізняється від визначень, що прийняті в розповсюджених міжнародних документах. Так в Міжнародному стандарті ІЕС 50 (191) «надійність» (dependability) розглядається як збірний термін, який використовується для кількісного відображення властивостей безвідмовності, ремонтпридатності та забезпечення технічного обслуговування та ремонту. При цьому властивість «довговічність» (durability) розглядається окремо та не включається в поняття «надійність». В понятті «надійність» не розглядається та не термінується у згадуваному стандарті властивість «збережуваність».

В стандарті [2] також введено поняття «заданих функцій об'єкта», порушення будь-якої з них призводить до несправності. При цьому всі задані функції поділено на основні та допоміжні. Порушення допоміжної функції призводить до несправного, але працездатного стану. Порушення основної (потрібної) функції призводить до несправного непрацездатного стану. Таке визначення «несправності» не призводить до суперечності понять про стан об'єкта вітчизняної та міжнародної терміносистеми.

Стандарт ДСТУ 2860-94 поширюється на технічні об'єкти, до яких відносяться технічні системи, програмні засоби, людино-машинні системи, споруди, машини, апаратура, функційні одиниці, пристрої та елементи, надійність яких розглядається у кожному конкретному випадку на етапах розробки вимог, проектування, виробництва, використання і ремонту. Терміни, встановлені цим стандартом, є обов'язковими для використання в усіх видах документації, науково-технічній, навчальній і довідковій літературі та в комп'ютерних інформаційних системах. Термін «надійність» тут розглянуто як властивість об'єкта зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування. При цьому надійність є комплексною властивістю, що залежно від призначення об'єкта і умов його застосування, може містити в собі безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність та збережуваність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Increasing the Reliability of Fixing the Cylindrical Cutting Insert in the Face Milling Cutter / P.V. Kushnirov, B.A. Stupin, B.A. Ostapenko, R.O. Orlov, A.M. Shcherbachenko // Promising scientific researches of Eurasian scholars '2022 (October, 2022): SW-Us conference proceedings. – Seattle, Washington, USA: ProConference in conjunction with KindleDP, 2022. No 13 on October 11.– pp. 10-14. DOI: 10.30888/2709-2267.2022-13-01-011
2. Надійність техніки. Терміни та визначення : ДСТУ 2860-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1996. – 50 с. – (Національні стандарти України).

*Шпак В.Ф., Нужненко Є.І., Мокренко О.В., Данько Е.П., Проценко Д.М., магістранти,
Тарельник В.Б., проф., д.т.н., СНАУ*

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Сільськогосподарське виробництво відрізняє як різноманіття самих машин, так і різноманіття умов їхнього використання. Умови, що значно впливають на зношування деталей і вузлів сільськогосподарської техніки, — це температура навколишнього повітря, якість застосовуваного палива і мастильних матеріалів, склад ґрунту, рівномірність навантаження в процесі роботи, своєчасність і якість виконання технічного обслуговування й експлуатаційних ремонтів.

У всьому світі щорічно вирощують 70 мільярдів тварин для виробництва м'яса, молока та яєць [1]. Добробуту та здоров'ю тварин у комерційних виробничих системах сприяють багато факторів, включаючи умови утримання та навколишнє середовище; програми харчування та здоров'я; взаємодія з обслуговуючим персоналом та опікуном; динаміка груп тварин; та загальні практики управління. Ці фактори були встановлені більш як за чотири десятиліття.

Розробка та впровадження екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій і технічних засобів, що є основним напрямком в механізації і автоматизації тваринництва в сільському господарстві, дає можливість товаровиробнику випускати більш дешеве і якісне обладнання, яке дозволяє поліпшити умови утримання тварин.

Тваринництво дає низку переваг, у тому числі забезпечує продовольчу безпеку - забезпечує джерело продовольства як споживання людиною, так використання як корму для тварин. Це допомагає підвищити продовольчу безпеку, особливо у регіонах, де сільськогосподарські культури непридатні для вирощування. Крім цього тваринництво може забезпечити дохід та можливості працевлаштування для фермерів та сільських громад, а також може забезпечити сировиною для інших галузей промисловості, таких як виробництво шкіри та вовни.

У сільськогосподарських підприємствах по утриманню і вирощуванню великої рогатої худоби (ВРХ), свинокомплексах і що займаються утриманням птиці завжди існує проблема, яка пов'язана з видаленням, зберіганням і подальшим використанням гною. Умовно такий цикл можна поділити на збирання, переміщення, поділ гною на фракції (тверду та рідку), подальше фільтрування, проведення знезаражувальних дій, результатом яких є збереження екологічної чистоти навколишнього середовища поблизу підприємств, що займаються виробництвом тваринницької продукції.

Враховуючи вище сказане можна відмітити, що на всіх стадіях технологічного циклу одним з визначальних робочих органів машин, пов'язаних з переробкою гною, є шнекові транспортери, в залежності від технічного стану яких існує термін надійної служби окремо використовуваних машин і як результат забезпечує надійність і довговічність всієї потокової технологічної лінії.

Слід відмітити, що шнекові транспортери, які задіяні в процесах видалення, транспортування, зберігання і утилізації гною підлягають абразивному і гідроабразивному видам зношування. При цьому найбільш зношуються поверхні шнеків, а також місця під кулькові під-

шипники, які потрібно відновлювати.

Багато обладнання сільськогосподарської техніки задіяно для очищення стічних вод (СВ). Стічні води містять токсичні для людини та екосистеми елементи. Очисні споруди допомагають очистити воду та усунути ситуації, подібні до тих, що зараз спостерігаються в країнах, що розвиваються. Нечиста вода створює значні ризики для здоров'я, щороку спричиняє 1,7 мільйона смертей, з яких понад 90 % припадає на країни, що розвиваються. Кілька захворювань, пов'язаних з водою, включаючи холеру, залишаються широко поширеними в багатьох країнах, що розвиваються, де лише дуже невелика частка (у деяких випадках менше 5 %) побутових і міських стічних вод очищується перед тим, як викинути їх у навколишнє середовище.

Для очистки промислових та побутових СВ дуже часто використовують центрифуги марки ОГШ, продуктивністю 30,0 м³ / год. Кожух, шнек і багато інших деталей цих центрифуг виконаний з нержавіючої сталі 12X18H10T [2].

В якості матеріалу для захисту від гідроабразивного зносу використовують Як матеріал захисту витків шнека від абразивного зносу застосовують безвольфрамовий твердий сплав марки ТН-20.

Головною причиною зносу деталей центрифуги є крихти піску, який знаходиться в осаді і не був затриманий утримувачами. Шнеки, які виготовлені зі сталі 12X18H10T, виходять з ладу, практично, в термін до 3,0 тис. год. роботи. Враховуючи те, що вартість шнека центрифуги займає до 30,0-35,0 % від вартості центрифуги, то його через деякий час періодично замінюють на відреставрований в умовах заводу де їх виробляють [3].

В умовах ПАТ "Сумське НВО" при ремонті витків шнеку на його зношені ділянки наплавляють метал до потрібних розмірів. Після цього, для захисту від зношування проводять нанесення покриттів з твердосплавного зносостійкого металу напиленням або приварюють твердосплавні пластини і проводять після цього балансування.

При ремонті зношених ділянок шнеку на його зовнішній межі наплавляють стеліт або сормайт [4].

Звичні технології ремонту зношених поверхонь шнеків центрифуг, які використовуються на очисних виробництвах в різних державах світу представлені на рис. 1.

Усі методи ремонту поверхонь шнеку, які використовують на сьогоднішній день (плазмове і полум'яне напилення, гальванічне виробництво, зварювання, наплавлення, та ін.) є енерговитратними і в своїй більшості є техногенно та екологічно небезпечними.

В результаті слід відмітити, що методи, які використовують для відновлення при ремонті шнеків центрифуг, мають основний недолік, пов'язаний з негативним впливом, як на робітника, так і на навколишнє середовище.

У процесі експлуатації тракторів та автомобілів надійність, яка закладена в них при конструюванні і виробництві, знижується внаслідок зношування деталей, корозії, втоми і старіння матеріалу та інших шкідливих процесів, що протікають у машинах. Шкідливі процеси викликають появу різних несправностей і дефектів, усунення яких стає необхідним для підтримки техніки в працездатному стані. Звідси виникає об'єктивна потреба в технічному обслуговуванні і ремонті.

Всі основні деталі тракторів та автомобілів є досить складними в конструкційному та технологічному відношенні і на їхнє виготовлення затрачається багато праці, чорних і кольорових металів, у тому числі легованих сталей. В зв'язку з цим виникає гостра потреба в підвищенні їх надійності та довговічності.

Для підвищення довговічності взаємодіючих деталей застосовуються різні технологічні способи їх відновлення та зміцнення. До них відносяться: термічна, хіміко-термічна, фізико-хімічна обробка робочих поверхонь деталей, поверхневе пластичне деформування, гальванічні покриття, металізація напилюванням і наплавлення поверхонь, електроерозійне легування та ін. Основною задачею застосовуваних методів є підвищення якісних параметрів поверхневого шару: підвищення твердості і мікротвердості, зниження шорсткості, підвищення зносостійкості і відновлення спрацьованих ділянок поверхонь, зміна величини і знака залиш-

кових напруг, збільшення втомлювальної міцності і т.п.

Сьогодні сільське господарство все ще є життєво важливою частиною людського існування, і за століття воно стало набагато розвиненішим. Багато того, що колись робилося вручну або потребувало інструментів, що працюють від людської енергії, було замінено складними машинами, які забезпечують вищі врожаї та покращують спосіб збирання врожаю для більшої ефективності.

Як і в багатьох інших галузях промисловості, для виробництва найкращої продукції на робочу силу необхідно використовувати новітні, найнадійніші та найдосконаліші технології сучасності.



Рисунок 1 – Ремонт і зміцнення зношених ділянок шнеків центрифуг: **а** - зварювання сегментів і твердосплавних пластин на виробництві Rotating Equipmet Repair, LLC (США) [5]; **б** – нанесення покриттів з карбіду вольфраму шляхом плазмового напилення на виробництві HAUS (Туреччина) [6]; **в** – формування покриття або приварювання сегментів з твердосплавними пластинами на виробництві Spomasz Wronki - Grupa Ferrum Sp. z o.o. (Польща) [7]; **г** – приварювання до шнеку лопаток з твердосплавними пластинами на виробництві Sabaros S.A. (Швейцарія) [8]; **д** – формування зносостійких покриттів на виробництві Pinnacle Industrial Services (Канада) [9]; **ж** - автоматизоване газополум'яне напилення зносостійкого покриття на виробництві HUADING MACHINERY CO., LTD. (Китай) [10]; **з, и** - формуванням краю гвинтів шнека секторами з твердосплавними пластинами шляхом зварюванням на виробництві Fluitech Systems (Україна, м.Суми) [11].

У сільському господарстві машини, включаючи водяні насоси, обприскувачі, трактори, конвеєри, пневматичні машини для обробки матеріалів і навіть молочні машини, потребують

стисненого повітря. Це робить надійний повітряний компресор життєво важливим компонентом успішної ферми.

З розвитком технологій повітряні компресори також стали ефективнішими та простішими у використанні. Сучасні повітряні компресори не тільки забезпечують більший контроль над потужністю, але й пропонують чисте повітря під тиском, споживаючи менше енергії, що робить їх набагато економнішими, ніж інші моделі, які використовувалися в минулому.

Незалежно від того, чи для невеликої ферми чи більшої компанії, існує суттєва потреба в повітряному компресорі, який є економічним і надійним.

Останнім часом для зміцнення деталей машин широке поширення одержав процес азотування іонізованим азотом у плазмі тліючого розряду — іонне азотування (ІА). Спосіб ІА полягає в обробці деталі потоком іонів азоту. В результаті останні проникають на контрольовану глибину до 1 мм. Загальна товщина дифузійного шару досягає 0,4-1,0 мм, причому шар у декілька мікрон складається тільки з нітридів заліза і має максимальну твердість.

Іонне азотування проводять в розрідженій азотовмісній атмосфері з підключенням азотованих деталей до від'ємного електроду (катоду). Анодом є контейнер установки печі. Між катодом (деталлю) і анодом збуджується тліючий розряд. Іони газу бомбардуючи поверхню деталі, нагрівають її до температури насичення.

Для отримання покриттів із нітридів використовують установку, оснащену герметичною камерою, через яку прокачують суміш азоту з воднем, причому відношення N_2 / H_2 коливається в межах 0,5-2,0. Потрібна чистота потоку іонів складає 90%. Робочий тиск в камері 0-665 Па, напруга розряду 400-800 В, струм 0-1А, температура нагріву деталі при обробці 300-500°C, що порівняно з іншими методами зміцнення, відносно не велика.

Процес іонного азотування відбувається в два етапи: перший – очищення деталі катодним розпиленням і другий саме насичення. Катодне розпилення проводять на протязі 5-60 хв. при напрузі 1100-1400В і тиску 13-26 Па. При катодному розпиленні температура поверхні азотованої деталі не перевищує 250°C. Саме азотування проводять при температурі 470-580°C, та при розрідженні 130-1300 Па і робочою напругою 400-1100В.

Перевагами ІА в порівнянні із звичайним рідинним і газовим азотуванням полягають в можливості цілеспрямованого контролю структури отриманого поверхневого шару, застосуванні низьких температур (до 500 °C), відсутності викривлення, виключенні наводнення, нешкідливість і екологічна безпека процесу, скорочення тривалості обробки. Тривалість іонного азотування коливається в межах 0,5 - 36 год залежно від необхідної глибини зміцненого шару.

Таким чином, слід зазначити, що в даний час існує велика кількість різних методів підвищення якості поверхневих шарів деталей, кожний з них має свою технологічну нішу, переваги та недоліки.

Після відновлення ремонтних розмірів деталі (любим існуючим способом) нами, в якості відновлення зміцненого поверхневого шару, який зникає при зносі, запропонований метод іонного азотування, який набирає в останній час найбільшого розповсюдження і який можна використовувати при ремонті практично для усіх деталей сільськогосподарської техніки.

Слід відмітити що для більш раціонального використання ІА для зміцнення відновлених деталей необхідно вибрати обладнання та енергетичні режими його вживання.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Amos N., Sullivan R. “Business indicator of farm animal welfare”, report 2016. SSRN Electron. J. 2017 doi: 10.2139/ssrn.2933184. [CrossRef] [Google Scholar].
- Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навч. посібник. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с.
3. Запольський А.К., Мішкова–Клименко Н.А. та ін. Фізико–хімічні основи технології очищення стічних вод. – К.: Лібра, 2000.
- ДБН В.2.5 – 75: 2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – Київ: Межрегіон України.

Додаток 5 до Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення (пункт 3 розділу IV) Наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України №316 від 01.12.2017р. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE31508.html

Саржанов О.А., Саржанов Б.О. Аналіз методів ремонту відповідальних деталей центрифуг для стічних вод. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», Суми, 2016. № 10/3 (31), С. 58-62.

Тарельник В.Б., Саржанов Б.О., Гапон О.О. Новий спосіб відновлення і зміцнення деталей з листової сталі, що піддаються в процесі експлуатації абразивному зносу. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Суми, 2019. Вип. 1-2 (35-36). С. 18-24.

Саржанов Б.О. Обґрунтування вибору технології формування захисних покриттів робочих поверхонь шнеків машин, що працюють в агресивних середовищах. Технології XXI сторіччя: зб. тез за матеріалами 25-ої міжнародної науково-практичної конференції м. Суми, 15-20 вер. 2019 р. Суми: СНАУ, 2019. Ч.3. С. 101-107.

Centrifuge repairs, rebuilds, and retrofits. URL: <http://www.rernet.com/>

URL: http://haus.archerseparation.com/images/Brochures/DECANTER_CENTRIFUGE_ENGLISH.pdf

Overhauls of centrifuges. URL: <http://spomasz-wronki.com.pl/overhauls-of-centrifuges/?lang=en>

Изготовление и поставка рабочих лопаток для декантеров, работающих в условиях ГОКов, металлургических предприятий и т.д. по чертежам заказчика. URL: <http://www.sabaros.ru/docs/decanter.pdf>

Centrifuge Repair. URL: <http://www.pinnacleindustrial.com/centrifuge-repair>

Вавілов В.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Відновлення робочих поверхонь деталей машин є економічно доцільним, відносно придбання нових. Однією з найперспективніших є технологія зміцнення поверхонь деталей машин струменем плазми, яка інтенсивно розробляється як в нашій країні, так і за кордоном.

Плазмове поверхнєве зміцнення належить до методів зміцнення джерелами нагрівання з високою густиною потужності, що полягає в термічних, фазових і структурних перетвореннях, які відбуваються при швидкому концентрованому нагріванні робочої поверхні деталі струменем плазми і відведення тепла в матеріал деталі.

Найважливішою відмінністю структур, які формуються при плазмовому зміцненні, є високий рівень дисперсності мартенситу, який і визначає комплекс експлуатаційних характеристик поверхонь. Плазмове оброблення можна ефективно застосовувати для зміцнення не лише деталей із сталі, але й чавуну. Недоліки та переваги зміцнювального оброблення струменем плазми аналогічні до лазерного оброблення.

Серед зміцнювальних технологій особливе місце займає ультразвукова обробка, яке полягає в тому, що ультразвуковий інструмент під дією статичної і динамічної сил, які створює коливна система (ультразвуковий генератор, магнітострикційний перетворювач і концентратор) пластично деформує приповерхневий шар деталей, попередньо оброблений різанням, здійснюючи одночасне зміцнення та згладжування нерівностей поверхні. Цей метод має особливості, а саме: швидкість, високу ефективність, можливість оброблення деталей, які не піддаються зміцненню іншими методами. Окрім того, суміщення ультразвукового з іншими методами зміцнення обробленням може підсилити ефективність їх використання. До переваг ультразвукового зміцнення необхідно також зарахувати можливість створення поверхневого, або об'ємного зміцнення, також їх комбінації. При цьому досягається вигідне розподілення внутрішніх напружень у металі і такий структурний стан, за якого вдається підвищити в два -

три рази запас міцності деталей, які працюють в умовах дії змінних навантажень та істотно збільшити термін їх служби.

Ультразвуковим обробленням досягають підвищення мікротвердості до 180 %, глибини зміцненого шару до 1,5 мм та підвищення зносостійкості в 1,5...1,8 рази.

Суть електроконтактного зміцнення полягає в отриманні покриття із порошкових і компактних матеріалів на поверхнях деталей. Цього досягають наплавленням металічного порошку на ці поверхні внаслідок електроконтактного нагрівання порошку до температури плавлення.

Процеси електроконтактного зміцнення мають такі основні переваги: високу продуктивність і низьку енергоємність процесу нанесення покриття, мінімальну зону термічного впливу струму на деталь внаслідок малої довжини імпульсу нагрівання, відсутність необхідності у використанні захисної атмосфери з огляду короткотермінового термічного впливу на матеріал покриття і відсутність світлового випромінювання і газовиділення.

Проте широко застосовувати вказаний метод неможливо внаслідок відсутності систематичних досліджень і рекомендацій з розробки технологічних процесів. Це насамперед стосується дослідження процесів ущільнення і нагрівання порошкових шарів, а також методики вибору оптимальних технологічних параметрів процесу.

Встановлено, що нанесені електроконтактним методом порошкові покриття володіють високими фізико-механічними властивостями. Зносостійкість покриттів знаходиться на рівні сплавів, отриманих електродуговим наплавленням, істотно перевершуючи термічно оброблені вуглецеві і низьколеговані сталі.

Проте залишкові напруження розтягу, які утворюються при нанесенні покриттів, є одним із основних факторів, що знижують працездатність зміцнених деталей.

Товщина покриттів після електроконтактного зміцнення від десятків мікрметрів до декількох міліметрів. Зношування деталей зменшується у 2...5 разів.

Електроерозійне зміцнення використовують для покращання в заданому напрямку фізико-механічних властивостей металевих поверхонь: підвищення зносостійкості, корозійної стійкості, жаростійкості тощо. Основною перевагою електроерозійного зміцнення є можливість керування експлуатаційними властивостями покриття зміною фізико-хімічних і структурних характеристик електродних матеріалів.

До недоліків електроерозійного зміцнення необхідно зарахувати низьку продуктивність процесу. Обмежена продуктивність процесу електроерозійної обробки зумовлює специфіку його практичного використання - зміцнення невеликих по площі ділянок, тобто локальне нанесення покриття.

Найбільше освоєними методами, що знаходять широке практичне застосування, є методи поверхневої пластичної деформації, термічні та хіміко-термічні.

Вавілов В.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОВЕРХНЕВО- ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Відновлення робочих поверхонь деталей машин і механізмів на протязі всього процесу їх експлуатації, дозволяє суттєво знизити економічні витрати у порівнянні з закупівлею нової техніки.

Руйнування деталей, зокрема колінчастих валів двигунів у процесі експлуатації, як правило, починається на поверхні. Поверхневі шари мають різні концентратори напружень, на них діють максимальні напруження від зовнішніх навантажень при таких видах напруженого стану як згин, знакозмінний силовий вплив, вібрація, обертовий момент і т. і. Зміцнення поверхневих шарів матеріалу деталей є ефективним заходом підвищення опору втомі.

Залишкові напруження стискання, що діють у поверхневих шарах, істотно підвищують

опір втомі деталей машин, зменшують їх чутливість до концентраторів напружень і збільшують контактну міцність. Тому для зміцнення деталей машин, що навантажуються в процесі експлуатації на згин і крутіння, а також які працюють при високих контактних напруженнях і на знос, найбільш доцільним є використання не наскрізного зміцнення, а поверхневого.

Поверхнєве зміцнення забезпечує підвищення зносостійкості, опору втоми, контактної витривалості та інших експлуатаційних властивостей деталей, які обробляються на 20...50 %, а в деяких випадках у 2...3 рази.

Поряд із забезпеченням високої якості поверхні поверхнєво-пластичне деформування (ППД) у багатьох випадках дозволяє механізувати ручну працю та підвищити продуктивність на фінішних операціях.

Необхідно також враховувати і особливості методів ППД, зокрема переважна їх більшість не підвищує геометричну точність поверхні, а практично копіює точність, яка була отримана на попередній операції;

у зв'язку зі створенням позитивних стискаючих остаточних напруг у поверхневому шарі при обробці тонкостінних та нерівножорстких деталей (завтовшки 3...5 мм.) може відбуватися деформація поверхні 5...10 мкм. і більш;

у зв'язку із пластичним плином металу при використанні деяких методів обробки ППД на межах оброблюваних поверхонь утворюються рівномірні напливи металу ЗАВТОВШКИ 0,03...0,3 мм.

В представленій магістерській роботі передбачено використання прогресивних технологічних процесів, одним з яких, у якості фінішних операцій є використання поверхнєво-пластичного деформування (ППД) робочих поверхонь. Обкочування роликami є найбільш простим і розповсюдженим методом ППД, особливо для тіл обертання.

На якість поверхні також суттєво впливає жорсткість технологічної системи. При фіксованій характеристики жорсткості верстату та інструменту шорсткість залежить від конструктивних особливостей і розмірів заготовок, а також від жорсткості їх закріплення у пристосуванні.

При консольному кріпленні вала шорсткість поверхні знижується на його вільному кінці. При обробці в центрах з обертальним заднім центром шорсткість поверхні знижується при $\ell < 15d$, а при великій довжині вала ($\ell > 15d$) цей показник погіршується від заднього центру до середини довжини, а потім поліпшується в міру наближення до попереднього центру. Аналогічна картина характерна для кріплення вала в патроні та на задньому обертальному центрі. Але, при $\ell > 15d$ найбільш низький клас чистоти спостерігається на 0,4 довжини вала від торця, що підтримується заднім центром.

Процес обкочування здійснюється переміщенням по поверхні, що обробляється, ролика або кульки (на галтелях) під тиском. Обкочування застосовується при необхідності підвищення опір втомі шийок зі збереженням чи зниженням шорсткості поверхні, що обробляється. Використовувались зміцнювальні і зміцнювально-згладжувальні режими. Зміцнення здійснювалось при високих тисках, цим досягалась висока інтенсивність і глибина наклепу з великими залишковими напруженнями стиснення в зміцненому шарі. Шорсткість поверхні при цьому зростала. Режим зміцнення-згладжування поряд з підвищенням опору втомі забезпечує зниження вихідної шорсткості поверхні у декілька разів.

Пристосування для обкочування встановлювалось на металорізальний верстат 16K20Ф3, і мало багато кулькову конструкцію.

На глибину наклепу впливає також діаметр ролика D_p і радіус його робочого профілю r : зі зменшенням діаметру ролика і радіуса його робочого профілю збільшується глибина наклепу і підвищується шорсткість поверхні, тому радіус профілю $r = (0,5...0,75)D_p$ і повинен бути в межах від 4 до 10 мм. Ролики застосовувались з вуглецевих та інструментальних сталей, твердістю не нижче HRC 60. Шорсткість поверхні роликів повинна бути менше шорсткості деталі. Від правильного вибору режимів обкочування (тиску, подачі, швидкості, числа проходів) і геометрії ролика залежать остаточні результати зміцнення. Обкочування застосовується, для попередження появи тріщин від втоми у опорних та шатунних шийках, та до-

зволяє на 50...100% підвищити опір втомі колінчастих валів із сталі і високоміцного чавуну.

Кибенко Д.С., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЛЕЗОВІЙ ОБРОБЦІ МЕТАЛІВ

Завдяки вдосконаленню якісних показників інструментальних матеріалів та збільшенню міцності й вібробійності верстатів, з'явилась можливість замінити шліфування лезовою обробкою.

Для того, щоб різальний інструмент міг врізатись у заготовку, його тіло має бути жорстким, а ріжучий матеріал повинен бути набагато міцнішим за матеріал заготовки, крім того його ріжучі кромки відповідним чином зорієнтовані та загострені. Матеріали, із яких виготовляється інструмент, називаються інструментальними. До одного з них відноситься кубічний нітрид бору (КНБ), або Ельбор-Р. Основна перевага КНБ полягає в тому, що, маючи високу твердість у звичайних умовах, він зберігає цю властивість при нагріванні.

Поширення використання в машинобудуванні і ремонтному виробництві зміцнюючих покриттів призвело до появи технології механічної обробки деталей з важкооброблюваними покриттями. Найбільша ефективність механічної обробки покриттів, нанесених електродуговою, плазмовим наплавленням, газотермічним напиленням, досягається шляхом застосування лезового інструмента, який оснащено матеріалами на основі КНБ. Оброблення таких покриттів супроводжується підвищенням температури в зоні різання до 1000-1200°C, що суттєво впливає на працездатність інструмента і стан обробленого поверхневого шару.

Дослідження дозволили визначити найбільш раціональні технологічні області застосування надтвердих матеріалів (НТМ) на основі КНБ однак, кожному оброблюваному матеріалу відповідає оптимальний інструментальний матеріал із КНБ, який відрізняється від інших характеристиками зерен, матеріалом та характеристиками зв'язки, режимами отримання. Наявність в складі матеріалу покриття титану Ti і хрому Cr значно підвищують інтенсивність зношування інструменту за рахунок хімічної взаємодії в місцях контакту інструменту і покриття.

Багаточисельними дослідженнями процесів обробки різанням встановлено, що на параметри шорсткості найбільший вплив мають радіус при вершині інструмента та величина подачі. Із збільшенням подачі жорсткість зростає, а збільшення радіусу при вершині призводить до її зниження. Із затупленням різця вплив радіусу при вершині на шорсткість поверхні зменшується.

В процесі обробки поверхонь з покриттями глибина різання практично не впливає на шорсткість поверхні, що пов'язано зі слабким впливом глибини різання на процес пластичного деформування при різання.

Суттєвий вплив на шорсткість поверхні має її стан. Оброблення наплавлених поверхонь пов'язана з труднощами в досягненні необхідної шорсткості поверхні. Однорідність сукупності значень параметра R_a досягається лише після другого робочого ходу. При чистовому обробленні, особливо різцями із Ельбору-Р, чим вища твердість поверхні, тим меншу шорсткість поверхні можливо отримати.

Найбільший вплив на силу різання має глибина різання, оскільки із її збільшенням зростає ширина різання, що спричиняє зростання всіх складових сили різання. Суттєве збільшення сили різання відбувається із збільшенням спрацювання різця по задній поверхні, що пояснюється збільшенням поверхні контакту інструмента і заготовки. В свою чергу, на спрацювання інструмента із НТМ на основі КНБ значний вплив мають швидкість різання і подача, оскільки саме ці параметри обумовлюють температуру на контактних поверхнях інструмента.

Стосовно впливу геометричних параметрів різального інструмента на силу різання слід зауважити, що зменшення переднього кута спричиняє зростання складових сили різання і зміну їх співвідношення. Із збільшенням заднього кута, складові сили різання зменшуються.

Збільшення головного кута в плані, при обробці загартованих сталей призводить до зро-

стання основної складової (P_x) сили різання і зменшенню інших складових. На точність форми оброблюваної поверхні найбільше впливають радіальна складова (P_y) сили різання і розмірне зношування інструменту.

Висновки: Основні переваги лезової обробки матеріалів із застосуванням КНБ:

- висока продуктивність за рахунок високих швидкостей різання й зниження основного часу;
- відсутність абразивних вкраплень у обробленій поверхні;
- висока гнучкість застосування;
- процес простіший за шліфування;
- відсутні припалення;
- мінімальне короблення заготовки;
- додаткове підвищення продуктивності за рахунок високих значень подачі;
- можливість уніфікації устаткування для повної обробки заготовки;
- безпечний і екологічно чистий процес обробки;
- висока стійкість до ударних навантажень;
- висока термічна стійкість.

Застосування різального інструменту із матеріалів на основі КНБ при обробленні загартованих поверхонь порівняно з твердосплавним інструментом дозволяє: підвищити продуктивність праці в 1,5-5 разів за рахунок зменшення штучного часу обробки деталей; покращити якість поверхневого шару при заміні шліфування лезовою обробкою.

Мусієнко О.М., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПОВЕРХНЕВИМ ЗМІЦНЕННЯМ

Підвищення довговічності і працездатності деталей машин та механізмів, різального інструменту, технологічного обладнання, устаткування та спорядження є актуальною проблемою сучасного машинобудування. Це зумовлено тим, що на виготовлення, ремонт і обслуговування техніки, запасних частин машин та механізмів використовуються значні матеріальні, економічні і суспільні ресурси. Для сучасних машин характерно безперервне збільшення потужностей і робочих навантажень за одночасного підвищення швидкостей та обертових моментів, що зумовлює істотне підвищення вимог до надійності машин. Зазвичай втрата працездатності та прискорений вихід з ладу під час експлуатації є наслідком процесів, які відбуваються у приповерхневих шарах деталей, а саме: тертя та зношування, перерозподіл залишкових напружень та їх надмірна концентрація, розвиток мікротріщин, знеміцнення. Приповерхневі шари, які є межею поділу фаз, піддаються активному впливу зовнішнього, часто агресивного середовища. Часткове усунення, або повна нейтралізація цих негативних впливів підвищує точність контактних поверхонь, зносостійкість, втомну міцність, корозійну стійкість, контактну жорсткість. Покращання показників приповерхневих шарів деталей можливе шляхом вдосконалення конструкцій, раціонального вибору і застосуванням якісніших матеріалів, з покращеними фізико-механічними властивостями, розробка нових технологічних процесів зміцнення поверхонь деталей.

Одним із найдієвіших напрямків підвищення надійності машин є отримання заданих властивостей поверхонь деталей методами поверхневого зміцнення, розвиток яких набув нового імпульсу на межі XX-XXI ст., коли було створено та впроваджено у практичну діяльність низку нових технологічних методів та способів поверхневого зміцнення деталей машин.

Сучасні технологічні процеси і методи зміцнення дають змогу керувати показниками якості формуванням та оптимізацією параметрів поверхонь і приповерхневих шарів, зокрема мікро- та макровідхиленнями; мікротвердістю, глибиною і знаком залишкових напружень.

З шести основних класів поверхневого зміцнення металевих поверхонь деталей найперспективнішим є третій клас, тобто зміцнення зміною структури приповерхневого шару. До

цього класу належить чотири методи: фізико-термічне оброблення, електрофізичне оброблення, механічне оброблення та наплавка легованим металом. До фізико-термічного оброблення належать такі процеси, як оброблення лазерним променем та струменем плазми. До електрофізичного оброблення належать такі процеси, як електроконтактне, електроерозійне та ультразвукове оброблення.

Механічне оброблення містить такі процеси, як зміцнення вібрацією, фрикційно-зміцнювальне оброблення, дробоструменева обробка, обробка вибухом, карбування, вібраційно-відцентрова зміцнювальна обробка. Наплавку легованим металом можна проводити газовим полум'ям та електричною дугою.

Стрімкого розвитку в останні роки набула технологія зміцнення поверхонь лазерним променем. Ця технологія заснована на локальному нагріванні ділянки поверхні під дією лазерного випромінювання і охолодження цієї ділянки із надкритичною швидкістю, за рахунок тепловідводу у внутрішні шари металу. Нагрівання при лазерному зміцненні не є об'ємним процесом, а здійснюється з поверхні.

Лазерне зміцнення матеріалів має низку переваг, які відрізняють його від інших методів поверхневого зміцнення, а саме: можливість за допомогою лазерного випромінювання проводити як зміцнення, так і розміцнення поверхні деталі керуванням процесами нагрівання і охолодження матеріалу; економія енергії за рахунок локальності зміцнення, яка дозволяє досягнути високої твердості приповерхневого шару на строго визначених ділянках, зберігаючи високі динамічні характеристики основного матеріалу; висока продуктивність процесу; можливість зміни властивостей поверхні матеріалу в труднодоступних місцях; безконтактність методу тощо.

Проте цьому прогресивному методу притаманні і певні недоліки. Основними з яких є: висока вартість потужного лазерного технологічного обладнання; недовговічність і велика вартість матеріалів лінз і дзеркал, які застосовуються для керування лазерним випромінюванням у просторі; необхідність застосування спеціальних покриттів для збільшення поглинаючої здатності опромінюваних поверхонь; необхідність захисту обслуговуючого персоналу від розсіяного лазерного випромінювання; мала продуктивність процесів під час обробки поверхонь, які мають велику протяжність; великі габарити лазерного технологічного обладнання.

Залежно від режимів лазерної обробки глибина зміцненого шару може становити 0,05...3 мм., при цьому мікротвердість підвищується в 1,5...5 рази.

Ткаченко А.В., Павловський С.В., Білий О.Є., Доценко А.О., Василенко М.Ю., Цзю Яо, аспіранти, СНАУ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Більшість відповідальних деталей і вузлів відцентрових компресорів, насосів, турбін та інших роторних машин працюють при високих швидкостях, навантаженнях і температурах, а також в умовах корозійного, абразивного та інших видів впливу робочих середовищ. Підвищення надійності та довговічності динамічного обладнання залишається актуальним завданням і вимагає комплексного підходу.

Найважливішими завданнями ремонтно-обслуговуючого виробництва є підтримка працездатності, відновлення ресурсу машин та обладнання, забезпечення їх високої надійності та можливості ефективного використання. Для вирішення цих завдань передбачається поліпшення якості ремонту за рахунок впровадження сучасних методів його організації та оптимальних технологічних процесів зміцнення та відновлення деталей. Ресурс відновлених деталей, як правило, значно вищий, завдяки використанню ефективних способів відновлення та покращеним властивостям зміцнених поверхонь класів [1].

Сучасна зміцнююча технологія має у своєму розпорядженні численні методи поліпшення структури та властивостей поверхневого шару деталей, кожен з яких має оптимальні об-

ласті застосування, переваги та недоліки. Значний інтерес представляє метод електроерозійного легування (ЕЕЛ), що все більш широко застосовується в промисловості для підвищення зносостійкості та твердості поверхні деталей машин, у тому числі й працюючих в умовах підвищених температур і агресивних середовищ, для підвищення жаро- та корозійної стійкості, а також для відновлення зношених поверхонь деталей машин під час ремонту та ін.

Для підвищення довговічності деталей, що взаємодіють, застосовуються різні технологічні методи. До основних з них належать: термічна, хіміко-термічна, фізико-хімічна обробка робочих поверхонь деталей, поверхневе пластичне деформування (ППД), гальванічні покриття, металізація напилюванням і наплавлення поверхонь, електроерозійне легування (ЕЕЛ) та ін.

Основним завданням застосовуваних методів є підвищення якісних параметрів поверхневого шару: підвищення твердості і мікротвердості, зниження шорсткості, підвищення зносостійкості і відновлення зношених ділянок поверхонь, зміна величини і знаку залишкових напружень, збільшення міцності від втомленості тощо. [2, 3].

Практично будь-яка несправність є наслідком зміни механічних властивостей матеріалу, конструктивних розмірів деталей і стану їхньої поверхні. Фактори, що впливають на появу таких змін можна розділити на 3 групи: конструктивні, технологічні та експлуатаційні. До конструктивних факторів відносяться фактори, що були враховані на стадії проектування:

- конструктивне виконання деталей і складальних одиниць (форма, величина зазорів і натягів у спряженнях, шорсткість і твердість поверхонь і т.п.);
- розрахункові навантаження, швидкості відносного переміщення, від яких буде залежати вибір матеріалу деталі, вид термічної обробки чи хімікотермічної обробки, а також габаритні розміри;
- умови експлуатації, вид змащення та охолодження деталей і вузлів.

Технологічними факторами є фактори, що виявляються на стадії виготовлення. До них відносяться:

- способи, точність і стабільність одержання заготовок; - види механічної і фінішної обробки деталей;
- методи зміцнюючої обробки (термічної, хіміко-термічної чи пластичної);
- правильність складання, регулювання, приробки і випробування вузлів, агрегатів і машин.

До експлуатаційних відносяться фактори, обумовлені призначенням машини, її навантажувальними і швидкісними режимами, інтенсивністю експлуатації [4].

Згідно [5] в результаті проведеного аналізу з'явилася можливість зробити строгу класифікацію: виробів, для яких актуальне управління якістю поверхневих шарів залежно від основних вимог, що висуваються до цих виробів; їх елементів; вимог до цих елементів (табл. 1).

Одним із напрямів збільшення опору тертю та зношування деталей є створення на їх поверхнях шарів хімічних сполук, властивості яких відрізняються від властивостей основних металів. До такої категорії методів підвищення зносостійкості металів відноситься хіміко-термічна обробка (ХТО), при якій на поверхні металів утворюються сполуки з вуглецем, азотом, сіркою та іншими хімічними елементами з V, VI, VII груп періодичної системи Д.І. Менделєєва.

Ці методи обробки, що отримали назви: цементация, азотування, ціанування, борування, хромування та інших, останнім часом знаходять застосування в машинобудуванні переважно для поліпшення протизадирних і антифрикційних якостей тих деталей машин, які працюють у важких умовах тертя, коли є небезпека заїдання.

Усі відомі методи зміцнення та відновлення деталей підрозділяються на 6 основних класів [6]:

1. Зміцнення з утворенням плівки на поверхні:

а) осадження хімічної реакції (оксидування, сульфидування, фосфорування, нанесення зміцнюючого мастильного матеріалу, осадження з газової фази);

б) осадження з пару (термічне випарювання тугоплавких з'єднань, катодно-іонне бомбардування, пряме електронно-променеве випарювання, реактивне електронно-променеве

випарювання, електронно-хімічне випарювання);

Таблиця 1 - Класифікація виробів, для яких актуальне управління якістю поверхневих шарів, їх елементів та вимог до цих елементів

Назва групи виробів.	Основні вимоги до виробів.	Поверхні виробів.	Основні вимоги до відповідальних поверхонь виробів.
Вали, вісі, штоки.	Висока міцність та опір втомним руйнуванням.	Шийки під підшипники ковзання Шийки під посадкові місця.	Висока мікротвердість і стійкість проти окислювально- та корозійно-абразивного зносу, низька шорсткість. Висока мікротвердість, стійкість проти фреттинг-корозії, низька шорсткість.
Деталі, схильні до високих питомих навантажень: штоки, пуансони, валки прокатних станів і т. п.	Висока міцність, опір втомним руйнуванням і високим питомим навантаженням.	Зовнішні циліндричні поверхні, що піддаються зносу.	Висока мікротвердість, стійкість проти окислювально-абразивного зносу, низька шорсткість.
Деталі, схильні до торцевого тертя: імпульсні торцеві ущільнення, підп'ятники тощо.	Відсутність короблення в умовах змінних навантажень та високих температурних напруг.	Плоска робоча поверхня. Криволінійний пояс.	Висока мікротвердість, стійкість проти окислювально-абразивного зносу, низька шорсткість. Низька мікротвердість.
Робочі колеса компресорів, дутьових машин, насосів тощо.	Забезпечення працездатності в умовах високих статичних та динамічних навантажень	Криволінійна ділянка лопатки на вході та виході та прилеглі до неї плоскі ділянки основного диска	Стойкість проти ерозійного зносу і хімічної корозії
Металорізальний інструмент: різці, свердла, кінцеві та дискові фрези, пилки Геллера, та ін.	Висока міцність	Ріжучі кромки	Висока мікротвердість, стійкість проти окислювально-абразивного, адгезійного, дифузійного та інших видів зносу, низька шорсткість.

в) електролітичне осадження (хромування, нікелювання, електрофорез, нікельфосфарування, борування, борохромування, хромофосфорування);

г) напилування зносостійких з'єднань (плазмове напилування порошкових матеріалів, детонаційне напилування, електродугове напилування, лазерне напилування, вихрове напилування, індукційне припикання порошкових матеріалів).

2. Зі зміною хімічного складу поверхневого шару:

а) дифузійне насичення (борування, ціанування, азотування, нітроцементация і т.п.);

б) хімічний і фізико-хімічний вплив (хімічна обробка, іонна імплантация, електроіскрова обробка і т.д.).

3. Зі зміною структури поверхневого шару:

а) фізико-термічна обробка (лазерне загартування, плазмове загартування);

б) електрофізична обробка (електроконтактна, електроерозійна, магнітна обробка);

в) механічна (зміцнення вібрацією, фрикційно-зміцнююча обробка, дробеструйна, обро-

бка вибухом, термомеханічна, електромеханічна);

г) наплавлення легованим елементом (газовим полум'ям, електричною дугою, плазмою, лазерним променем, пучком іонів і т.д.).

4. Зі зміною енергетичного запасу поверхневого шару:

а) обробка в магнітному полі (термомагнітна обробка, імпульсним магнітним полем, магнітним полем);

б) обробка в електричному полі.

5. Зі зміною мікрогеометрії поверхні і наклепом:

а) обробка різанням (гостріння, шліфування, надшвидкісне різання);

б) пластичне деформування (накочування, обкатування, розкочування, вигладжування, вібронакатування, вібровигладжування, калібрування, відцентрово-ударне зміцнення, віброударне і т.д.);

в) комбіновані методи (анодно-механічна, поверхнєве легування з вигладжуванням, різання з впливом ультразвукових коливань, магнітно-абразивна обробка і т.д.).

6. Зі зміною структури по всьому об'єму матеріалу:

а) термообробка при позитивних температурах (загартування, відпустка, поліпшення, загартування ТВЧ, нормалізація, термомагнітна обробка);

б) криогенна обробка (загартування з обробкою холодом, термоцикування).

Нижче представлені більш розповсюджені методи зміцнення і відновлення деталей машин.

Поверхнєве пластичне деформування (ППД)

ППД - це обробка деталей тиском (без зняття стружки), при якій деформується тільки їхній поверхневий шар. ППД здійснюється деформуючим інструментом, елементи якого (кульки, ролики або тіла іншої конфігурації) взаємодіють з оброблюваною поверхнею по схемах кочення, ковзання або впровадження [2].

При ППД за схемою кочення як правило, ролик або кулька притискається до поверхні деталі з фіксованою силою, переміщається щодо неї, роблячи при цьому обертання навколо своєї осі. У зоні локального контакту з оброблюваною поверхнею виникає вогнище пластичної деформації (далі вогнище деформації - ВД), що переміщається разом з інструментом, завдяки чому поверхневий шар послідовно деформується на глибину h , рівну глибині поширення ВД. Розміри ВД залежать від технологічних факторів обробки - сили, форми і розмірів інструменту, подачі, твердості оброблюваного матеріалу й ін.

Відповідно до ГОСТ 18296-72, поверхнєве пластичне деформування при коченні інструмента по поверхні матеріалу, що деформується називається *накочуванням*. У свою чергу, накочування підрозділяється на *обкатування* і *розкочування* в залежності від того, які поверхні обробляються: опуклі (вали, галтелі), плоскі або ввігнуті (наприклад, отвори).

Лазерне термозміцнення поверхні деталі є перспективним процесом, що створює низку можливостей підвищення експлуатаційних якостей деталей та інструменту. Метод заснований на використанні явища високошвидкісного розігріву металу під дією лазерного променя до температур, що перевищують температуру фазових перетворень АС1, але нижче за температуру плавлення та подальшого високошвидкісного охолодження за рахунок відведення тепла з поверхні в основну масу металу.

При обробці променем лазера, як і при звичайному загартуванні, у поверхневому шарі утворюється мартенсит і залишковий аустеніт. Мікротвердість в зоні обробки підвищується за рахунок того, що в зоні швидкого нагрівання та охолодження утворюється ще більш дрібнозернистий мартенсит. Глибина зміцненого шару сягає 0,2 мм. Шорсткість після лазерної обробки не змінюється.

До переваг можна віднести: можливість високопродуктивного зміцнення локальних ділянок деталей у місцях їх інтенсивного зносу, при невеликій глибині впливу та зі збереженням вихідних властивостей матеріалу в основному обсязі; висока твердість обробленої лазерним випромінюванням, поверхні деталі (приблизно на 20% вище твердості при термообробці за традиційною технологією) та обумовлена цим висока зносостійкість; можливість зміц-

нення важкодоступних ділянок деталей шляхом введення променя лазера через вікна та отвори; відсутність деформації деталі та можливість обробки без збільшення шорсткості, що створює можливість виключити фінішну обробку. Лазерною обробкою можна розміщувати деталі. Недоліки методу: неможливість відновлення розмірів зношених ділянок виробів, низька продуктивність зміцнення, окремих випадках необхідність у складному оснащенні.

Останніми роками підвищення якості поверхневих шарів деталей машин дедалі більшої значущості набуває метод електроіскрового легування (ЕІЛ) – процес взаємодії матеріалу анода і катода при уніполярному переносі з анода на катод, який є деталлю [7-9]. Його специфічними особливостями, що залучають технологів, є: локальність дії, малі витрати енергії, відсутність об'ємного нагріву матеріалу, міцне з'єднання нанесеного матеріалу з основою, простота автоматизації, можливість поєднання операцій та ін.

Незважаючи на незаперечні переваги, метод ЕІЛ має і ряд недоліків (збільшення шорсткості, виникнення в поверхневому шарі залишкових напруг, що розтягують, зниження втомної міцності, лімітування товщини шару, що формується), які нерідко обмежують його застосування для більш широкого кола деталей [10].

Застосовуючи різні електродні матеріали, методом ЕІЛ можна проводити процеси, альтернативні ХТО, але із значно меншими витратами [11, 12]. Так, використовуючи графітовий електрод і насичуючи поверхню деталі вуглецем, можна здійснювати процеси, подібні до традиційної цементації, алюмінієвим електродом - алітування [13]. У цьому технологія ЕІЛ менш екологічно і техногенно небезпечна.

ЛІТЕРАТУРА:

2. Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Гапонова О.П., Тарельник Н.В. Забезпечення захисту поверхонь торцевих імпульсних ущільнень турбомашин шляхом формування зносостійких наноструктур: монографія / під загальн. ред. В.Б. Тарельника. Суми: Видавництво СумДУ, 2022.- 260 с.
3. Тарельник В.Б. Триботехнічне матеріалознавство та триботехнологія в задачах: навчальний посібник/за ред. проф. В.Б.Тарельника.- Суми: Університетська книга, 2013.-170с.
4. Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Антошевський Богдан. Триботехнологія деталей машин: Навчальний посібник.- Суми: Видавництво МакДен.- 2009. – 260 с.:іл.
5. Конспект лекцій з дисципліни «Основи технології відновлення деталей» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 131 - Прикладна механіка за освітньо-професійною програмою «Технологія та устаткування зварювання» /Укл. Гасило Ю.А. Кам, янське: ДДТУ, 2017, 147 с.
6. Інноваційні технології в галузевому машинобудуванні: Підручник для аспірантів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування. / За редакцією д.т.н., проф. Тарельника В.Б., проф. Данько Ю.І. - Суми: Видавництво СНАУ, 2022.- 410.с.:іл
7. Брагінець М. В., Педченко П .В. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві.- К.: Вища школа, 1991.- 360 с.
8. Tarel'nyk V.B., Gaponova O.P., Konoplyanchenko Ye.V., Dovzhyk M.Ya. Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2016, 38(12), 1611–1633. <https://doi.org/7.15407/mfint.38.12.1611>
9. Tarel'nyk V.B., Gaponova O.P., Konoplianchenko I.V., Dovzhyk M.Ya. Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2017, 39(3), 363–385. <https://doi.org/7.15407/mfint.39.03.0363>
10. Tarel'nyk V.B., Gaponova O.P., Konoplianchenko I.V., Herasymenko V.A. et al. Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2018, 40(2), 235–254. <https://doi.org/7.15407/mfint.40.02.0235>
11. Tarel'nyk V., Martsynkovskyy V., Gaponova O., Konoplianchenko Ie. et al. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2017, 233, 012049 <https://doi.org/7.1088/1757-899X/233/1/012049>
12. Tarel'nyk V., Martsynkovskyy V., Gaponova O., Konoplianchenko Ie. et al. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2017, 233, 012048 <https://doi.org/7.1088/1757-899X/233/1/012048>
13. Tarel'nik V.B., Paustovskii A.V., Tkachenko Yu.G., Martsinkovskii V.S. et al. Surf Eng Appl Electrochem. 2018, 54(2), 147–156. DOI: 7.3103/S106837551802014X.

14. Kirik G.V., Gaponova O.P., Tarelnyk V.B., Myslyvchenko O.M. et al. Powder Metall Met Ceram. 2018, 56, 688–696. <https://doi.org/7.1007/s11106-018-9944-6>

Ольшанський В.В., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Відновлення робочих поверхонь деталей машин є економічно доцільним, відносно придбання нових. Однією з найперспективніших є технологія зміцнення поверхонь деталей машин струменем плазми, яка інтенсивно розробляється як в нашій країні, так і за кордоном.

Плазмове поверхнєве зміцнення належить до методів зміцнення джерелами нагрівання з високою густиною потужності, що полягає в термічних, фазових і структурних перетвореннях, які відбуваються при швидкому концентрованому нагріванні робочої поверхні деталі струменем плазми і відведення тепла в матеріал деталі.

Найважливішою відмінністю структур, які формуються при плазмовому зміцненні, є високий рівень дисперсності мартенситу, який і визначає комплекс експлуатаційних характеристик поверхонь. Плазмове оброблення можна ефективно застосовувати для зміцнення не лише деталей із сталі, але й чавуну. Недоліки та переваги зміцнювального оброблення струменем плазми аналогічні до лазерного оброблення.

Серед зміцнювальних технологій особливе місце займає ультразвукова обробка, яке полягає в тому, що ультразвуковий інструмент під дією статичної і динамічної сил, які створює коливна система (ультразвуковий генератор, магнітострикційний перетворювач і концентратор) пластично деформує приповерхневий шар деталей, попередньо оброблений різанням, здійснюючи одночасне зміцнення та згладжування нерівностей поверхні. Цей метод має особливості, а саме: швидкість, високу ефективність, можливість оброблення деталей, які не піддаються зміцненню іншими методами. Окрім того, суміщення ультразвукового з іншими методами зміцнення обробленням може підсилити ефективність їх використання. До переваг ультразвукового зміцнення необхідно також зарахувати можливість створення поверхневого, або об'ємного зміцнення, також їх комбінації. При цьому досягається вигідне розподілення внутрішніх напружень у металі і такий структурний стан, за якого вдається підвищити в два-три рази запас міцності деталей, які працюють в умовах дії змінних навантажень та істотно збільшити термін їх служби.

Ультразвуковим обробленням досягають підвищення мікротвердості до 180 %, глибини зміцненого шару до 1,5 мм та підвищення зносостійкості в 1,5...1,8 рази.

Суть електроконтактного зміцнення полягає в отриманні покриття із порошкових і компактних матеріалів на поверхнях деталей. Цього досягають наплавленням металічного порошку на ці поверхні внаслідок електроконтактного нагрівання порошку до температури плавлення.

Процеси електроконтактного зміцнення мають такі основні переваги: високу продуктивність і низьку енергоємність процесу нанесення покриття, мінімальну зону термічного впливу струму на деталь внаслідок малої довжини імпульсу нагрівання, відсутність необхідності у використанні захисної атмосфери з огляду короткотермінового термічного впливу на матеріал покриття і відсутність світлового випромінювання і газовиділення.

Проте широко застосовувати вказаний метод неможливо внаслідок відсутності систематичних досліджень і рекомендацій з розробки технологічних процесів. Це насамперед спостерігається дослідження процесів ущільнення і нагрівання порошкових шарів, а також методи вибору оптимальних технологічних параметрів процесу.

Встановлено, що нанесені електроконтактним методом порошкові покриття володіють високими фізико-механічними властивостями. Зносостійкість покриттів знаходиться на рівні сплавів, отриманих електродуговим наплавленням, істотно перевершуючи термічно оброблені вуглецеві і низьколеговані сталі.

Проте залишкові напруження розтягу, які утворюються при нанесенні покриттів, є одним із основних факторів, що знижують працездатність зміцнених деталей.

Товщина покриттів після електроконтактного зміцнення від десятків мікрметрів до декількох міліметрів. Зношування деталей зменшується у 2...5 разів.

Електроерозійне зміцнення використовують для покращання в заданому напрямку фізико-механічних властивостей металевих поверхонь: підвищення зносостійкості, корозійної стійкості, жаростійкості тощо. Основною перевагою електроерозійного зміцнення є можливість керування експлуатаційними властивостями покриття зміною фізико-хімічних і структурних характеристик електродних матеріалів.

До недоліків електроерозійного зміцнення необхідно зарахувати низьку продуктивність процесу. Обмежена продуктивність процесу електроерозійної обробки зумовлює специфіку його практичного використання - зміцнення невеликих по площі ділянок, тобто локальне нанесення покриття.

Найбільше освоєними методами, що знаходять широке практичне застосування, є методи поверхневої пластичної деформації, термічні та хіміко-термічні.

Ромазан С.Ю., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

На відновлення деталей особливо імпоротної, або застарілої техніки, використовуються значні матеріальні, економічні та суспільні ресурси, тому даний метод є одним із напрямків ресурсозбереження. Порівняно з виготовленням нових деталей витрати металу зменшуються в 1,6 рази, трудовитрати в 1,7 рази, а витрати енергоресурсів зменшуються більше ніж в 7 разів.

Найбільш поширеними способами нанесення покриттів на зовнішні поверхні є наплавлення і напилення. Однак, загартований стан покриттів, їх структурна і хімічна неоднорідність, різна твердість матеріалу покриття, низькі пластичні властивості багатьох покриттів, наявність пор і тріщин, шлаків і твердих включень створюють значні труднощі під час механічного оброблення наплавлених поверхонь твердосплавним інструментом та шліфуванням. В той же час, для лезового оброблення загартованих сталей чавунів і інших оброблюваних матеріалів, все ширше застосовують полікристалічні надтверді матеріали на основі кубічного нітриду бора (КНБ).

Поширення використання в машинобудуванні і ремонтному виробництві зміцнюючих покриттів призвело до появи технології механічного оброблення деталей з важкооброблюваними покриттями. Найбільша ефективність механічного оброблення покриттів, нанесених електродуговою, плазмовим наплавленням, газотермічним напиленням, досягається шляхом застосування лезового інструмента, який оснащено матеріалами на основі КНБ. Найбільш роботоздатними є матеріали гексаніт-Р і киборіт. Різці із цих матеріалів дозволяють видаляти поверхневий шар покриттів [2]. Оброблення таких покриттів супроводжується підвищенням температури в зоні різання до 1000-1200 °С, що суттєво впливає на працездатність інструмента і стан обробленого поверхневого шару. Оброблюваність наплавлених матеріалів можна значно покращити за рахунок мікролегуювання їх хімічними елементами. Є певні труднощі в отриманні поверхневого шару з високими показниками якості.

Застосування різального інструменту із матеріалів на основі КНБ при обробленні загартованих поверхонь порівняно з твердосплавним інструментом дозволяє:

- підвищити продуктивність праці в 1,5...5 разів за рахунок зменшення поштучного часу оброблення деталей;
- зменшити обсяг фінішних операцій (хонінгування, шліфування, доводка);
- покращити якість поверхневого шару при заміні шліфування лезовим обробленням.

Дослідження дозволили визначити найбільш раціональні технологічні області застосування НТМ на основі КНБ. Однак, як зауважують самі ж автори, кожному оброблюваному

матеріалу відповідає оптимальний інструментальний матеріал із КНБ, який відрізняється від інших характеристиками зерен, матеріалом та характеристиками зв'язки, режимами отримання. Наявність в складі матеріалу покриття титану Ti і хрому Cr значно підвищують інтенсивність зношування інструменту за рахунок хімічної взаємодії в місцях контакту інструменту і покриття.

З урахуванням технологічних рекомендацій по застосуванню надтвердих матеріалів для оброблення твердих поверхонь, розглянемо можливості інструментальних матеріалів, які можуть застосовуватись для оброблення наплавлених покриттів.

При чорновому обточуванні наплавлених і напилених покриттів інструмент із киборіта дозволяє видаляти поверхневий шар за один робочий хід з глибиною різання $h \leq 2,5$ мм. При цьому інструмент необхідно загострювати з переднім кутом $\gamma = -(15-20)^\circ$. Більшій твердості відповідають менші значення переднього кута. Особливістю оброблення твердих на плавок киборітом з глибиною різання більше 1,5 мм. є перевищення сил P_y і P_x над силою P_z . Значна величина радіальної сили вимагає підвищеної жорсткості технологічної системи оброблення (ТСО).

Застосування лезових різальних інструментів, які оснащені гексанітом-Р при чорновому обточуванні наплавлених поверхонь найбільш ефективно при глибині різання до 1,0 мм. Подальше збільшення глибини різання суттєво знижує стійкість інструменту. При чорновому обробленні стійкість інструменту із гексаніту-Р в 2...4 рази менше, ніж при чистовому.

За даними досліджень, при чистовому обробленні валів, наплавлених електродуговим способом порошковим самозахисним дротом ПП-Нп-10Х14Т (HRC 46-52) стійкість інструментальних матеріалів зменшувалась в такому порядку: киборіт, композит 10Д, гексаніт-Р, композит 09, композит 05, ельбор-Р.

Фахівці для чистової обробки наплавлених і напилених покриттів рекомендують інструмент із гексаніту-Р, киборіта, ельбора-Р, композита 09, а також пропонують режим лезового обробки деталей з покриттями.

Вибір режимів різання тісно пов'язаний з вимогами до якості оброблюваних поверхонь, яка характеризується шорсткістю поверхні та точністю форми. Особливо це стосується чистового оброблення поверхонь на фінішних операціях.

Ткаченко А.В., Павловський С.В., Білий О.Є., Доценко А.О., Василенко М.Ю., Цзю Яо, аспіранти, СНАУ

ПРОБЛЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ І РЕМОНТУ РОТОРІВ ГВИНТОВИХ КОМПРЕСОРІВ

Компресори останнім часом використовуються в багатьох сферах господарства: в чорній та кольоровій металургії, в машинобудуванні, у видобувній, харчовій та легкій промисловості. Функції стисненого повітря, що виробляють компресори найрізноманітніші: джерело енергії (забезпечення роботи пневмоінструмента та пневмоприводів, живлення машин ливарного виробництва, будівельних машин і механізмів, виконання фарбувальних робіт та ін.); використання повітря як окислювача при згорянні різноманітних палив; повітря як теплообмінник для нагрівання чи охолодження газів та рідин; повітря як компонент в хімічній технології (наприклад, для отримання кисню та азоту); використання стисненого повітря в сільському господарстві (наприклад, для сушіння зерна) тощо.

По способу використання і установки розрізняють компресори стаціонарні, пересувні і самохідні.

Пересувні і самохідні компресорні установки використовуються для виконання будівельних, монтажних та дорожніх робіт; стаціонарні – для установки в спеціально обладнаних приміщеннях на промислових підприємствах.

По принципу дії компресори поділяють на поршневі, відцентрові, ротаційні, осьові та

гвинтові.

Гвинтові компресори (ГК) в свою чергу поділяються на сухі та масло заповнені.

Останнім часом все більше розповсюдження набувають гвинтові компресори. Їх економічність, компактність та мобільність повною мірою відповідають сучасним енергозберігаючим технологіям. Світова тенденція розвитку технології стиснення повітря свідчить про поступове витиснення гвинтовими компресорами інших видів компресорів, що можемо спостерігати на рисунку 1 [1].

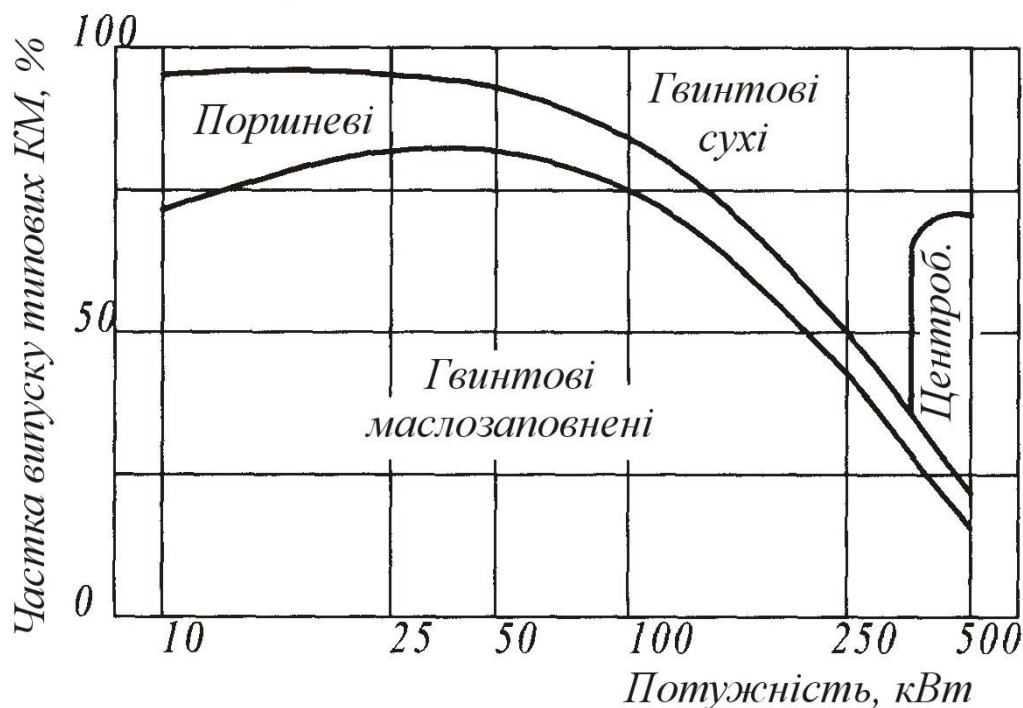


Рисунок 1 [1] - Структура виробництва повітряних компресорних машин (КМ) загального призначення від їхньої одиничної потужності.

Незважаючи на те, що ГК інколи поступаються питомими затратами потужності іншим типам компресорів, на сучасному етапі розвитку техніки цей показник не має істотного значення. Серед переваг ГК є: мінімальні габарити; мінімальні капітальні затрати; ефективне регулювання; висока надійність і довговічність; проста експлуатація.

ГК для України є порівняно новою продукцією. Одночасно з проблемою виготовлення і експлуатації виникає проблема ремонту. Отже, проектування та впровадження сучасної, інноваційної технології відновлення деталей ГК є досить актуальною темою.

Гвинтові компресорні установки не мають вузлів, що виконують зворотно-поступальний рух, тому відсутні супутні знакозмінні навантаження на деталі і підвищений знос відповідальних пар тертя, як це має місце в поршневих компресорах. Тому їхній ресурс дуже високий. При дотриманні необхідних умов експлуатації ресурс ГК досягає 40 тисяч годин і більше. Вузлами, що обмежують ресурс ГК, є підшипники, у яких установлені ведучий і ведений гвинти. Для нормальної і тривалої роботи підшипників необхідне виконання двох умов: забезпечення їхнього температурного режиму в припустимих межах (не більше 80 °С) і високоякісне масло.

Якщо в експлуатації мають місце тривала робота компресора на гарячому мастилі, якщо виробляються часті пуски і зупинки компресора, а також інші перевантаження, підшипники кочення можуть передчасно вийти з ладу. Це може спричинити аварію компресора, пов'язану із заклинюванням гвинтів, «схоплюванням» матеріалів гвинтів і корпусу, руйнуванням дотичних поверхонь гвинтів (рис. 2). Ремонт такого компресора може бути виконаний тільки в

заводських умовах, а іноді потрібна заміна компресорного блоку на новий.

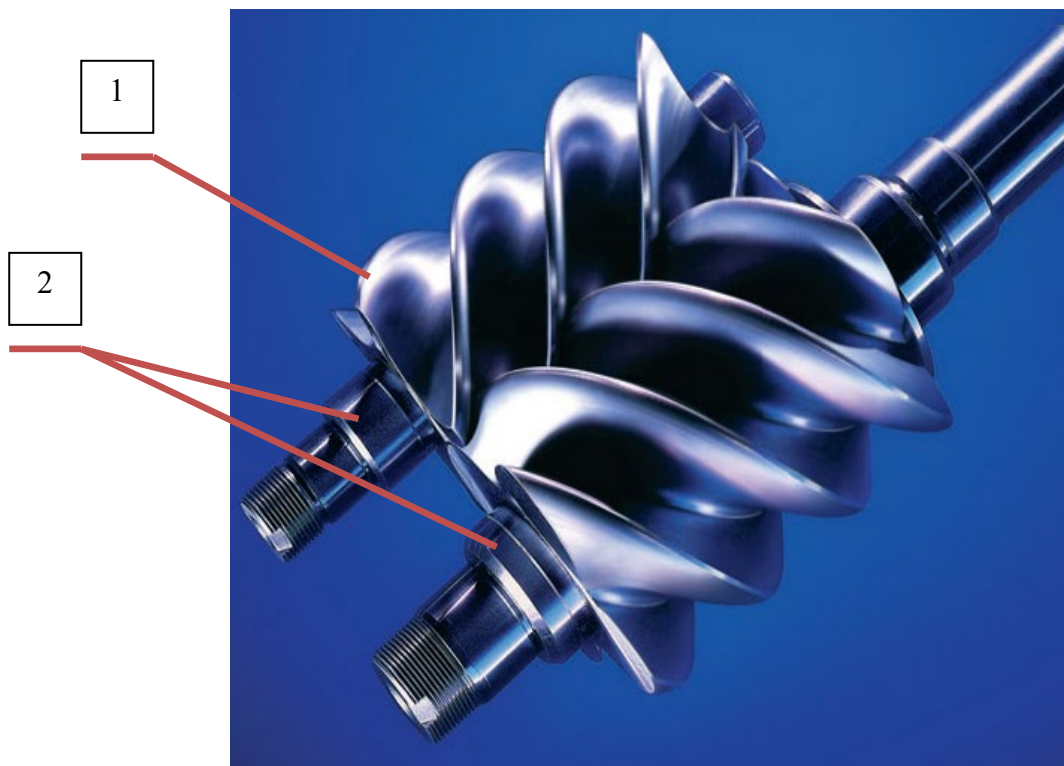


Рисунок 2 [1] - Місця зносу гвинтів ГК:

1 – робочі поверхні стрічок гвинтів; 2 - посадкові місця під підшипники.

У гвинтів компресора в процесі роботи в основному зношуються посадкові місця під підшипники та робочі поверхні стрічок гвинтів (рис. 2). Знос, як правило, не перевищує 0,3 мм на діаметр, однак він може призвести до значного зниження продуктивності компресора, оскільки первісний зазор між гвинтами знаходиться на рівні 0,05 мм [2].

Щоб попередити подібні ситуації, необхідно періодично робити діагностичний огляд стану підшипників за допомогою спеціальних портативних приладів. Ця надійна апаратура цілком доступна. Вона повинна бути включена в обов'язковий інструмент експлуатаційних і ремонтних служб на підприємствах, що використовують компресорне устаткування.

У світовій практиці затвердилася система сервісного обслуговування протягом усього життєвого циклу – від покупки до списання. Сервісне обслуговування роблять спеціалізовані підрозділи фірм - виробників устаткування, розташованих у безпосередній близькості до споживачів. Так ВАТ «НВАТ ВНДІкомпресормаш» має три сервісних центри в промислових регіонах України [1].

Основні задачі сервісних центрів:

- а) виконання монтажних і пусконаладжувальних робіт;
- б) виконання сервісних робіт з поточних ремонтів установок;
- в) забезпечення видатковими і запасними частинами й мастилом;
- г) надання консультативної допомоги;
- д) збір і передача виготовлювачеві інформації про роботу компресорних станцій, їхньої надійності.

Сервісні центри мають у своєму складі диспетчера і кваліфікованих фахівців, складські запаси видаткових матеріалів (масляних і повітряних фільтрів, підшипників, мастил) і транспортні засоби для їхньої доставки. Центри мають мобільний зв'язок із заводом-виробником і можуть у найкоротший термін і якісно виконати обстеження, ремонт, налагодження устаткування, а також забезпечення не тільки запасними частинами, але й агрегатами (двигун, вентильатор, пристрої пневмо- і електроавтоматики й ін.).

Однак гвинти ГК, що вийшли з ладу, (особливо зі значним зносом крайок зубів), як правило, замінюють на нові. Тому розробка технології їхнього ремонту досить є актуальною.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бондаренко Г. А. Компресорні станції : підручник / Г. А. Бондаренко, Г. В. Кирик. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 385 с.
2. Paul C. Halon Compressor Handbook / ISBN 0-07- 026005-2 / Mc Grow-Hill/2001. – 754 с.

УДК 656.1

Волошко Т.П., ст. викладач, Сумський НАУ

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ

Перевезення на великі є основою внутрішньої та міжнародної логістики. Цей вид доставки передбачає перевезення різних вантажів: сировину, товари та кореспонденцію на великі відстані як всередині країни, та і за її межами.

За різними оцінками, на великомагістральні перевезення припадає від 60 до 75% світових вантажних перевезень. Решта залишається на доставку «останньої милі», яка зазвичай географічно обмежена одним містом або регіоном. Попри те, що з 2020 року сфера доставки до кінцевого споживача стрімко розвивається, ядром глобальної логістики, як і раніше, залишаються перевезення на великі відстані, які пов'язують міжнародні підприємства.

Перевезення на великі відстані можна класифікувати по-різному залежно від виду транспорту, обсягу вантажу, розташування пунктів відправлення та призначення, кількості контрагентів у ланцюжку постачання та інших критеріїв.

Враховуючи вид транспорту, що здійснює доставку, можна виділити чотири основні види вантажоперевезень на великі відстані.

1. Автомобільні перевезення. Автомобільні вантажні перевезення – найпоширеніший вид перевезень на далекі відстані. Він широко використовується для доставки товарів у сусідні регіони та країни завдяки своїй конкурентоспроможній вартості, гнучкості та простоті.

Легковий або вантажний автомобіль може долати по суші досить великі відстані та перевозити практично все – за винятком спеціальних вантажів та великих об'єктів, таких як промислове обладнання та громіздкі будівельні конструкції. Також рух транспорту легко відстежувати та контролювати, а сучасне логістичне програмне забезпечення дозволяє оперативно коригувати маршрути та графіки доставки у режимі реального часу.

2. Залізничні перевезення. Цей вид великомагістральної доставки можна використовувати тільки в районах, покритих залізничними коліями; тому залізничні перевезення часто комбінуються із автомобільними. Поїзди найкраще підходять для доставки нафтопродуктів, великих об'єктів, сипких та наливних вантажів, а також для перевезень на великі відстані, здійснювати які автомобільним транспортом не вигідно.

Залізничні перевезення підпорядковуються великій кількості вимог та правил, які можуть непередбачено змінити час у дорозі: наприклад, відсутність вагонного парку та простої на перегонах можуть стати причиною серйозних затримок у доставці.

3. Водні перевезення. У цю категорію входять річкові та морські перевезення. Водний транспорт має велику вантажопідйомність і здатний долати великі відстані, тому може бути дуже ефективним. Річкові перевезення найчастіше використовуються для перевезення будівельних матеріалів усередині регіону, а морські – для міжнародної доставки великих партій товарів та переміщення великих об'єктів.

До недоліків водного транспорту можна віднести тривалий час шляху та його високу залежність від метеорологічних та географічних особливостей. Курс корабля формується з урахуванням течії, вітру та погодних умов – раптовий шторм може затримати доставку на кілька тижнів.

4. Авіаперевезення. Авіаперевезення – це одночасно найдорожчий і найшвидший спосіб перевезення вантажів. Його використовують у ситуаціях, коли швидкість доставки грає вирішальну роль. Тому швидкопсувні та дрібні товари, цінні вантажі та пошту перевозять переважно повітряним транспортом.

До авіаперевезень пред'являються суворі вимоги щодо ваги та габаритів вантажу, які розміщується на борту повітряного судна. Також географія авіаперевезень обмежена містами, які мають аеропорти.

У процесі доставки вантажу можна використовувати один або кілька видів транспорту. *Унімодальні або прямі перевезення*, при яких використовується лише один вид транспорту, наприклад, лише вантажні автомобілі. *Змішані перевезення*, у яких використовують два і більше види транспорту.

Зазвичай змішаними перевезеннями займаються кілька компаній. Залежно від того, як вони відповідають за вантаж та маршрут, змішані перевезення можна розділити на два типи:

Інтермодальні перевезення: перевезення здійснюють кілька компаній, й у договорі перевезення прописано відповідальність кожного учасника.

Мультимодальні перевезення: перевезення здійснюють кілька компаній, але відповідальність за договором перевезення несе лише одна з них.

Шляхи підвищення ефективності перевезень на великі відстані:

1. *Автоматизація управління логістикою*. Планування доставки включає великий обсяг інформації: пункти відправлення та призначення, тимчасові вікна, характеристики та сумісність вантажу, законодавчі вимоги та обмеження, дані про транспорт, графіки змін водіїв, поточні дорожні умови і т.д. Все це необхідно враховувати при плануванні, щоб скласти оптимальні маршрути та уникнути як простоїв, так і нестачі транспорту.

За більшого розміру автопарку цю проблему стає неможливо ефективно вирішити вручну; жодна людина не здатна без помилок оперувати таким обсягом даних. Більше того, ручні розрахунки забирають багато часу, створюють надмірне навантаження та відволікають співробітника від інших не менш важливих завдань.

Автоматизація логістики зменшить кількість помилок при плануванні доставки, скоротить час планування маршруту та допоможе ефективніше керувати людськими ресурсами.

2. *Оптимізація планування доставки*. Пошук оптимальних маршрутів – це вибір найкращої можливої комбінації, але їх існує безліч, які слід враховувати. Людський мозок просто не здатний проаналізувати кожен із них і вибрати найкращий варіант, особливо за обмежений час. Однак оптимальний графік дозволяє уникнути простоїв, зберегти витрати на стабільному рівні та забезпечити високе завантаження автопарку.

Комбінаторний оптимізатор виконує довгострокове планування доставки за лічені хвилини. Залежно від того, які завдання необхідно вирішити, він оптимізує маршрути за заданим критерієм – витрати, паливо, пробіг, рівень сервісу тощо.

3. *Оптимізація деталей, важливих для бізнес-логіки*. Однак знайти оптимальні маршрути недостатньо. Щоб знизити витрати та підвищити ефективність перевезень на великі відстані, необхідно враховувати деталі, що впливають як на транспортно-логістичні операції, так і на бізнес-процеси загалом. До них відносяться чинні законодавчі обмеження, вимоги до палетування, особливості різних видів транспорту та багато іншого.

Оптимізація дозволяє впоратися з цим швидко та ефективно. Довгострокове планування поставок, яке виконується за допомогою програмного забезпечення для оптимізації, займає набагато менше часу, ніж ручні розрахунки, оскільки оптимізатор здатний враховувати безліч параметрів, що визначають бізнес-логіку компанії.

УДК.65.01

Килосов О.А., здобувач освіти, Руденко В.А., к.т.н., доц., Таценко О.В., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ

ЕКОЛОГІСТИКА - ДЖЕРЕЛО ПРИБУТКУ

В умовах зростаючої конкуренції між виробниками, розвиток будь-якого підприємства полягає у постійному пошуку і впровадженні нових ідей, технологій, товарів, послуг, методів виробництва тощо. Таким чином його функціонування вимагає постійного вдосконалення, оновлення, реорганізації, пошуку нових способів управління і ведення бізнесу. На тлі високого рівня інфляції та зниження платоспроможного попиту, у структурі діяльності як промислових підприємств так і підприємств агробізнесу логістична діяльність займає особливе місце.

сцє, зважаючи на той факт, що саме там можна досягти конкурентних переваг у витратах. На сьогодні все більш важливим стає вдала організація логістичних процесів, адже логістичні витрати можуть сягати до 30 % в структурі собівартості.

У статті [1] розглянуто взаємозв'язок екологістики, як нового наукового напрямку в екології та економіці, з проблемами утилізації та рециклінгу відходів. Вивчено проблему поводження з відходами транспортного комплексу в Україні та світі. Обґрунтовано необхідність утилізації транспортних засобів, що вийшли з експлуатації. Розглянуто екологічні проблеми, пов'язані зі збором та утилізацією транспортних засобів та їх компонентів. Запропоновано і обґрунтовано актуальність та доцільність застосування процесів рециклінгу у сфері поводження з відходами транспорту.

Опрацювання закордонного досвіду сприятиме ефективному інтегруванню екологістики на вітчизняному підприємстві. Тому менеджерам-логістам необхідно звернути свою увагу на впровадження: «зелених» інновацій у ланцюги поставок; повторної переробки відходів; енерго- та ресурсозбереження на підприємстві; вибору постачальників орієнтованих на екологічну стратегію; еко-товарів та надання послуг не шкідливих навколишньому середовищу; екологічної і зменшеної в розмірах та матеріалах упаковки, тари; контролю норм, пов'язаних із шкідливими викидами в атмосферу [2].

У статті розглянуто особливості впровадження «зеленої» логістики у межах транснаціональних корпорацій, прослідковано еволюцію поняття «зелена» логістика, досліджено рівень розвитку логістики у світі на основі інтегрального показника ефективності логістики, виділено ключові стимули та переваги впровадження «зеленої» логістики для компаній [3].

Екологістика має пряме відношення до вирішення проблеми емісії двоокису вуглецю, оскільки вона безпосередньо займається вибором транспорту та перевізника, визначенням оптимальних схем і маршрутів доставки товарів тощо. Можливими резервами підвищення екологічності при використанні автомобільного транспорту можуть бути: правильний вибір транспортного засобу, повне завантаження, розрахунок найкоротших маршрутів, попутне завантаження, використання високоякісного пального та його економія завдяки високій професійній підготовці водіїв [4].

Основна функція екологістики орієнтована на мінімізацію втрати продуктивного капіталу і в процесі суспільного відтворення капіталу. З часом з'являється цілий ланцюг інших видів діяльності, які в 116 сукупності і взаємодії призводять до появи нових джерел створення вартості на різних етапах реструктуризації бізнесу. Екологістика розмиває межі макро-і мікроекономіки, і її необхідно розглядати як органічну складову загальної стратегії розвитку господарюючих структур, упровадження якої неможливе без ефективної взаємодії приватного і державного капіталу, високої якості інституційного середовища, прозорості екологічної інформації для суспільства. Важливою у плануванні екологістики є оцінка перспектив створення доданої вартості в системі «постачання-виробництво-збут» з використанням методик поєднання фінансових та нефінансових показників для оцінки якості екоорієнтованих логістичних структур [5].

Проведений аналіз результатів дослідження у сфері циркулярної економіки. Виявлені переваги упровадження екологістичної концепції в Україні на основі досвіду Європейського Союзу. Наведено рекомендації Фонду Еллен МакАртур та Європейської комісії, що повинні взяти до уваги уряди країн з огляду на критичну екологічну ситуацію у світі. Обґрунтовано можливості формування і розвитку циркулярних бізнес-моделей в Україні на прикладі найкращих європейських практик у сфері управління відходами [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Бойченко С.В., Лейда К., Іванченко О.В. Екологістика, утилізація та рециклінг транспортних засобів: тенденції та перспективи розвитку. Наукоємні технології. 2016. № 2(30), С. 221–227. DOI: 10.18372/2310-5461.30.10568.
2. Гречин Б.Д. Екологістика як перспективний напрямок розвитку підприємства: закордонний досвід. Сталий розвиток економіки. 2013. № 4, С. 213–219

3. Маргіта Н.О. Сучасні тенденції впровадження "зеленої" логістики / Н.О. Маргіта, У.З. Білоніжка //Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2014. — №1. — С. 279—284.
4. Мащак Н.М. Стратегічна узгодженість логістичної діяльності підприємства на екологічних засадах // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2011. — № 4. — Т. II. — С. 273–282
5. Мних О. Б. Стратегічна роль екологістики в розвитку підприємства в умовах поглиблення екологічної кризи в Україні / О. Б. Мних, Б. Д. Гречин // Економічний аналіз. — 2016. — № 2. — С. 108-118.
6. Руда М.В., Мирка Я.В. Циркулярні бізнес-моделі в Україні. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. — 2020. — № 1. — С. 107- 121.
7. Бойченко С.В., Іванченко О.В., Лейда Казимір, Фролов В.Ф., Яковлева А.В. (за редакцією професора С. В. Бойченка). Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навчальний посібник. — К.: НАУ, 2019. — 266 с.

Киричук В.О., студент, Сумський НАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ

Конвеєрний транспорт у більшості країн світу отримує дедалі більше широке застосування на промислових підприємствах для внутрішньозаводських перевезень вантажів – міжцехових та внутрішньоцехових, транспортування харчової продукції при виготовленні певних продуктів та у аграрному виробництві. Безпосередньо конвеєрний транспорт широко використовується для транспортування зерна, кількість якого стрімко зростає зі збільшенням виробничих потужностей механічних підприємств на території України. Аграрна галузь не стала винятком, таким чином шнекові транспортери застосовуються у зернозбиральних комбайнах, навантажувачах та іншій техніці для переміщення зернової маси.

Стрімке розвиток конвеєрного транспорту обумовлено наступними факторами: безперервність роботи, низька собівартість транспортування, простота обслуговування, горизонтальне і похиле транспортування.

Конвеєрний транспорт отримав широке застосування в аграрній галузі, машинобудування, чорної металургії, хімічної промисловості, промисловості будівельних матеріалів, легкої і харчової промисловості і ін.

Конвеєрний транспортер у аграрному виробництві представлений такими типами: стрічково-пластинчастий, скребковий, шнековий, вібраційний, імпульсний, магнітний і гідравлічний.

Стрічкові конвеєри застосовуються для транспортування на поверхні стрічки (пластин) всіх видів зерна. Основними недоліками стрічкових конвеєрів є провисання та розрив стрічки, що призводить до втрати зерна, що транспортується і заклинювання приводу.

Скребкові і візково-скребкові конвеєри транспортують матеріал за допомогою зануреного скребка, закріпленого на ланцюги. Транспортування зерна скребковим конвеєром в загальному випадку, передбачає захист приводних елементів від влучання в них частинок транспортованого матеріалу, що може викликати заклинювання. Також значні габаритні розміри скребкових конвеєрів перешкоджають широкому використанню їх у дрібносерійному виробництві.

Вібраційний, імпульсний та магнітний способи транспортування зерна, крім малої продуктивності, мають високу енергоємність, що призводить до їх не поширеності для переміщення зерна в виробничих обсягах.

Пневматичний і гідравлічний (гідрозмивний) способи транспортування є неефективними, оскільки трубопровід розрахований для транспортування елементів з гладкою зовнішньою поверхнею, якою зерно не є.

Для вертикального транспортування зерна на відстань до 2-х метрів, найбільш використаними є шнекові конвеєра, введу своїх конструкційних та технічних переваг. Загальним недоліком всіх механічних конвеєрів є розташування силових транспортуючих органів в зоні

переміщення зерна. Це наводить до тому, що приводні елементи схильні впливу забруднюючих елементів, а зерно, що знаходиться між дном жолоба і транспортуючими елементами, сприяє інтенсивному зносу поверхні жолобу.

З огляду на все вищезгадане слідує висновок про раціональність використання шнекового конвеєра для транспортування зерна в промислових масштабах, введу його конструктивних і технологічних особливостей. Проте досить відкритим є питання підвищення продуктивності гвинтового транспортера шляхом доробок, модернізацій та змін конструктивних елементів.

Шнек, або гвинт - це елемент машини, за допомогою якого можуть транспортувати рідкі, високов'язкі і тверді речовини. Транспортуючі («що подають») шнеки відомі вже багато століть. Наприклад, похило встановлені гвинти Архімеда використовувалися в римських системах водопостачання для безперервної подачі води на більш високі геодезичні рівні. Для сипучих матеріалів транспортуючі шнеки почали застосовуватися в гірському справі, сільському господарстві та виробництві, пов'язані з обробкою каменів, мінералів, а також в харчовий і хімічної промисловостях більше 100 років тому.

Високов'язкі пластичні середовища вже близько століття екструдують за допомогою шнекових машин. В першу чергу для переробки каучуків та термопластичні синтетичні полімерні матеріали були розроблені шнекові екструдери, в яких за рахунок підведення тепла від зовнішніх джерел полімерні матеріали переводяться в пластичний стан і потім продавлюються через фільтри та головки, долаючи опір цих формуючих інструментів. Для транспортування малов'язких рідин були створені двовальні що противертаються самовсмоктувальні гвинтові насоси з натиском (протидушенням) до $20 \cdot 10^6$ Па (200 кгс/см^2), які в першу чергу знаходять застосування в суднобудуванні і нафтопереробної промисловості. З допомогою двовальних протиповоротних гвинтових компресорів можуть перекачуватися гази з витратою до $22 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год}$ при максимальному протитиску $1,4 \cdot 10^6$ Па (14 кгс/см^2).

УДК 656.1

Волошко Т. П., ст. викладач, Сумський НАУ

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ

Внутрішньоміські доставки вантажів, як правило, характеризуються високою швидкістю роботи з великою кількістю вимог та деталей, що динамічно змінюються. Поточні дорожні умови, час на пошук місця для паркування та несподівані дії клієнтів – всі ці фактори необхідно враховувати в режимі реального часу при плануванні та переплануванні маршрутів «останньої милі». Крім того, порушення угоди про рівень надання послуги може викликати у клієнта гостру негативну реакцію; вони навіть можуть вибрати конкурента для майбутніх поставок.

У разі доставки на велику відстань логісту доводиться мати справу з значними відстанями та тривалими термінами. Тому при плануванні поставок багатьма низькорівневими деталями, вкрай важливими на «останній милі», можна знехтувати як невеликою похибкою.

Серед основних проблем перевезень вантажів на великі відстані можна виділити:

1. Простої та збільшення витрат. Великотоннажні автомобілі проводять багато часу як у дорозі, так і на точках навантаження та розвантаження. На збирання чи отримання великої партії вантажу йде кілька годин. Якщо при плануванні маршрутів допустили помилки, машина може прибути на склад клієнта занадто пізно – наприклад, за півгодини до кінця дня – або зарано, коли співробітники ще не розвантажили попередню поставку.

Обидві ситуації призводять до простою: у першому випадку постачання приймуть лише наступного дня. Друга ситуація призведе до затримки на кілька годин. Чим більше загальний час простою, тим менше кількість виконаних замовлень на один транспортний засіб.

Низьке завантаження транспортних засобів призводить до збільшення пробігу та витрат на паливо, утримання автопарку, зарплати водіїв та багато іншого. Для компаній з великим

обсягом постачання ці витрати можуть бути доволі значними.

2. Транспортне перевезення. Під час доставки на великій відстані виникає особлива проблема, пов'язана зі зворотним перевезенням. Після того, як водії завершать доставку, їм доведеться їхати назад. Якщо автомобіль весь зворотний шлях буде порожнім, це знизить завантаження транспорту та збільшить пробіг, а також пов'язані з цим витрати. Щоб цього уникнути, під час планування доставки можна включити додатковий вантаж.

Також транспортні компанії, які здійснюють доставку на великі відстані, можуть впоратися з низьким завантаженням, перевозячи невеликі партії товару по дорозі. Ця послуга потрібна серед невеликих компаній, оскільки попутне перевезення обходиться значно дешевше, ніж замовлення окремого автомобіля.

При плануванні попутного завантаження необхідно враховувати додаткові точки зупинки, часові вікна, масогабаритні характеристики вантажу, його сумісність та багато іншого. При цьому потрібно враховувати різницю у витратах на завантажений та порожній транспорт – і таким чином планувати маршрути з урахуванням поточного пробігу та витрати палива.

3. Робочий час. Під час поїздки водієві потрібно достатньо відпочивати. У багатьох країнах трудове законодавство, включаючи максимальну кількість годин на тиждень, встановлюється на законодавчому рівні.

Крім законодавчих обмежень при плануванні доставки на великі відстані необхідно враховувати комфорт водія. Маршрут має не просто відповідати вимогам моделі експлуатації; він також має передбачати зупинки, де можна поїсти та переночувати.

У разі міжнародних перевезень необхідно враховувати, що вимоги до роботи та відпочинку у різних країнах можуть відрізнятися. Якщо водію необхідно перетнути кордон, при плануванні необхідно враховувати можливі зміни у розкладі.

4. Обслуговування транспорту. Вантажні автомобілі долають великі відстані та проводять тривалий час у безперервному русі. Це підвищує зношування транспорту і, як наслідок, несе значні ризики як для водія, так і для компанії.

У разі серйозних технічних проблем або аварії на дорозі графік доставки буде порушено. Крім того, вартість ремонту важкої вантажівки може обчислюватись значною сумою коштів. Водієві теж доведеться чекати на допомогу невизначений час: евакуатор або техдопомога можуть довго добиратися до потрібного місця.

Щоб запобігти можливим проблемам у дорозі, при плануванні перевезень на великі відстані необхідно враховувати графік технічного обслуговування кожного транспортного засобу. Це допоможе уникнути проблем на цьому шляху і тим самим скоротити збої в ланцюжку постачання.

5. Навантаження на вісь. Допустиме навантаження на вісь для різних типів вантажних автомобілів зафіксовано у законодавстві будь-якої країни. Нерівномірне та надмірне навантаження на вісь може пошкодити дорожнє покриття та становити небезпеку не тільки для самого автомобіля, збільшуючи його знос, але й для інших водіїв. Перевантажена вантажівка може небезпечно нахилитися при повороті, і її гальмівний шлях збільшиться.

Плануючи перевезення на великі відстані необхідно враховувати поточні вимоги до навантаження на вісь. Це залежатиме від типу транспортного засобу, типу коліс, кількості осей, відстані між ними тощо. При цьому у різних регіонах можуть бути свої правила – і вони можуть бути постійними чи сезонними.

6. Палетування. Великі партії товарів часто перевозяться під час перевезень на далекі відстані; кожна з них може містити тисячі упаковок різних форм та розмірів.

Чим щільніше упакований вантаж, тим менше транспортних засобів потрібно для доставки. Тому при плануванні маршруту необхідно враховувати розташування товару всередині кузова – це допоможе скоротити транспортні витрати.

Автоматизоване планування упаковки дозволяє розрахувати компонування товару з точністю до 1 мм, враховуючи вагові та габаритні характеристики, обмеження по висоті та вазі, сумісність вантажів та вимоги замовника.

7. *Хаби та крос-докінг.* При мультимодальних перевезеннях спосіб доставки змінюється під час її виконання. Таким чином, у ланцюжку поставок з'являється нова ланка – хаби. Це великі термінали, що перевантажують товари динамічно, без тривалого зберігання. Процес зміни виду транспорту під час перевантаження називається крос-докінгом.

Крос-докінг зазвичай використовують компанії з великим оборотом для зниження транспортних витрат. Невеликі компанії, які торгують товарами тривалого користування, рідко використовують крос-докінг, оскільки це може бути невигідно.

При плануванні великомагістральної доставки логіст повинен враховувати специфіку роботи хаба та тип крос-докінгу. Вантаж може проходити через склад фіксованим замовленням, а може бути перепакований або відправлений покупцю у складі різних партій. Ці зміни необхідно враховувати під час маршрутизації.

8. *Різні види транспорту.* Логістична модель компанії може включати кілька типів транспортних засобів, наприклад, тягачі та напівпричеми. У них також різні функції та різна логіка всередині системи.

У процесі планування перевезень на великі відстані необхідно враховувати особливості різних видів транспорту, не допускаючи при цьому як простоїв, так і нестачі транспортних засобів.

Киричук В.О., студент, Сумський НАУ

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШНЕКІВ І ШНЕКОВИХ КОНВЕЄРІВ

Класифікація шнекових машин може бути проведена за різними принципами і критеріями. Очевидним є підрозділ по числу шнеків (Валів), напрямку їх обертання і іншим конструктивним ознакам. Однак якщо прийняти во увагу різноманіття можливих областей застосування шнекових машин і уявити собі наскільки відрізняються, наприклад, двошнекові дозатори з обертанням робочих органів в одному напрямку для сипучих матеріалів і двошнекові машини з аналогічною кінематикою для гомогенізації пластичних мас.

Доцільна класифікація повинна виходити з обліку поставлених технологічних завдань. У користь цього підходу свідчить хоча б те, що конструктивне виконання машини має також відповідати технологічним завданням. Таким чином, правильніше класифікувати шнекові машини за тими ж ознаками, що і технологічні процеси.

Розрізняють наступні типи шнекових машин:

Транспортуючі шнеки (шнекові конвеєри).

Гвинтові насоси.

Дозуючі шнеки (шнекові дозатори).

Шнекові екструдери (черв'ячні преси).

Також необхідно відзначити особливий різновид гвинтових конвеєрів - транспортуючі труби. Транспортуючі труби призначені для транспортування гарячих вантажів, а також вантажів, які виділяють шкідливі газоподібні речовини. Транспортуючі труби відрізняються порівняльною простотою і надійністю конструкції і можливістю створення герметичністю процесу транспортування.

У шнековій трубі по її внутрішнім стінкам зміцнюється спіраль. Висота гребеня спіралі приймається зазвичай рівною $(0,2-0,3) D$. При обертанні труби, яка встановлюється залежно від розмірів труби на двороликових, або на чотирироликових опорах, вантаж за один оберт труби переміщається на розмір кроку спіралі. Так як при обертанні труби вантажу увесь час переміщується і кришиться, то транспортуючі труби не застосовують для переміщення вантажів, які не повинні подрібнюватися. Транспортуючі труби з гвинтовою спіраллю можуть бути встановлені горизонтально чи з невеликим нахилом вгору чи вниз. Різновидом конструкцій цього типу є труби без спіралі, встановлювані завжди з нахилом вниз у напрямку руху вантажу та використовувані в якості технологічних агрегатів для випалення, сушіння, змішування різних матеріалів.

До недоліків транспортуючих труб відносять великі габарити та масу, висока витрата енергії.

Принципова будова гвинтового конвеєра складається з наступних вузлів і деталей: корпуса, гвинта (шнека), що подає, підшипникових опор, завантажувального та розвантажувального патрубків монтажних фланців, редуктора і приводного електродвигуна.

При обертанні гвинта-подачі матеріал, що транспортується, переміщається від завантажувального вікна до розвантажувального.

У зв'язку з особливостями транспортування вантажів, гвинтові конвеєри класифікують за розташуванням приводу гвинта, який подає матеріал. Існують два типи гвинтових конвеєрів: штовхаючі і тягнучі (шнекові).

Гвинтові конвеєри можуть бути горизонтальними або пологими (похилими), а також вертикальними або крутопохилими. При цьому вони можуть бути виготовлені зі стрижневими або гнучкими шнеками.

Горизонтальний (або похилий) гвинтовий конвеєр складається з гвинта, який розташований на підшипниках вздовж вала з закріпленими на ньому гвинтовими витками. Гвинт розміщений співвісно у ринві з напівциліндричним днищем. Привод, який включає електродвигун та редуктор, обертає гвинт. Насипний вантаж подається в жолоб через один або кілька отворів у його кришці, і при обертанні гвинта ковзає вздовж жолоба, схоже на те, як гайка рухається по гвинту, яка утримується від спільного обертання з ним. Сила тяжіння вантажу та тертя про жолоб заважають спільному обертанню вантажу з гвинтом. Розвантаження виконується через один або кілька отворів у днищі, які обладнані затворами.

Гвинти конвеєрів можуть мати правий або лівий спіральний напрямок. Поверхня гвинта може бути суцільною, смугою або переривчастою з окремих лопатей. Гвинти із суцільною поверхнею переважно використовуються для переміщення сухого дрібнозернистого та порошкового насипного вантажу. Лопатеві гвинти застосовуються у випадках, коли переміщення вантажу вимагає додаткового технологічного процесу, наприклад, інтенсивного перемішування.

Витки лопатевого та стрічкового гвинта виготовляються штампуванням сталевих листів або смуги, і потім їх приварюють до вала. Спіраль стрічкового та лопатевого гвинта зміцнюють на гвинтах, які просвердлені у валу.

Клещ О.В., Баранік М. О., магістранти, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ

АНАЛІЗ ВИКЛИКІВ ТА ПОТРЕБ ВОДІЇВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ САМОСТІЙНО

Сучасні реалії, які проявляють у складному фінансовому положенні багатьох людей, сприяють тому факту, щоб водії вантажних автомобілів працювали самостійно, без напарника, оскільки в такому випадку, в більшості транспортних підприємств, водій вантажного автомобіля заробляє більше. Дана тенденція стала привабливою для керівників транспортних підприємств, оскільки вигідно платити зарплату одній людині, ніж двом. Збільшення заробітної плати водіїв здійснюється за рахунок того, що підприємством передбачена робота двох людей на одному автомобілі. Однак коли працює одна людина, підприємство платить водію премію, яка є частиною передбаченої другої заробітної плати, але не виплачену частину економить, та спрямовує її в подальший розвиток підприємства.

Подібна тенденція, якщо на неї поглянути зі стратегічної точки зору – з точки зору керівника підприємства – є позитивною, оскільки підприємство економить фінансові ресурси. Проте в таких випадках, ані водій, ані підприємство зовсім не замислюються про недоліки. Працюючи наодинці, водій вантажного автомобіля стикається з рядом викликів та проблем, які ми маємо розглянути в даному дослідженні, заснованому на практичному досвіді дослідників.

Розглядати виклики та потреби водіїв вантажних автомобілів, які працюють самостійно,

ми будемо в контексті міської та регіональної логістики. Це пов'язано з набуттям практичного досвіду дослідників в АТП, яке спеціалізується на постачанні товарів саме на рівні регіону. Специфіка даного виду логістики дещо відрізняється від національних та міжнародних перевезень.

1. Водій вантажного автомобіля, який працює наодинці, більше втомлюється, оскільки самотійно вимушений розвантажувати вантаж і нести його до місця розвантаження (в місцях, де відсутні спеціальні під'їзні майданчики), що особливо стосується пунктів призначення у віддалених населених пунктах.

Робота наодинці фізично займає більше часу, ніж робота удвох, тому часу на перепочинок чи обід у водія стає менше. Враховуючи той факт, що на АТП підприємствах є графік повернення вантажного автомобіля на базу, слід зазначити, що у випадку роботи на одинці відпочинок в нього може бути відсутнім, адже самотужки розвантаживши автомобіль, що забрало багато часу, він вже має повернутися на базу, для того, щоб не затримувати роботу працівників складу, які можуть звечора вантажити автомобіль для рейсу, що відбуватиметься наступного дня.

Самотність та стреси, що виникають при роботі водія, а також певна соціальна ізоляція, в залежності від психоемоційних особливостей кожної окремої людини, може набути таких характеристик, як: переважання негативних думок, тривожність, нервовість, втрата мотивації тощо. Відсутність звичайного спілкування може мати негативний ефект для багатьох людей, тому керівникам, які призначають рейси в самотності, слід враховувати індивідуальні психоемоційні особливості людини.

Відсутність другої людини на рейсі не відмінює складні ситуації, для вирішення яких необхідна фізична сила декількох осіб. Хочемо зазначити, що в роботі водія щодня виникає ряд проблем, які він має вирішити для успішного виконання роботи, але іноді водіям вантажівок потрібна фізична підтримка та допомога іншої людини, – зокрема напарника – особливо при поганих погодних умовах, коли, наприклад, резинки на автомобілі розбухають і самому стає важко, іноді навіть неможливим, відкрити двері фургону, адже фізичної сили однієї людини недостатньо. Крім того, паркування біля рамп та місць розвантаження може бути значно зручнішим, простішим і безпечнішим, коли є напарник, який надає допомогу водію в маневруванні автомобілем.

У підсумку можна впевнено сказати, що економія грошей з точки зору компанії чи премія для водіїв, яка стає першопричиною до здійснення водіями вантажних автомобілів рейсів на самоті, хоч і здається привабливою, але насправді створює цілий ряд викликів, які водій має вирішувати самотійно, проте бувають такі ситуації, коли конче необхідна допомога сторонньої людини, і добре, коли цією сторонньою людиною є твій напарник, який завжди перебуває з тобою в тому місці, де і ти.

Чижиченко М.А., магістрант, СНАУ

АНАЛІЗ ТА СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ АТ «НОВА ПОШТА»

Логістичний центр – це основна виробнича база компанії «Нова Пошта».

Аналіз ефективності логістичної системи АТ «Нова Пошта» надає підстави для визначення основних напрямків та способів покращення логістичних зв'язків.

За показниками надійності доставки: пошкодження вантажу складає 0,0235 %, втрата вантажу - 0,0025 %. За терміном доставки: своєчасно до відділення визначено 98,76 %, своєчасно до дверей - 97,95%, своєчасно забраний вантаж - 99,87%. Показники сервісу: CSI задоволеність сервісом складає 8,58 з 9 балів, NPS готовність рекомендувати - 72 %.

Однак існують можливі загрози щодо несприятливих умов сьогодення.

Найсильнішими сторонами АТ «Нова Пошта» є значний досвід у сфері поштового зв'язку та широка географія надання послуг експрес-доставки документів, вантажів і посилок

для фізичних осіб та бізнесу. Найслабшою стороною є нестабільність сервісу, на другому місці – негативне відношення великої кількості українців до експрес-доставки, а на третьому, з різницею в 3 бали від першого місця, – відсутність сформованого цілісного бренда.

У такому випадку необхідно впровадження новітніх автоматизованих систем і технологій у процес управління поштовою організацією.

Клець О.В., магістрант, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ

З'ЯСУВАННЯ ПРОБЛЕМ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ УКРАЇНИ

XX століття назвали століттям техніки, XXI називають століттям технологій. Сучасний світ стрімко, як ніколи раніше, прогресує в технологічному плані. Щодня розробляється безліч корисних технологій, які полегшують повсякденне життя людей. Транспортна галузь не стала виключенням. Зараз ми звикли до того, що, їдучи з ранку на місце роботи чи навчання, користуємося системами навігації для відслідковування маршрутного транспортного засобу[1], але якихось десять років тому про це годі було і мріяти.

Найбільш широко впровадженою технологією в транспортній галузі, серед усіх інших, ми вважаємо систему навігації, адже вона значно спросити моніторинг та контроль, як перевізникам, так і споживачам транспортних послуг, які в режимі онлайн здатні відслідковувати місцезнаходження свого замовлення чи транспортного засобу[1].

Україна безпосередньо зробила значний вклад у розвиток даної технології, адже має потужну розумову базу ІТ-спеціалістів, яких запрошують розробляти та вдосконалювати системи навігації та інші інформаційні системи та технології. В Україні існує багато підприємств, які вдосконалюють вже створені системи навігації чи створюють власні, регіонального типу, для забезпечення українських перевізників українським, актуальним та сучасним програмним забезпеченням.

Керівники організацій, які прямо чи опосередковано пов'язані із ринком транспортних послуг, все частіше задумуються про впровадження таких сучасних систем в діяльність своїх підприємств. Проте, набуваючи практичного досвіду на одному із спеціалізованих на міській та регіональній логістики АТП, ми можемо сказати, що не завжди впровадження інноваційних інформаційних систем та технологій в сучасних реаліях здатне оптимізувати роботу АТП підприємства. В окремих випадках це тільки ускладнить функціонування підприємства, збільшити операційні витрати підприємства на встановлення та безперебійну роботу новітньої технології[1], однак не принести бажаного результату.

Аналізуючи матеріали останніх досліджень та публікацій, практичний аспект функціонування транспортних підприємств, ми зазначити той факт, що при невеликому розмірі АТП, при незначному товарообігу складу, малому автопарку (за наявності власного) та невеликих відстаней, які пов'язані із постачанням товару в райони та окремі села, впровадження надсучасних інформаційних систем та технологій не несе під собою великої користі та значного збільшення ефективності діяльності підприємства. Це пов'язано з тим фактом, що малі підприємства, не маючи величезних фінансових ресурсів, впроваджуючи надсучасні технології, з нововведеннями, які не несуть значної практичної користі, тільки втрачатимуть гроші, адже рівень їхньої логістики не потребує впровадження подібних систем. Тим паче, враховуючи їхню специфіку, а саме: постачання товарів у віддалені регіони, впливає наступна проблема, яка заважає ефективно здійснювати постачання вантажів до пунктів призначення – відсутність актуальної інформації.

Надсучасні інформаційні системи та технології зарекомендували себе у середніх та великих АТП, якими вони користуються на рівні держави чи великого міста. Однак практика впровадження даних технологій у невеликих підприємствах, особливо тих, що спеціалізуються на постачанні вантажів у віддалені регіони, показує, що дані, що внесені в бази даних, часто є неактуальними для віддалених регіонів. Змінюється маршрут, збільшуються витрати

на доставку по причині того, що розрахований дорогою прогресивною сучасною технологією маршрут виявився практично нереалізованим, відбулися його зміни, наслідком яких стали витрати палива та фінансові втрати.

Тому, підсумовуючи усе вищезазначене, слід сказати про те, що сучасні інформаційні системи та технології хоч і являються прогресом, який дійсно полегшує роботу людей та оптимізує роботу підприємства; однак мають регіональні особливості їх впровадження саме в Україні та в її сучасних реаліях. В даній роботі ми не розглядали методи вирішення цих проблем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мікуліна М., Клещ О., Використання сучасних інформаційних систем та технологій для моніторингу транспортного засобу / М. О. Мікуліна, О. В. Клещ // Збірник тез доповідей по матеріалах 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції «ТЕХНОЛОГІЯ-2023», (Київ, 26 травня 2023 р.). – Київ С. 87-88.

Чижиченко М.А. магістрант, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ “НОВА ПОШТА” ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО ПІДБОРУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Підвищення ефективності перевезення вантажів ТОВ “Нова Пошта” залежить від раціонального підбору транспортного засобу та оптимізації витрат на його експлуатацію за життєвий цикл. Вибір транспортного засобу також залежить від використання ним енергії. На сьогодні витрати енергії на автомобільному транспорті в Україні перевищують середні показники.

В Україні є традиційним приділяти основну увагу економії витрат на експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт за рахунок оптимізації системи ремонту автомобілів для забезпечення і підтримки їх надійності.

Доставка вантажів ТОВ “Нова Пошта” здійснюється на найсучасніших вантажівках різного тоннажу. При організації вантажних перевезень надаються найсучасніші вантажні автомобілі: MAN, DAF, VOLVO, Mercedes, Газель, Iveco, які доякі дозволяють організовувати вантажні перевезення оперативно, мобільно і якісно. зволяють організовувати вантажні перевезення оперативно, мобільно і якісно.

Отже, при організації поштово-вантажних перевезень важливе включення до переліку надаваних послуг вибору оптимального виду транспорту та у зв'язку з цим перехід на тарифи, що стимулюють перевезення великих партій вантажів та дозволяють отримувати підприємству прибуток за рахунок оптимізації транспортування вантажів.

Дорошак Н.С., магістрант, СНАУ

КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

У сучасному світі вантажні перевезення є ключовим елементом світової економіки та міжнародного торгівельного обміну. Із зростанням обсягів вантажних перевезень виникає необхідність удосконалення транспортних маршрутів для максимальної оптимізації логістичних процесів, підвищення ефективності та мінімізації негативного впливу на довкілля. Враховуючи сьогодення України, вантажні перевезення автомобільним транспортом потребують розвитку та удосконалення. Процеси перевезення, наприклад, сільськогосподарської продукції у 2023 році автомобільним вантажним транспортом склали близько 60%.

Актуальність проблеми удосконалення транспортних маршрутів вантажних перевезень.

Сучасний стан транспортних маршрутів характеризується рядом проблем, таких як затори, збільшення витрат пального, недооптимізовані маршрути, що призводять до зростання витрат і часу на доставку товарів. Зараз ми спостерігаємо рост вантажних обсягів, і тому вирішення цих проблем стає актуальним завданням для підтримки стабільності економіки та розвитку логістичної інфраструктури.

Технологічні інновації в управлінні транспортними маршрутами.

Впровадження технологічних інновацій, таких як системи глобального позиціонування (GPS), штучний інтелект, блокчейн та аналітика в реальному часі, визначає новий етап в управлінні транспортними маршрутами. Аналіз даних та автоматизовані системи дозволяють не лише визначати оптимальні маршрути, але й оперативно реагувати на зміни умов, такі як затори чи погодні умови.

Забезпечення ефективності та зменшення витрат.

Оптимізація транспортних маршрутів спрямована на забезпечення ефективності та мінімізацію витрат. Врахування різних факторів, таких як трафік, час доставки та вартість пального, дозволяє розробляти стратегії для оптимального використання ресурсів. Крім того, впровадження новітніх технологій для моніторингу стану транспортних засобів сприяє розвитку проактивних підходів до управління флотом.

Стратегії зменшення негативного впливу на довкілля.

Застосування "зелених" технологій та стратегій зменшення впливу на довкілля є важливою складовою удосконалення транспортних маршрутів. Використання електричних транспортних засобів, впровадження ефективних систем використання пального та стратегії перерозподілу навантаження допомагають зменшити викиди CO₂ та інших шкідливих речовин у атмосферу.

Роль регулюючих організацій та інновацій у сфері вантажних перевезень.

Регулюючі органи відіграють важливу роль у стимулюванні удосконалення транспортних маршрутів через встановлення стандартів, фінансову підтримку для впровадження новітніх технологій та розвитку "зелених" ініціатив. Крім того, співпраця між різними галузями та інноваційними стартапами може сприяти розвитку нових, більш ефективних підходів до транспортних перевезень.

Висновок.

Удосконалення транспортних маршрутів вантажних перевезень визначається комплексом заходів, які охоплюють технологічні інновації, стратегії зменшення витрат та негативного впливу на довкілля. Це важлива складова сталого розвитку та підтримки світової економіки. Інтеграція новітніх технологій та розвиток стратегій, що поєднують економічні та екологічні аспекти, допоможе справитися з викликами сучасного світу вантажних перевезень.

Бакляк І.В., магістрант, Гецович Є.М., к.т.н., професор

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПОШТОВИХ ВАНТАЖІВ

В умовах сьогодення, коли технічний розвиток та фінансово-економічна досвідченість населення є досить високими, підвищуються вимоги і до пошти. Нікого вже не здивуєш тим, що на пошті можна сплатити платіж, відправити грошовий переказ в межах України чи навіть закордон. Населення цікавить все нове. Сьогодні кожен рахує свої гроші і час, а тому швидке реагування на зростаючий попит населення на ті чи інші фінансові послуги – це обов'язкове та першочергове завдання. Поштові фінансові послуги, серед яких грошові перекази, оплата рахунків, виплата пенсій та грошової допомоги, є самими поширеними і у той же час самими чутливими до конкуренції.

На основі визначених стратегічних цілей діяльності АТ «Укрпошта» та для удосконалення організації логістичного сервісу доставок даного підприємства вважаємо необхідним створення відділень самообслуговування. Мета відділення самообслуговування – зробити

популярнішим безконтактний сервіс доставки, коли клієнти отримують відправлення у поштоматі, а оператори переважно консультують їх з питань доставки. Команда відділення буде працювати за поліпшеною схемою вантажообміну між клієнтською та внутрішньою зонами: завдяки спеціальним «віконцям» операторам не потрібно залишати робоче місце. Буде використовуватися нове обладнання – пересувні стелажі для приймання відправлень, ергономічні стенди для зберігання посилок і різних видів пакування. Крім того, робочі місця операторів будуть оснащені вбудованими електронними вагами.

Поштомат – це термінал самообслуговування, який дозволить заощадити час під час отримання посилки фактичною вагою до 30 кг. Аби скористатися поштою, не потрібно мати при собі документи. Все, що треба взяти з собою – це мобільний телефон та знати код відкриття комірки, який надійшов Вам у sms-повідомленні.

Досліджуване підприємство АТ «Укрпошта» – єдиний національний оператор поштово-зв'язку України. Засновником і акціонером АТ «Укрпошта» є держава в особі Міністерства інфраструктури України. Отже, на основі наведених даних можна стверджувати, що логістична діяльність Сумської філії АТ «Укрпошта» являється достатньо ефективною та забезпечує достатній вантажопотік для отримання прибутку. Проведене дослідження свідчить, що найбільший вплив на підприємства поштово-логістичної галузі мають економічні та технологічні фактори. Крім того, існує постійна загроза появи нових конкурентів та посилення існуючих компаній. На основі визначених стратегічних цілей діяльності АТ «Укрпошта» та для удосконалення організації логістичного сервісу доставок даного підприємства вважаємо необхідним створення відділень самообслуговування. Мета відділення самообслуговування – зробити популярнішим безконтактний сервіс доставки, коли клієнти отримують відправлення у поштоматі, а оператори переважно консультують їх з питань доставки. Команда відділення буде працювати за поліпшеною схемою вантажообміну між клієнтською та внутрішньою зонами: завдяки спеціальним «віконцям» операторам не потрібно залишати робоче місце. Буде використовуватися нове обладнання – пересувні стелажі для приймання відправлень, ергономічні стенди для зберігання посилок і різних видів пакування. Крім того, робочі місця операторів будуть оснащені вбудованими електронними вагами.

Отже, даний бізнес-план передбачає розрахунки економічних показників і розгляду напрямків маркетингової діяльності відділення самообслуговування «Укрпошта». Для відкриття відділення необхідно орендувати приміщення, оформити його, купити необхідне обладнання і найняти персонал. Стартовий капітал для відкриття бізнесу складе 322 491 грн. Собівартість пропонованих послуг відділення складе 417392,37 грн. Перевагою відкриття даного відділення є те, що в м. Суми ще не відкрито відділень «Укрпошта» конкурентами, а жителі даного міста мають необхідність використовувати послуги експрес-доставки. На основі отриманих результатів розрахунку планової прибутковості та економічної ефективності діяльності відділення «Укрпошта» в м. Суми можна стверджувати, що даний вид бізнесу є високорентабельним, так як плановий рівень рентабельності складе 53,73%, а річний чистий прибуток становитиме 224255,96 грн. Даний проект окупиться за 1,4 року.

Клещ О.В., Баранік М. О., магістранти, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ

АНАЛІЗ РОБОТИ СПЕЦІАЛІСТІВ З ЛОГІСТИКИ В СУЧАСНИХ АТП ТА ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

Посада логіста може називатися будь-яким чином: інженер з логістики, спеціаліст з логістики, керівник відділу логістики, менеджер з логістики, фрахтовий брокер, експедитор та будь-як іще, однак від зміни назви суть роботи не змінюється. Голова цілком логіста, як власне і логістики, виходячи із самого поняття, як окремої галузі, завдання якої полягає у постачанні товарів у найкоротші терміни за умови найменших фінансових витрат та ефективному управлінні товарно-матеріальними запасами; оптимізувати ланцюг цей самий ланцюг поста-

чання. Існує декілька видів логістики: транспортна, закупівельна, складська, збутова, зелена, виробнича, інформаційна, розподільча, зворотна тощо, і кожна з них вирізняється своїми характеристиками, специфікою та методами вирішення своїх вузькоспеціалізованих проблем. Оскільки сама по собі галузь логістики охоплює величезну кількість сфер, у великих компаніях створюються цілі логістичні відділи, в яких логісти спеціалізуються на одній або декількох видах логістики, що, як ми вважаємо є правильним, адже поняття «логістика» можна порівняти із поняттям «медицина», а види логістики це як розділи в медицині. Саме тому тенденція розподілу спеціалізації між співробітниками відділу логістика є чудовою.

Проте малі та середні підприємства не мають можливості тримати штат логістів. Як показує практика в багатьох, навіть середніх, підприємствах відсутня дана посада, або у випадку наявності, у штаті передбачений всього лише один логіст, який одночасно спеціалізується на всьому, однак переважно в таких підприємствах логіст, як правило, керує, або складом, або транспортом, або суміщає одне та друге.

Наше дослідження роботи водіїв вантажних автомобілів, призвело до висновку, що в сучасному світі – як в Україні, так і поза її межами – існують проблеми у комунікації між логістами та водіями. Зі свого боку перші та другі виконують поставлений список задач, однак успішна та ефективна діяльність АТП в першу чергу залежить від добре налагодженої комунікації між цими обома сторонами. Якщо водії не займаються пошуком вантажу та складанням маршруту (говоримо в контексті транспортних підприємств з великими вантажними автомобілями і власним автопарком мінімум від 10 автомобілів), то логістики, намагаючись оптимізувати роботу підприємства, тримають постійний зв'язок з водіями і проблема в їхній комунікації полягає якраз у тому, що логісти, сидячи в офісі, не розуміючи практичних особливостей перевезення вантажів, час від часу віддають дивні, а то й неможливі до виконання накази.

Досліджуючи та аналізуючи комунікацію між водіями та логістами, ми дійшли висновку, що переважна більшість логістів, які керують транспортними процесами та курують водіїв, не мають навіть найменшого поняття про те, як функціонує дана галузь, і якраз у цьому криється першопричина проблем у комунікації та ефективному управлінні транспортними процесами на підприємстві. Чому першопричина? Тому що навіть у великих компаніях, які мають власний автопарк, забезпечені сучасним програмним забезпеченням та мають впроваджені у свою діяльність сучасні інформаційні системи та технологіями[1], виникає проблема у комунікації між логістами та водіями. Саме тому це є першопричиною.

В ході нашого дослідження ми дійшли до висновку, що вирішення проблеми у комунікації між логістами та водіями, є достатньо простим – спеціалісти, які керують логістикою в усіх підприємствах, в яких передбачена робота з керуванням та оптимізацією транспортної складової, в обов'язковому порядку мають бути ознайомлені з практичною стороною даної галузі. Людина, яка пройшла двомісячну практику на підприємстві, ми вияснили, ще зарано допускати до посади логіста, адже вона ще в повній мірі не розуміє повністю цього процесу. Майбутній логіст має пройти цей шлях «від низу до верху». Людина, яка дійсно хоче стати спеціалістом у галузі логістики, який буде користуватися повагою серед колег та мати репутацію спеціаліста, повинен мінімум рік пропрацювати водієм вантажного автомобіля або експедитором, працюючи в парі з водієм (добре, якщо це буде ще й досвідчений водій). Хоча б рік стажу на найнижчій ланці, допоможе зрозуміти спеціалістові процес від початку – комплектування замовлення, до останнього – здача товару у пункті призначення. Великою перевагою буде, якщо майбутній логіст ще й деякий час попрацює на складі, однак не вантажником, а комплектувальником вантажу. І тоді, маю власний досвід, а не уявні, теоретичні здогадки, логіст зможе грамотно організовувати роботу всіх ланок, які задіяні в логістиці. І саме такий підхід ми вбачаємо найкращим. Також перевагою буде отримання цієї спеціалізованої освіти. Тоді, працюючи на підприємстві, майбутній спеціаліст на практиці буде випробовувати теоретичні аспекти, які йому викладають у вищому навчальному закладі, і здобувши освіту та отримавши посаду логіста, дійсно зможе оптимізувати роботу підприємства та забезпечити його прибутком.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мікуліна М., Клещ О., Використання сучасних інформаційних систем та технологій для моніторингу транспортного засобу / М. О. Мікуліна, О. В. Клещ // Збірник тез доповідей по матеріалах 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції «ТЕХНОЛОГІЯ-2023», (Київ, 26 травня 2023 р.). – Київ С. 87-88.

Клещ О.В., магістрант, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ

ПРОБЛЕМА АРХАЇЧНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ АТП УКРАЇНИ

Логістична система України, понад 30 років долає складний шлях становлення та розвитку, поступово перетворюючись з історичної спадщини на сучасну та високотехнологічну мережу транспортних об'єктів та споруд, що не тільки обслуговують економіку нашої країни, а ще набувають особливого значення у міжнародній транспортній системі, прямо впливаючи на її діяльність. Пройшовши шлях від визначення прав та обов'язків власників транспортних засобів до однієї з найбільш розвинених галузей у нашій країні, логістика України пережила чотири економічні кризи у 1998, 2008, 2014 та 2022 роках, підлаштувалася під зміни, пов'язані з періодом епідеміологічних обмежень та продовжила своє функціонування в період повномасштабного вторгнення, щодня стикаючись з рядом викликів [1].

Проте незважаючи на позитивні моменти, за якими можна характеризувати транспортну галузь, як одну із найбільш розвинених серед інших в Україні, слід звернути увагу на застарілість систем управління, які використовують сучасні АТП України.

В першу чергу це пов'язано із історичним аспектом. Довгий час ми були частиною іншої держави, транспортна система якої в принципі майже не розвивалася і після здобуття Україною незалежності, майже без змін перейшла до сучасної України, і далі, без значних нововведень продовжує функціонувати. Слід радіти тому факту, що в сучасній Україні великі транспортні підприємства, які виходять на ринки інших держав, зокрема європейських, і поступово перетворюються на транснаціональні транспортні корпорації, привносять нововведення в Україну[2]. Саме вони першими впроваджують в Україні сучасні системи та технології і потім це поступово передається більш дрібним підприємствам. Проте цей процес триватиме десятиліттями, адже більшість малих та середніх АТП України продовжують використовувати застарілу, наслідкову, систему управління транспортними підприємствами.

Відсутність автоматизації, сучасного обладнання – як складського, так і транспортного складу – та технологічна застарілість унеможливають моніторинг вантажів, збільшують часові витрати на той чи інший процес, погіршує умови праці водіїв та призводить до неефективного постачання вантажів, що в свою чергу являється неоптимізованою діяльністю транспортного підприємства, що загрожує фінансовими та матеріальними збитками.

Переважно консервативне керівництво сприймає нововведення у негативному контексті, через що гальмується впровадження інновацій в системи управління. Однак не від менеджменту єдиного страждають системи управління[3]. Присутня також проблема непрофесійності та не підготовленості співробітників до використання сучасних інформаційних систем та технологій, які широко впроваджуються в транспортній галузі. Особливо логісти повинні бути прогресивними, начитаними людьми, які уважно слідкують за всіма нововведеннями, новітніми технологіями, науковими дослідженнями, публікаціями та досягненнями. Оскільки цю роботу поки що виконують люди, саме освіта та самоосвіта співробітників повинна стати базовою вимогою підприємства, для того, щоб співробітники могли грамотно організувати внутрішні процеси на підприємстві та оптимізувати його роботу.

Враховуючи все вищесказане, у підсумку можна впевнено сказати, що існує цілий ряд проблем, які уповільнюють розвиток транспортної системи в нашій державі. Кожну з цих проблем слід досліджувати окремо та розробляти для кожної окремі методи задля її вирі-

шення. Однак, якщо нічого не робити і ніяк не прогресувати, через застарілість систем управління та негативні наслідки їх архаїчності, будуть продовжувати страждати люди, адже саме через неоптимізовану логістику зростає ціна доставки, а через це і ціни.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мікуліна М.О., Клещ О.В. Проблеми управління ланцюгами постачань у транспортній логістиці в умовах бойових дій / М. О. Мікуліна, Клещ О. В // The 5 th International scientific and practical conference “Science and technology: problems, prospects and innovations”(February 16-18, 2023) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2023. 415 p. 2023. Pp. 114-118

Мікуліна М., Клещ О., Використання сучасних інформаційних систем та технологій для моніторингу транспортного засобу / / М. О. Мікуліна, О. В. Клещ // Збірник тез доповідей по матеріалах 26-ї Міжнародної науково-практичної конференції «ТЕХНОЛОГІЯ-2023», (Київ, 26 травня 2023 р.). – Київ С. 87-88.

Менеджмент у транспортній галузі [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, О. Клещ, В. Данило, Є. Паливода // VI International Scientific and Theoretical Conference «Sectoral research XXI : characteristics and features», (Chicago, USA, September 8, 2023). – Chicago, 2023. – P. 107-109.

Маренкова Т.І., ст. викладач, Серета О.Г., СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ НЕЗВИЧАЙНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ РІЗНИХ КРАЇН

Сучасному споживачу досить відомий асортимент традиційної молочної продукції. Однак вживання молочних продуктів є характерним не для всіх етнічних верст населення. Існують народності, серед яких вживання молока і молочних продуктів не поширене взагалі. Це стосується деяких представників народів Африки, Австралії, Південно-Східної Азії, індіанців США. Крім того існують молочні продукти, про деякі недостатньо інформації і вони не є популярними в Україні, але їх вживають в інших країнах.

Айран - напій приємного смаку більш популярний у країнах Балканського півострова та Середній Азії, причому у кожній країні існує своя рецептура. Для приготування айрану у Болгарії використовують кисле молоко, яке розводять з холодною питною чи газованою водою. Завдяки низькій температурі і наявності кислот, він діє освіжаючи і оберігає тіло від перегріву у спекотні дні. Айран збуджує апетит, покращує травлення внаслідок вмісту молочної кислоти та двоокису вуглецю. Він містить корисні пробіотики, мінеральні речовини та вітаміни D, PP та групи B. На відміну від кислого молока в айрані присутня велика кількість амінокислот, що підвищує його смакові якості.

Катик – цей напій знайомий в країнах Середньої Азії. Виготовляють катик із овечого молока, отриманого наприкінці удою. Молоко охолоджують до 25-30⁰ С і додають до нього подрібнену білу розсолну бринзу, змішану з невеликою кількістю кислого молока, та трохи солі. При такій температурі молоко зазнає за 20-30 годин молочно-кислу ферментацію і згортається під впливом молочно-кислих бактерій, що знаходяться у бринзі. До складу катику входять білки (до 6%) і молочні жири (9-12%).

Тарак є традиційним кисломолочним напоєм на території Монголії, Алтаю, Саянів. Для приготування тарака використовують молоко різних видів: корв'ячого, овечого, козячого, а іноді додають молоко верблюда або яка. Ще однією відмінністю тарака є те, що у складі цього напою є так звана швейцарська паличка. Цей різновид кисломолочної бактерії розвивається тільки в умовах високогірної місцевості. Суміш молока нагрівають на вогні, але не доводять до температури кипіння. Потім охолоджують до температури 23⁰ С і додають закваску з пророщеної пшениці і кори молодого тальника, кірки житнього хліба, далі закупорюють герметично і залишають на декілька годин.

У місцевостях Казахстану традиційним вважається напій під назвою шубат, який виготовляють з натурального верблюжого молока. Цей напій витримують один, два або три дні. Найякіснішим і найміцнішим є триденний шубат. Готують шубат наступним чином: закваску кладуть у шкіряний мішок, додають верблуже молоко, зав'язують мішок і залишають для скисання. Перед вживанням напій перемішують. Шубат володіє лікувальними властивостями і рекомендовано вживати при виразці шлунку, астмі, туберкульозі, захворюваннях підшлункової залози та нервової системи. Шубат має у складі високий вміст мінеральних речовин, вітамінів B1, B2, D і C, лактози та незначний вміст казеїну.

Національним напоєм Ісландії є скір, який виготовляють ще з стародавніх часів. Традиційно скір виготовляли із сирого молока. Сучасні промислові технології у європейських країнах використовують для виробництва скіру знежирене пастерізоване молоко з додаванням бактерій типу *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*. Після цього молоко згортається, а напій набуває консистенцію сметани і кислуватий смак. На промислових лініях скір виготовляють у питних форматах. Вживають скір із фруктами, цуром, іноді розводять водою або молоком.

Тан - це кисломолочний напій, що популярний у народів Кавказу та Середньої Азії. Готують його із кап'ячого молока буйволиць-мацоні. Для виготовлення використовують закваски молочнокислої бактерії, молочні дріжджі, воду, сіль. При промисловому виробництві та-

ну молоко буйволиць замінюють на коров'яче або козяче. Тан нормалізує водно-сольовий баланс, покращує функції травлення, знижує рівень холестерину, містить мінеральні речовини та вітаміни А, В та К.

У Хакасії готують досить специфічний молочний продукт під назвою пизіг-браме. Для його приготування у великий час наливають молоко, додають розмелені коріння, після чого на молоці утворюються високі пінки. Потім пінки знімають, пресують і заморожують. Цей незвичайний молочний продукт часто використовують для частування найдорожчих гостей.

Таким чином можливо визначити, що існує безліч стародавніх етнічних рецептів із молока, які вдосконалюються і впроваджуються в сучасних промислових технологіях для виробництва молочної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
2. Безпечність та якість молока, молочних продуктів – основний напрямок розвитку молокопереробної промисловості України / Н. М. Богатко, В. З. Салата, В. І. Семанюк [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14, №2 (52), ч. 3. – С. 21–26.
3. <https://mikrocement.com.ua/?p=20214>
4. <https://spetsgidromash.com.ua/?p=23880>

Андрєєв О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЛЬМЕННИХ АВТОМАТІВ

У сучасному господарстві ефективність та підвищення продуктивності виробництва грають ключову роль. Одним із популярних продуктів, які люди регулярно готують у багатьох кухнях світу - є пельмені. Пельменні автомати можуть допомогти підприємствам та ресторанам зменшити витрати на робочу силу та підвищити продуктивність, що робить їх актуальними для бізнесу.

Пельменні автомати розроблені для великих кулінарних виробництв і ресторанів. Вони звичайно мають велику продуктивність і можуть виробити значну кількість пельменів за короткий час. Процес виробництва пельменів великою мірою автоматизований, що допомагає скоротити робочий час і зменшити витрати праці.

Для дому доступні менші версії пельменних автоматів, які спрощують процес приготування пельменів вдома. Вони компактні і їх можна використовувати вдома без особливих умов. Зазвичай вони прості в обслуговуванні і не вимагають великих зусиль для налаштування та очищення.

Вибір пельменного автомата залежить від потреби і масштабу приготування пельменів. Якщо це для великого кухонного цеху або ресторану, автомат для виробництва може бути найкращим вибором для підвищення продуктивності та зниження витрат на робочу силу. Вдома або у невеликому кафе буде доречним використання невеликого пельменного автомата для дому.

JGL-135 – це великий пельменний автомат для виробництва, який часто використовують у ресторанах та великих кулінарних виробництвах. В залежності від конкретної конфігурації, цей автомат може виробляти від 1000 до 5000 пельменів на годину. Має можливість налаштування розміру та форми пельменів. Зазвичай це дорога модель, яка вимагає значних інвестицій [1].

Philips HR2355 – це прилад для виробництва тіста, який можна використовувати для приготування пельменів та інших видів страв з тіста. Ця модель призначена для дому та може приготувати приблизно 300 грам тіста за 15 хвилин. Вона автоматично змішує і формує

тісто, але не має функції автоматичного наповнення начинкою або збору пельменів. Цей прилад призначений для дому, і його вартість і розмір потрібні потребам домашнього користувача [1].

Siomai Machine – це пельменний автомат, який спеціалізується на виробництві пельменів або сіомаї (традиційний азійський вид пельменів). Він може виготовити певну кількість пельменів або сіомаї за короткий час. Прилад включає в себе автоматичний процес формування тіста і наповнення. Ці автомати спеціалізуються на конкретному типі пельменів, тому їх налаштування є обмежені [2].

При виборі конкретного пельменного автомата необхідно забезпечити потреби, бюджет і обсяг виробництва. Також слідувати характеристики та відгуки про конкретну модель, адже ринок постійно змінюється і можуть з'явитися нові технологічні рішення та моделі.

Загалом, пельменні автомати спростують процес приготування цієї популярної страви і дозволяють зберегти час та зусилля. При виборі такого автомата важливо зважати на потреби та масштаб приготування, а також бюджет і доступність допоміжного обладнання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пельменний автомат JGL-135 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.food-service.com.ua/ua/pelmenniy-avtomat-jgl-135-p88728>
2. Philips HR2355. – Режим доступу: https://www.philips.ru/c-p/HR2355_09/premium-collection-pasta-and-noodle-maker
3. Siomai Machine. – Режим доступу: <https://www.alibaba.com/showroom/siomai-making-machine.html>

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРТОПЛЕОЧИСНИХ МАШИН МОК-250 ТА МОК-1200

Картоплеочисні машини - це технологічні пристрої, спроектовані для ефективного видалення шкірки та забруднень з картоплі. Вони відзначаються своєю здатністю автоматизувати та спростити процес підготовки картоплі, що призводить до значної економії часу та праці. Ці машини існують у різних модифікаціях, включаючи як ручні, так і повністю автоматизовані, і знаходять широке застосування як у домашньому господарстві, так і в промисловій сфері.

Розглядаючи моделі МОК-250 і МОК-125 як приклади, важливо відзначити, що це дві машини, призначені для миття овочів і фруктів, і вони славляться своєю високою продуктивністю при очищенні цих продуктів (таблиця 1).

Машина МОК-1200 призначена для інтеграції в поточно-механізовані лінії обробки картоплі або для самостійного використання. Розглядаючи будову даної машини, можна зазначити, що вона складається з наступних частин: привод завантажувального пристрою; завантажувальний пристрій; картоплеочисна машина; абразивний сегмент; конус; розвантажувальний люк; поліклінова передача; електродвигун [1].

Машина МОК-1200 включає в себе завантажувальний пристрій, який складається з бункера, каркасу та гвинтового приводу. Живильник подає картоплю в бункер. Є система автоматики для регулювання різних елементів машини, таких як шибер бункера та заслінка картоплеочисної машини. Вода подається в робочу камеру для очищення картоплі, а виведення готової картоплі здійснюється через люк та піддон для збору води.

Машина МОК-250 призначена для очищення картоплі та коренеплодів, яка має циліндричний корпус з робочою камерою, в якій розташований обертовий конус з абразивним покриттям. Конус призначений для очищення картоплі. Рух конусу забезпечується електродвигуном через передачу. Вода подається в робочу камеру через штуцер, а очищена картопля видаляється через розвантажувальний люк з дверцятами. Машина кріпиться до підлоги анке-

рними болтами. Шафа з пусковим електричним обладнанням розташовується поруч з машинами, які встановлюються на підлозі або фундаменті [2].

Таблиця 1 - Технічні характеристики МОК-250 і МОК-1200

Найменування показника	МОК-250	МОК-1200
Продуктивність, кг/год	250	1200
К-сть завантажувальної картоплі	11	безперервно
Тривалість обчищення, хв	4	5

Машина МОК-1200 працює на подібному принципі, що і МОК-250, але має важливе відмінність. Оскільки МОК-1200 є автоматичною машиною безперервної дії, подача та вивантаження продукту здійснюються автоматично та безперервно [3].

Отже, МОК-1200 є більш ефективною та автоматизованою версією машини для обробки картоплі та коренеплодів, що дозволяє підвищити продуктивність та зменшити залежність від операторського втручання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/20011/1/ustatkuvannya_zakladiv_hrh_HRS_P_2009.pdf
2. Картоплеочисна машина МОК-250: http://ni.biz.ua/7/7_2/7_20914_kartofeleochistitelnaya-mashina-mok-.html
3. Обладнання для переробки коренеплодів: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11609/1/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2.pdf>

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВАРОЧНИХ АПАРАТІВ АПЕСМ-1, АПЕСМ-2 ТА АПЕСМ-0,23А-01

Пароварочні шафи - сучасний спосіб готування, особливо важливливий для дитячого та лікувального харчування. Зберігає харчову цінність, зручно та швидко готує страви, надаючи можливість для творчого кулінарного підходу.

У сучасному виробництві активно виробляють пароварильні апарати, такі як АПЕСМ-2 та АПЕСМ-1. Апарати мають однакову структуру, відрізняючись лише кількістю секцій: АПЕСМ-1 має одну секцію, тоді як у АПЕСМ-2 - дві.

Технічні параметри пароварильних апаратів наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Технічні параметри пароварильних апаратів

Показники	АПЕСМ-2	АПЕСМ-1
Корисний об'єм робочої камери, м ³	0,2	0,1
Кількість робочих камер, шт.	4	2
Середня продуктивність, кг/год	76	35
Габарити, мм: довжина	830	846
Ширина	800	864
висота	630	1140

АПЕСМ-2, пароварочна шафа з двома секціями і підставкою, складається з: корпусу, робочої камери, дверцят, парогенератора, живильного бачка, нагрівальних елементів, датчика захисту від «сухого ходу» та пульт керування. Кожна секція має дві варильні камери з перфорованими і не перфорованими сотейниками. У підставці - парогенератор з ТЕНами і бачком з поплавковим клапаном. Конденсат відводиться в каналізацію. Регулювання кількості пари в камерах за допомогою засувки. Є блок електроапаратури зі сигнальними лампами і кнопками. Пристрій можна встановити в технологічних лініях з іншим устаткуванням.

Електричний пароварильний апарат секційної модульної конструкції АПЕСМ-1 схожий за дизайном та принципом роботи на АПЕСМ-2. Однак, відмінною особливістю є те, що АПЕСМ-1 має лише одну секцію з двома незалежними варильними камерами.

АПЕ-0,23А-01 має дві варильні камери, встановлені на рамі та обладнані індивідуальними дверима із затяжним замком. Усередині камер розташовані касети з функціональними ємностями. Під варильними камерами розташований парогенератор.

В нижній частині апарату розміщена панель з електроапаратурою. На передній стороні виведена ручка вимикача і жовта лампа, що сигналізує про включення електронагрівачів апарату. АПЕ-0,23А-01 ставлять на індивідуальну підставку, а АПЕ-0,23А встановлюється на загальну ферму разом з іншим устаткуванням. Кожний апарат комплектується функціональними ємностями (2 шт.), кришками (2 шт.), касетами (2 шт.) та деками (8 шт.).

Виходячи із вище зазначеного, можна зробити висновок, що пароварочні шафи представляють інноваційний метод готування, який дозволяє зберігати більше корисних речовин у їжі порівняно з традиційним варінням у воді.

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

РІЗНОВИДИ ОМЛЕТІВ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ

Немає нічого дивного в тому, що страви, подібні до омлету, існують в національних кухнях країн світу. Основний інгредієнт омлету, а саме яйце є одним із поширених продуктів, що використовується в харчуванні різних народів.

За технологією приготування омлети класифікуються на натуральні, змішані та фаршировані.

Вважається, що для приготування справжнього омлету потрібно збити яйця, додати рідину у вигляді молока і підсмажити суміш на вершковому маслі. Як рідку основу для омлету окрім молока можливо додати воду чи вершки, іноді використовують німецький бульйон або кефір чи айран, а в деяких рецептурах навіть пиво. Головне - це правильно розрахувати пропорції яєць і рідини. Традиційно вважається: на 1 яйце потрібно використати рідини на половину об'єму яйця. Надлишки рідини здатні до зіпсування страви.

Назва "omelette" трактується як яєчна страва французької кухні. Але виявляється, не лише французькі кулінари претендують на право іменувати батьківщиною омлету саме Францію. Конкретний час та країна виникнення цієї страви невідомі. Існує декілька історичних версій.

Одним із самих популярних і найсмачніших омлетів французької кухні є омлет «Пуляр». Його рецепт, як стверджують історики, був створений на острові Мон-Сен-Мішель власницею місцевого готелю Аннет Пуляр, яка подавала цей омлет на сніданок своїм постояльцям. Особливість омлету в тому, що для приготування потрібно розбити яйце та відокремити жовтки від білків і далі готувати омлет за знаменитою рецептурою.

Інша історична версія з'явлення омлету розповідає, що рецепт «Кайзерського омлету» виник випадково. Ця історія трапилась у ХІХ сторіччі. Імператор Австро-Угорщини Франц-Йосиф під час полювання був дуже зголоднілий і побачивши у лісі будиночок селянина попросив приготувати якусь страву. Дружина селянина була надзвичайно розгублена від візиту такого почесного гостя і почала готувати страву із всього, що знайшлося в господарстві. Вона додала до суміші яєць і молока ще борошно, цукор та родзинки та все підсмажила. Саме

так і виник «Кайзерський омлет».

Італійці готують фрітатту. Ніжна фрітатта - це омлет з овочами, грибами, м'ясом, Все обов'язково потрібно щедро посипати тертим сиром і запікати у духовці. До фрітатти можуть додаватися навіть макарони. На відміну від інших різновидів омлету для фрітатти не використовують інгредієнти, що містять велику кількість рідини. Готується фрітатта повільно від 25 до 60 хв. залежно від рецептурних складових. Фрітатту не завжди підсмажують на пательні, а ось запікатися в духовці вона повинна.

У Іспанії омлет має назву «тортілья». Інгредієнтами традиційного іспанського омлету є поєднання картоплі і яєць, цибулі, а інколи без неї. До іспанського омлету можливо доєднати креветки, ковбаски, гриби артишоки, різновиди риби. Тортілью готують тільки на оливковій олії. Вживати можливо в холодному і в гарячому вигляді.

«Омлет по-грецьки» є ситною та поживною стравою. Поєднання сиру фета, пікантних маслин, овочів та ніжного омлету - це смачно та оригінально. Додавання до омлету соковитих томатів та ароматного солодкого перцю надає страві оригінальності, поживності та смаку, особливо на сніданок.

На Заході в США традиційним є так званий омлет (Denver omelette) Денвера, який складається з яєць, шинки, цибулі і зеленого стручкового перцю. Інколи для його приготування використовується сир або картопля.

«Японський омлет» - це тоненький омлет для ролів. Його можливо скоштувати як самостійну страву або використовують для гарніру. Японці пропанують різновиди омлетів. Це може бути омлет під назвою «омуретсу» (omuretsu, омлет на західний зразок) і «омурайсу» (omuraisu, рис, що заливають збитими яйцями з м'ясом птиці). Замість смаженого рису можливе використання локшини – «омусоба» (omusoba). Для верхнього шару суші використовуються омлет «тамаго». До складу омлетів японської кухні, входить соєвий соус, саку чи мірін, які надають омлету солодкуватого смаку.

Відомий «тайський омлет», який має назву «kaiyatsai» був створений під впливом західної кухні. Тайці урізноманітнили смак традиційного омлету різними начинками і рибним соусом, а пікантності надали місцеві спеції. Смажити його потрібно на кунжутному, арахісовому або ж вершковому маслі.

Пряження - український різновид омлету з додаванням борошна, молока або сметани.

У кожній країні існує свій традиційний рецепт омлету. Рецепт видозмінюють та покращують шляхом додавання або заміни інгредієнтів. Тому й різновидів омлету у світі налічують безліч. Але у рецептурі присутній інгредієнт, що залишається незмінним. Неможливо виготовити омлет без яєць.

Історія омлету є прикладом того, як прості інгредієнти та креативний підхід та фантазія перетворюються на страву, яка стає символом національної кухні і набуває світової популярності.

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗКОНТАКТНИХ ТА КОНТАКТНИХ ГРИЛІВ

Грилі - це пристрої для готування страв методом теплового випромінювання. По суті, це процес термообробки, який виключає прямий контакт продукту з нагрітою поверхнею. Однак сучасний асортимент грилів значно розширився і включає у себе пристрої, які дозволяють продуктам знаходитися в контакті із гарячою поверхнею для досягнення бажаного ефекту приготування.

Сучасні грилі можна класифікувати на дві основні категорії:

- безконтактні;
- контактні.

Зокрема, вони поділяються на пристрої, де готування відбувається без прямого контакту з гарячою поверхнею, і ті, де продукти взаємодіють із нагрітою поверхнею для досягнення

необхідного ефекту приготування.

Безконтактні грилі працюють завдяки використанню інфрачервоної енергії, що генерується електричними або газовими ІЧ-генераторами. Внутрішня камера цих грилів може бути відкритою для навколишнього середовища або обмеженою стінками і дверцятами, переважно виготовленими із вогнетривкого скла. Усередині цієї камери може розташовуватися рухомий елемент, такий як ротор із набором шпажок або кошиків. Також може бути встановлений вертел із хрестовинами та шпажками, або набір вилок і решіток, які можуть забезпечувати безперервний обертальний чи переривчастий обертальний рух.

Безконтактні грилі поділяються на такі типи:

- Шампурного типу - володіють різноманітними конфігураціями, де решітки або елементи розташовані так, що вони можуть обертатися навколо своєї осі. Це забезпечує рівномірне прожарювання продуктів.
- Карусельного типу - обладнані спеціальними кошиками, в які поміщається тушка для запікання. Елементи нагрівання (ТЕН) виробляють тепло для всієї камери гриля, а не лише для кошика, який прикріплений до обертового барабану.
- Вертикального типу - Вертикально розташований обертовий барабан встановлено між нагрівальними елементами, які розташовані як знизу, так і зверху.

Контактні грилі відрізняються за характером нагрівальної поверхні, включаючи такі варіанти:

- з решітками, нижче якої розташовані тенти або горілки, доступні як у настільному, так і напільному виконанні. Під самою решіткою розташовані висувні жирозбірники, які заповнені невеликою кількістю води для попередження загоряння жиру та створення певної вологості повітря.
- Грилі з плоскими жаровими поверхнями випускають у двох варіантах:
 1. З однією поверхнею, відомі як грилі для безпосереднього смаження. Їх структура ідентична будові сковорід з системою дренажу для відведення жиру.
 2. З двома поверхнями – зверху та знизу від оброблюваного продукту, відомі як сендвіч-грилі або грилі для двостороннього смаження. Використання цих грилів дозволяє значно скоротити час кулінарної обробки.
- з плоскою поверхнею, із вглибленою плоскою поверхнею, відносять такі як сендвіч-грилі для вафель, млинців та сосисок у тісті корн-догів, мають регульований робочий зазор. Вони дозволяють приготувати різноманітні страви.
- з циліндричною (роликовою) поверхнею - призначені для обсмажування сосисок та сарделек при контакті з розігрітими обертаючимися роликками. Час обсмажування сосисок при 190 °С на поверхні роликів – 5–10 хвилин. Усередині роликів є нерухомі електричні спіралі, а під роликками – піддон для збору відходів

Класичні контактні грилі, оснащені робочою поверхнею у вигляді витягнутої решітки, під якою розміщені ТЕНи (електричне нагрівання) чи горілки (газові), доступні у настільному і напільному (з інвентарною шафою) виконанні.

Розглядаючи грилі контактного та безконтактного типу, очевидно, що вони відкривають широкі можливості для приготування різноманітних страв з різними смаковими відтінками та характеристиками, такими як температура, твердість, вміст вологи та жирів.

Влізько К.О., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ

Цукор є одним з головних продуктів у світі, і його виробництво є складним процесом, який потребує використання спеціалізованого обладнання та технологічних розробок. Цукор є невід'ємною складовою багатьох продуктів і є джерелом енергії для людей. Цей продукт виробляється з двох основних джерел: цукрової тростини та цукрового буряка. Процес виробництва цукру вимагає використання спеціалізованого обладнання та підтримки високих

стандартів якості.

Перший крок у виробництві цукру полягає у збиранні сировини – цукрової тростини або цукрового буряка. Для цього створені спеціалізовані жниварські машини, які ріжуть та збирають рослину. Потім сировину очищають від забруднення і обробляють, щоб підготувати її до наступних етапів.

Після підготовки сировини піддають процесу екстракції соку. Для цукрової тростини це включає в себе подрібнення та стискання соку за допомогою гідравлічних пресів та ферментаторів. З цукрового буряка сік видавлюється за допомогою спеціалізованих ферментативних процесів за допомогою соковижимачів.

Отриманий сік містить багато домішок і нежиттєвих речовин, тому він піддається процесам очищення і фільтрації через відповідні фільтри для видалення твердих домішок та інших забруднень із соку. Після цього сік концентрується через випарники, щоб зменшити кількість надлишкової рідини та підвищити концентрацію цукру.

Спеціалізоване обладнання використовується для кристалізації цукру. Процес включає в себе нагрівання концентрованого цукрового розчину і подальше охолодження, щоб утворити цукрові кристали. Готові кристали сушать за допомогою сушильних установок.

Пакувальне обладнання включає в себе машини для фасування і упаковки. Для автоматизованого фасування готового цукру в мішки, пакети або контейнери.

Також в ході всього процесу виробництва використовується транспортне обладнання, а саме конвеєри для пересування сировини та готового продукту між етапами виробництва та транспортні системи для доставки сировини до заводу та вивезення готового цукру.

Контрольно-вимірювальне обладнання включає аналізатори якості для вимірювання параметрів якості цукру, таких як вміст цукру, вологість і вміст, а також системи моніторингу, для контролю та регулювання процесів виробництва.

Системи автоматизації включають: ПЛК (програмовані логічні контролери) для автоматичного управління обладнанням та процесами виробництва та системи SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) для віддаленого моніторингу та керування всіма аспектами виробництва [1, 2].

Технології та обладнання для виробництва цукру дають ключову роль у забезпеченні якості, ефективності та стабільності цукрової промисловості. З цими технологіями і устаткуванням сировина, наприклад, цукрова тростина чи цукровий буряк, перетворюється на продукт великої важливості, який користується попитом у всьому світі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Обладнання для цукрового виробництва. – Режим доступу: https://wamgroup.com.ua/uk-UA/WAMUA/SDetail/S577/SOL_SUG
2. Технологія цукрового виробництва. – Режим доступу: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8094/1/tekhnologiya_tsukrovogo_virobnitstva2.pdf

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КИП'ЯТИЛЬНИКА КБЕ-25М ТА ВОДОНАГРІВНИКА НЕ-1А

Заклади ресторанного господарства кожного дня готують різні страви для яких потрібна велика кількість гарячої та кип'яченої води, яку можна швидко отримати за допомогою кип'ятильника та водонагрівника, який нагріває воду не нижче 60°C, але не доводить до кипіння.

Технічна характеристика кип'ятильника КБЕ-25М та водонагрівника НЕ-1А наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	КБЕ-25М	НЕ-1А
Продуктивність л/год	25	160
Напруга	380/220	380/220
Потужність електродвигуна, кВт	3	18
Тривалість процесу, с	600	

КБЕ-25М – кип'ятильник безперервної дії призначений для отримання кип'яченої води, у подальшому для приготування різних страв [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи треба перевірити справність та наявність води у водопроводі.
2. Відкрити водопровідний кран та заповнити водою кип'ятильник, після чого злити залишки окропу зі збірника та перевірити з'єднання сигнальної трубки з каналізацією.
3. Під час роботи періодично відбирати окріп і стежити, щоб перші порції зливали, бо можуть бути некип'яченими.
4. якщо не відбувається відбору окропу, треба вимкнути кип'ятильник. Слід не переповнювати збірник окропу, бо надлишок буде витікати в каналізацію через сигнальну трубку.
5. Після закінчення роботи на водопровідній трубці треба перекрити вентиль та вологою тканиною протерти зовнішню частину кип'ятильника. Періодично відбувається перевірка стану захисту ТЕНів від «сухого ходу» та очищення від накипу.

НЕ-1А – електричний водонагрівник, який нагріває воду до 90-95°C [2].

1. Перед початком роботи треба перевірити справність пускової апаратури.
2. Відкрити кран подачі води та перевірити заповнення водою водонагрівника.
3. Увімкнути водонагрівник упевнившись що він заповнений водою, залишивши відкритим один з водорозбірних кранів.
4. Під час технічного обслуговування видаляється накип з електроду захисту вод «сухого ходу» і контролюють час нагрівання водонагрівника. Якщо дані водонагрівача не відповідають технічним характеристикам, перевіряють справність нагрівальних елементів і контактних з'єднань [3].

Проаналізувавши кип'ятильник КБЕ-25М та водонагрівник НЕ-1А, можна зробити висновки, що на підприємстві краще мати ці два обладнання, бо кип'ятильник допоможе швидше приготувати гарячі страви, особливо напої, а водонагрівник – в мийці харчових продуктів, посуду та приготуванні страв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кип'ятильники безперервної дії URL: https://kamvpu.ucoz.ua/_tbkp/distnavch10/kip-jatilniki-marmiti_2_i_22_grupa.pdf (дата звернення: 09.11.2023)
2. Водонагрівачі, їх призначення, будова URL: https://kamvpu.ucoz.ua/_tbkp/distnavch9/vodonagrivachi-2_grupa.pdf (дата звернення: 10.11.2023)
3. Розрахунок водонагрівача електричного НЕ-1А, URL: http://4ua.co.ua/manufacture/tb3ad78a5c53a89521206d37_0.html (дата звернення: 10.11.2023)

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПЛИТИ ПЕСМ-4ШБ ТА ГАЗОВОЇ ПЛИТИ ПГ-4, КЛ.П-0,1

Для закладів громадського харчування плити є одними з найважливіших теплових обладнань, за допомогою яких у кулінарних цехах можна приготувати продукти різних видів теплової обробки. Технічна характеристика електричної плити ПЕСМ-4ШБ та газової плити ПГ-

4, КЛ.П-0,1 наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	ПЕСМ-4ШБ	ПГ-4, КЛ.П-0,1
Кількість зон нагріву	4	4
Довжина, мм	970	520
Ширина, мм	920	600
Висота, мм	860	850

ПЕСМ-4ШБ – електрична секційно-модульна плита, приготування страв здійснюється в наплитному посуді [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи перевірити санітарний стан поверхні конфорок, піддона і робочої камери. Рукоятки повинні бути у положенні «Викл.».
2. Посуд для приготування заповнити не більше ніж на 80% об'єму.
3. Увімкнути конфорки на повну потужність для нагрівання
4. Після закипання рідини перемикач встановлюють на низький або середній рівень нагрівання, залежно від технологічних вимог.
5. Забороняється залишати ненавантажену конфорку в режимі високого нагріву, що може призвести до швидкого перегорання.
6. Щоб уникнути опіків забороняється знімати кришку на себе. Також під час смаження рукава повинні бути опущенні до зап'ясть.
7. Після закінчення роботи вимкнути конфорки та відключити плиту від мережі.
8. Після того як поверхня охолола треба видалити залишки їжі і протерти вологою ганчіркою. Посуд вимити та висушити.

ПГ-4, КЛ.П-0,1 – газова плита з газовим контролем [2].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи перевірити санітарний стан поверхні, справність плити, особливо на наявність витікання газу
2. Провітрити шафу плити і приміщення, де вона встановлена.
3. Під час роботи контролювати повноту спалювання палива (за кольором і характером полум'я).
4. Забороняється залишати увімкнені конфорки без роботи.
5. Відрегулювати теплову потужність відповідно до навантаження робочої поверхні і технологічних вимог.
6. Контролювати, щоб не відбулося проливання рідини на робочу поверхню газової плити.
7. Вимкнути теплогенеруюче обладнання за 20-30 хвилин до закінчення процесу теплової обробки.
8. Після закінчення роботи відключити подачу енергоносія і дати апарату охолонути.
9. Очистити робочу поверхню, протерти вологою, а потім сухою тканиною.
10. Періодично слід чистити пальники і корпус плити слабким содовим розчином, а кран змастити. Також очищати димохід від сажі. Регулярне профілактичне обслуговування та ремонт проводити згідно з інструкцією з експлуатації, повинен проводити механік за встановленим графіком.

Порівнявши електричну ПЕСМ-4ШБ та газову ПГ-4, КЛ.П-0,1 плити, можна зробити висновок, що для закладів громадського харчування краще використовувати електричні плити, бо вони зручніші в експлуатації та безпечніші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Електричні плити URL: <http://book-3.pto.org.ua/index.php/item/292-elektrychni-plyty> (дата звернення: 10.11.2023)

2. Плити газові URL: <http://book-3.pto.org.ua/index.php/item/293-plyty-hazovi> (дата звернення: 10.11.2023)

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ВПЛИВ РЕЛІГІЇ НА ХАРЧУВАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ

В сучасному світі існує багато відомих релігій, які ще з стародавніх часів сформували зведені правила і закони у поведінці віруючого населення, в тому числі і в регламенти їх харчування. У кожній країні представники релігійного віросповідання є носіями певної специфічної традиції та культури харчування. Вплив релігійних вірувань вносить величезну роль на формування певних режимів і заборон в харчуванні населення. Релігійні вірування та вчення трактують правила режиму харчування, переліки дозволеної сировини та способи її обробки.

Правилами харчування у християнських конфесіях звертається увага на дотримання постів, особливо у православних. Під час посту одним із правил є утримання від прийомів їжі та пиття, існують конкретні заборони та обмеження на вживання продуктів тваринного походження. Церковним статутом обумовлені також дні одноразового прийому їжі. Під час постів не вживається м'ясо та м'ясопродукти, молочні продукти, яйця. Якщо людина має хвороби або займається фізичною працею, то дозволяється пом'якшити харчові заборони. В той же час православна кухня є досить різноманітною. Існує багато розробок страв православної кухні та рекомендацій щодо виходу з посту, щоб не нашкодити здоров'ю православного віруючого. У дні великих церковних свят дозволяється різноманітна висококалорійна їжа без заборон.

У багатьох протестантських релігіях (лютеранстві, англіканстві, кальвінізмі, методизмі) - переважно немає вказівок на заборонені та рекомендовані харчові продукти та методи їх кулінарної обробки. В період проведення релігійних свят найчастіше ритуальними стравами слугують національні страви.

В іудаїзмі регламентовано розподілення всіх харчових продуктів на кошерні, тобто дозволені та недозволені - тrefні [1]. Головна священна книга євреїв Тора надає пояснення щодо кошерних продуктів, їх поєднань у стравах та єврейської традиції харчування. Кошерною визначено худобу, що має роздвоєне копито і є жуйною твариною. Кошерною рибою визначена риба з лускою. Птицю дозволено готувати тільки вирощену у домашніх господарствах. В іудаїзмі жорстко регламентовані правила забою тварин, існує сурова заборона вживати кров. М'ясо потрібно замочувати у воді, а потім посипати сіллю. В кошерній кухні окремо готують м'ясні та молочні продукти відповідно до заповіді Тори. Передбачені й спеціальні прийоми приготування кошерної їжі. Сучасними правилами для правочірних іудеїв дозволено вживати промислову харчову продукцію лише за наявності на упаковці напису «кошер». Це свідчить про дотримання правил її виготовлення, визначених іудаїзмом.

Традиції ісламу, прописані Кораном також внесли вплив на культуру харчування мусульманських віруючих [1]. Релігійні правила харчування забороняють вживати у їжу кров, м'ясо тварин, які померли своєю смертю, свинину, хижаків. Відповідно до традицій ісламу прописані правила забою тварин, передбачено виготовляти м'ясні продукти за спеціальною технологією. Велике значення має сумісність продуктів і готових страв. Існує ритуал не тільки до їди, а й пиття води. Заборонено пити стоячи, одним великим ковтком. Воду потрібно пити в три прийоми. Їжу та напої при вживанні беруть у праву руку. Згідно традицій не рекомендується включати до раціону переважно м'ясні страви. Сіль вважається продуктом, яким потрібно розпочинати та закінчувати вживання їжі з метою знищення мікробів. Поведінка мусульман під час посту відповідає суворим правилам, але вони регламентують час прийому їжі не впливаючи на її кількість і сировину. Головним постом є Рамадан, який триває один місяць. Під час цього посту існує заборона вживати їжу і пити від сходу сонця в денний час.

У кожній релігії сформовано конкретне ставлення до вживання алкогольних напоїв. В буддизмі та ісламі є категоричні заборони на вживання алкоголю. В іудаїзмі та християнстві присутня толерантність до вживання алкогольних напоїв у розумних, незначних кількостях. Релігійне ставлення накладає певний відбиток вживання алкогольних напоїв в різних етнічних культурах.

Лікарями-дієтологами відзначено, що у людей, які дотримуються харчових заборон християнської релігії, рідше зустрічаються атеросклероз та ішемічна хвороба серця, онкологічні та інші захворювання.

Таким чином, релігійні правила і закони викликають певні відхилення від збалансованого харчування, але виявляються пристосованими до особливостей харчування віруючого населення та конкретного народу в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%87%D0%B6%D0%B0_%D0%B2_%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B3%D1%96%D1%97

Енциклопедія історії України: Україна—Українці. – Кн. 2 / Редкол.: В. А. Смолій (голова редкол.), Г. В. Боряк (заст. голови), Я. В. Верменич, В. Ф. Верстюк, С. В. Віднянський, В. М. Даниленко, Л. О. Зашкільняк, С. В. Кульчицький (заст. голови), О. Є. Лисенко, О. П. Реєнт, О. С. Рубльов (відп. секр.), О. П. Толочко, О. А. Удод, Л. Д. Якубова, О. В. Ясь. НАН України. Інститут історії України. – К.: "Наукова думка", 2019. – 842 с.

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ МЗ-8-150 ТА МЗ-25-200

Кожного дня заклади ресторанного господарства стикаються з продуктами, які потребують перемішування, але з великими об'ємами роботи, в ручну це зробити складно, тому вони мають машини для перемішування, які полегшують роботу працівників. Технічна характеристика машин для перемішування наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	МЗ-8-150	МЗ-25-200
Продуктивність кг/год	150	200
Одночасне завантаження	7	8
Потужність електродвигуна, кВт	1.1	
Тривалість процесу, с	60	120

МЗ-8-150 – призначена для перемішування, отримання однорідної маси та насичення киснем, що забезпечує високий рівень фаршу [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи треба перевірити технічний та санітарний стан, після чого можна почати роботу.

2. Завантажити фаршмішалку відповідною кількістю фаршу, бо недовантаження призведе до поганої якості перемішування, а перевантаження – до викидання фаршу з робочої камери.

3. Час перемішування досягає 1 хвилину, якщо більше, то це призведе до відшарування жиру і погіршення якості фаршу.

4. Проштовхування фаршу руками або вивантаження під час роботи машини – категорично заборонено.

5. Машина використовується тільки з запобіжною хрестовиною.

6. Після закінчення роботи вимкнути машину та відключити від електромережі. Промити робочі деталі фаршмішалки гарячою водою та змастити несолоною олією або жиром. Просушити м'якою сухою тканиною.

МЗ-25-200 – призначена для перемішування овочів для салатів [2].

Правила експлуатації:

1. Перевірити справність та закріпити механізм.

2. Завантажити вже порізані варені овочі, не перевищуючи дозволenu кількість, та увімкнути двигун.

3. Протягом 2 хвилин овочі рівномірно перемішуються за допомогою обертання баку. Збільшення часу перемішування може призвести до групування овочів у вихідне положення, залежно від їх розміру та форми.

4. Під час роботи треба стежити за наповненням баку барабану, коефіцієнт заповнення якого не повинен перевищувати 0,5. В іншому випадку коефіцієнт змішування продукту різко впаде та буде утворюватися застійна нерухома зона, що негативно позначиться на якості перемішування.

5. Після закінчення роботи вимкнути двигун, ослабити стопорні гвинти, повернути барабан отвором вниз та висипати вміст в передбачену ємність. Вимити та висушити насухо.

Проаналізувавши МЗ-8-150 та МЗ-25-200, які заклади ресторанного господарства використовують кожного дня, можна зробити висновки, що, хоч машини мають різну будову і призначення роботи, але мають незначні відмінності в продуктивності, одночасному завантаженні та тривалість процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Устаткування підприємств харчування, URL: <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-douroku-z-predmeta-ustatkuvanna-pidpriemstv-harcuvanna-tema-farsemisalki-farsmisalka-mz-8-150-konstrukcia-princip-dii-pravila-ekspluataci-189351.html> (дата звернення 20.10.2023)
2. Місильно-перемішувальне устаткування, URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=377344> (дата звернення 20.10.2023)

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ КАППА-КАРРАГІНАНУ У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ

Виробляти функціональні продукти харчування є пріоритетним спрямуванням щодо розвитку сьогочасної харчової індустрії. Вжиття нетрадиційних піноутворювачів з рослинної біосировини є доречним. Вони володіють рядом значних переваг, що визначені у незначній калорійності і собівартість. З технологічного погляду у них виражені поверхнево-активні властивості в широкому діапазоні температур і рН середовища. Вони володіють мікробіологічною стійкістю.

Желейна продукція має широкий спектр популярності у різних груп населення. Цю продукцію полюбляють діти та дорослі. Вона є доцільною у дієтичному та лікувальному харчуванні. При цьому желейні страви вражають споживачів високими кулінарними властивостями: солодким смаком з приємними нотками фруктів чи ягід, що входять до складу, ароматом ванілі, ніжною гелевою текстурою.

Розроблені технології впровадження каппа-каррагінану з підвищеними функціональними ознаками (далі в тексті – з ПФО) замість традиційного желатину достатньо використовуються у вітчизняному та зарубіжному виробництві. Але є необхідність надалі проводити дослідження та залучати нові розробки у меню закладів ресторанного господарства.

Дослідження проводились у технології самбуку. Самбук є різновидом мусів із застосуванням у рецептурній композиції яєчних білків. У контрольному зразку (самбук сливовий № 969 за збірником рецептур) структуроутворювачем слугував желатин. Самбук –контрольний зразок готували за наступною схемою: підготовлені сливи запікали, охолоджували і проти-

рали до стану пюре. Далі додавали цукор, яєчний білок і збивали масу на холоді до утворення пухкої маси. Підготовлений розчин желатину вводили тоненькою цівочкою у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С.

Аналіз рецептурного складу контрольного зразка надано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Аналіз рецептурного складу самбуку №969

Найменування складових компонентів	Кількість сировини на 1 порцію (нетто) або на 100 г	Вміст, %	Роль у технологічному процесі
Сливи	65	65	Основний інгредієнт. Визначає характерні ознаки виробу, формує колір, визначає основну смакову композицію.
Цукор	20	20	Забезпечення харчової цінності, органолептичних показників
Желатин	1,5	1,5	Гелеутворювач, утворює желе.
Яйця (білок)	4,8	4,8	Піноутворювач
Вода для желатину	42	42	Рідина для розчинення желатину
Вихід	100		

Каппа-каррагінан з ПФО, як нетрадиційний структурювач, було внесено замість желатину у дослідні композиції страви у три зразки. Всі дослідні зразки готували за традиційною технологічною схемою.

Зразок № 1. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,25 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгінату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою водили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Органолептичні показники самбуку в порівнянні із аналогом практично не змінювались. Зовнішній вигляд: желеподібна збита у піну маса, однорідна, пухка, дрібнопориста, добре зберігає форму. Колір: натуральний, інтенсивний, рівномірний. Консистенція: желеподібна, пишна, ніжна, з пружною консистенцією, без розшарування. Запах: виражений, інтенсивний, гармонійний, властивий інгредієнтам, що входять в рецептуру. Смак: освіжаючий, солодкий з кислуватим присмаком, натуральний, збалансований, виразний, чистий.

Зразок № 2. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,3 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгінату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою водили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Органолептичні показники самбуку в порівнянні із зразком - контролем мали зміни щодо консистенції самбуку, яка була желеподібна, не достатньо пишна, щільна. Зовнішній вигляд, колір, практично не змінювались. Смак виражений, характерний для самбуку із сливи.

Зразок № 3. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,2 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгінату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою водили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Консистенція зразка №3 була желеподібна, пишна, недостатньо пружна. Зовнішній вигляд, колір практично не змінювались. Смак виражений, характерний для самбуку із сливи.

Будуємо профілограму самбуку за органолептичними показниками, рис.1.

Органолептична оцінка готового самбуку зразок №1 показала кращі показники.

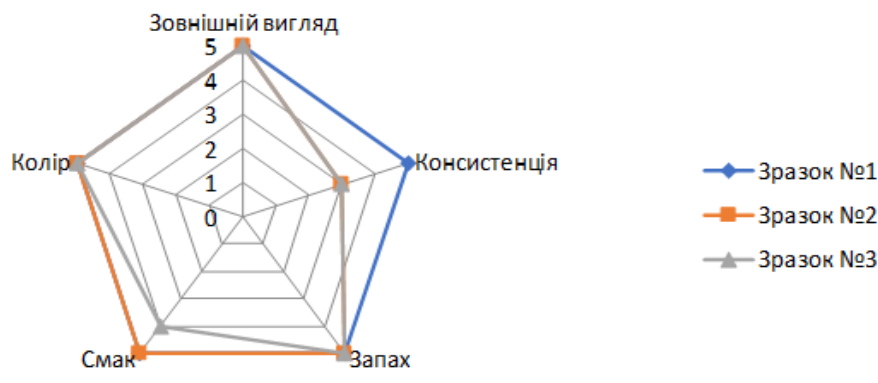


Рис. 1. Профілограма самбуку сливового за органолептичними показниками

Таким чином отримання самбуку на основі сировини – капа-каррагінану з ПФО забезпечує розширення асортименту солодких страв з пінною драглеподібною структурою. Високі органолептичні показники самбуку нададуть можливість задовольнити всі потреби споживача в якісному та здоровому харчуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гурський П.В. Дослідження впливу функціональних добавок на концентрацію і розмір надмолекулярних часток в розчинах капа-каррагінану / П.В. Гурський, Т.І. Маренкова, Ф.В. Перцевий // Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів / Львівський інститут економіки і туризму – 2014.- с. 112-115.
2. Маренкова Т.І., Дослідження впливу іонів кальцію та калію на характеристики міцності драглів капа-каррагінану. / Маренкова Т.І., Гурський П.В., Бідюк Д.О., Перцевий Ф.В. // Міжнародна науково-практична конференція "Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність". Збірник тез: ХДУХТ, 2015. – с.25-26.
3. Bidyuk D., Research of calcium salts influence on the strength of kappa carrageenan gels. /Garncarek B., Gurskyi P., Marenkova T., Mikhailova A., Pertsevoi F // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності» Таврійський державний агротехнологічний університет та Харківський державний університет харчування та торгівлі 8–11 вересня 2015 р.
4. Гурський П.В. Дослідження впливу солей кальцію та калію різної природи на міцність гелів каппа-карагінану / П.В. Гурський, Т.І. Маренкова, Д.О. Бідюк, Ф.В. Перцевий // Scientific journal «ScienceRise». Vol. 7/2 (12). – 2015. – С. 14-19.

Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ЕЛЕКТРИЧНІ СКОВОРОДИ

Електричні сковорідки призначені для виконання основних кулінарних операцій, таких як смаження, обсмажування, тушкування та тушкування. Існує два типи сковорідок: з прямим і непрямим нагріванням, причому сковорідки з прямим нагріванням можуть відрізнятися одна від одної. На підприємствах громадського харчування використовуються сковороди прямого нагріву СЕ-0,45, СЕ-0,22 і СЕСМ-0,2 і сковороди непрямого нагріву СНЕ-0,3.

Електричні сковороди встановлюють на підлозі і закріплюють болтами (крім секційних). Під час встановлення сковороди слід переконаватися, що чаша знаходиться на одному рівні, і перевірити це за допомогою рівня.

Перед початком використання електричної сковороди важливо перевірити її технічний і гігієнічний стан та переконаватися, що вона належним чином заземлена. Ця перевірка включає

перевірку чавунної чаші на наявність тріщин або корозії, а також роботу вимикачів і перекидних пристроїв. Переконавшись у справності чаші, налейте в неї необхідну кількість олії або тваринного жиру. Обмежувач термостата встановлюється на певну температуру, необхідну для процесу розігрівання їжі. Перші 4-5 хвилин сковороду перемикають на слабкий вогонь, потім - на необхідний [1].

Після достатнього нагрівання, яке займає близько 20-25 хвилин, продукт поміщають у сковороду разом з витопленим жиром. Режим слабого нагріву використовується переважно для смаження, а режим середнього нагріву - для тушкування, пасерування та тушкування. Готовність їжі визначається органічно. Ефективність передачі тепла від поверхні сковороди до жиру залежить головним чином від товщини шару жиру, щільності та різниці температур між поверхнею і жиром. Зі збільшенням товщини шару жиру від 0,6 мм до 10 мм ефективність тепловіддачі зростає, а зі збільшенням товщини від 10 мм до 40 мм - зменшується (табл. 1).

Таблиця 1 - Технічні характеристики електричних сковорід

Тип сковороди			
Показник	CECM – 0,2	CE-0,22 (CE- 0,22-01)	CE – 0,45
Площа, кв.м	0,2	0,22	0,45
Корисна місткість чаші, л	30	25	90
Номинальна потужність, кВт	6,0	5,0	11,5
Напруга в мережі, В	220-380	220	380
Час розігрівання до робочої температури, год.	0,3	0,6	0,6
Габаритні розміри:			
довжина, мм	1050	500	1200
ширина, мм	840	800	800
висота, мм	185	100 (120)	220 (250)

Сковорода CE-0,22 подібна до CE-0,45, але відрізняється тим, що в неї вбудований механізм перекидання, який включає ручку, храпове колесо і собачку. Цей механізм дозволяє налаштувати положення чаші за допомогою храпового колеса і собачки в потрібному положенні. Після завершення процесу приготування, сковорода відключається від мережі, готовий продукт виймається, а залишок олії виливається з чаші. Остигла кришка промивається м'яким розчином, ополіскується і залишається відкритою для висихання. Остигла чаша очищається від залишків їжі шкребком, а інші частини сковороди протираються вологою тканиною. Рекомендується утримувати завантажувальну чашу від води [2].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сковороди і жаровні електричні – URL: http://ni.biz.ua/18/18_1/18_14972_skovorodi-i-zharovni-elektrichni.html (дата звертання 15.11.2023)
2. Правила експлуатації і техніки безпеки електричних сковорід. Експлуатація електросковорід з безпосереднім обігрівом – URL : <https://studfile.net/preview/9344709/page:23/> (дата звернення 15.11.2023)

Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОК-250 ТА МОК-1200

В закладах громадського харчування використовується велика кількість овочів таких як картопля, морква, буряк і тд. Для підвищення тривалості експлуатації машин, які використовуються для виробництва крохмалю, і спрощення праці працівників, застосовуються спеціа-

лізовані машини для миття овочів. Очищенням називають видалення мікроорганізмів та забруднень з поверхонь за допомогою води та спеціальних мийних або ферментних засобів. Цей процес виконується за допомогою спеціальних машин, які називаються картопличистками. Найбільш поширеними є картопличистки з дисками, які мають обертовий металевий диск з шорстким покриттям у верхній частині, яке нагадує хвилі, або у випадку конусних картопличисток – шорсткий конус [1].

Овочі можна очищати за допомогою термічних, хімічних і механічних способів. Тепловий спосіб передбачає використання спеціалізованих термоагрегатів, при температурі 1200-1300 °С. Найпоширенішим способом є механічний спосіб очищення овочів, який використовується в машинах періодичної та безперервної дії. Цей процес передбачає механічне тертя овочів проти шорсткої поверхні рухомих та нерухомих абразивів.

Виробництво машин періодичної дії, які відповідають стандартам України (ДСТУ), європейським (ЄС) та міжнародним, зосереджено в країнах, таких як Україна, Швеція, Італія та інші. Ці машини практично однакові за будовою, принципом дії та правилами експлуатації, проте відрізняються продуктивністю, технічним дизайном та рівнем автоматизації. Найбільш розповсюджені машини такі як: КА – 150М, КА-350, типу МОК: МОК-16, МОК-125, МОК-250, МОК-400. До машин безперервної дії відноситься КБА-600М, що працює на великих підприємствах та на плодоовочевих базах в поточних лініях обробки коренеплодів [2].

Принцип роботи машини МОК-250 полягає в тому, що овочі, завдяки своїй власній масі потрапляють у камеру обробки на тертковий диск – сталевий лист з отворами у процесі зіткнення овочів шорстким диском в місці контакту шкірка овочів здирається. Клубні овочів, які отримують обертальний рух від диска, притискаються до нерухомої стінки камери обробки завдяки відцентрованим силам. Сила тертя між стінками камери та бульбами сповільнює їх рух, і клубні починають ковзати по поверхні камери та диска, постійно переміщуючись. У результаті тертя обробленого продукту прошарок шкірки здирається та змивається водою.

Машина МОК-1200 використовується для очищення великої кількості картоплі, складається з власне машини для обчищення картоплі та шафи керування (табл.1).

Таблиця 1-Машини для очищення : МОК-250, МОК-125, МОК-1200.

Технічні характеристики	МОК-250	МОК-1200
Продуктивність, кг/год	250	1200
Кількість завантажувальної картоплі, кг	11	безперервно
Тривалість обчищення, хв	4	5

Отже, МОК-250 і МОК-1200 по принципу дії є ідентичними проте, МОК-1200 є машиною безперервної дії, то подавання та розвантажування продукту проходить автоматично і безперервно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Машини для миття овочів та картопличистки - URL: [file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_mittya_ovochiv_ta_kartoplechistki%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_mittya_ovochiv_ta_kartoplechistki%20(3).pdf) (дата звернення 15.10.2023)
2. Картоплеочисна машина МОК-250 – URL: http://ni.biz.ua/7/7_2/7_20914_kartofele-ochistitelnaya-mashina-mok-.html (дата звернення 15.10.2023)

Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н, доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВАРЕНИКІВ ТА ПЕЛЬМЕНІВ

Борошняні вироби є досить калорійними, мають гарний зовнішній вигляд, хороший смак, і мають велику популярність серед людей. Харчова цінність залежить від виду борош-

на, сорту і допоміжних продуктів: яйця, молоко, жир. Борошно містить всі речовини, які є в зерні (білки, вуглеводи, жири, мінерали, ферменти, вітаміни, але кількість і пропорції можуть дещо відрізнятися в залежності від сорту борошна. Борошно вищого сорту має більший вміст крохмалю але менше цукрів, вітамінів, жирів та мінеральних речовин. Вищий сорт борошна характеризується більшою енергетичною цінністю і кращою засвоюваністю. Основною складовою борошна є вуглеводи, і воно також містить ненасичені жирні кислоти, що сприяють його швидкому окисненню, а також мінеральні компоненти.

Машина ВМП призначена для формування вареників та пельменів і складається із компонентів: привідної станції, транспортера, транспортера з барабаном, призначеним для штампкування, завантажувальної секції. Робочий принцип полягає в наступному способі: після завантаження тіста та фаршу в бункери, тісто транспортується трубкою для формування і кінця вдавлюються в оболонку тіста. Одночасно з тим фарш подається в трубку оболонки насосом і трубка наповнюється фаршем. Після цього штампувальний барабан спускається на трубку, і під нею безперервно розміщуються листи. Готову продукцію розтавляють на рухомих стелажах, а потім вона направляється в морозильну камеру чи гарячий цех [1].

Автомати СУБ-2Н, СУБ-3М, СУБ-6 призначені для начинки та формування вареників з тіста та фаршу. Важливим етапом приготування вареників є приготування тіста, яке повинно бути високопластичним і мати вологість від 39% до 42%. Конструкція відрізняється лише кількістю барабанів, що використовуються для формування. Основними вузлами машини є стрічковий конвеєр з тістошнековим розвантажувачем, завантажувальний бункер з лопатою (табл.1).

Таблиця 1 - Пельменна машина оснащена конвеєром з нержавіючої сталі або гумовими стрічками.

Показники	П6-НПА	ВМП
Продуктивність, кг/год	50	42
Габарити:		
довжина, мм	720	2100
ширина, мм	480	800
висота, мм	375	1240
Маса	46	160

Настільна пельменна машина П6-НПА – машина безперервної дії, при ручному завантаженні тіста та фаршу в бункер, пельмені штампуються автоматично і без відходів. Принцип роботи полягає у тому, що шнек, який розташований у нижній частині бункера, подається тісто у формі овальної трубки. Паралельно з камери фаршу подається фарш для формується в спеціальній камері. Під час руху конвеєрної стрічки, штампувальний барабан обертається і проходячи через тістову трубку, створює форму для пельменів. Наповнення бункерів тістом та м'ясною начинкою, а також розміщення на порожніх лотків і зняття заповнених пельменів виконується в ручну. Сформовані пельмені необхідно відразу ж відправити в холодильник або камеру швидкої заморозки. При повільній заморозці якість може знизитись [2].

Отже, машини типу СУБ дозволяють досягти необхідного наповнення виробів та високу продуктивність завдяки можливості одночасного формування декількох рядів пельменів. Машини, які не мають тістової трубки мають складність, щоб забезпечити достатній вміст фаршу у продукті, особливо, коли потрібно заповнити понад на 50% і більше.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Машини для формування вареників та пельменів – URL: [file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_formuvannya_varenikov_i_pelmeniv%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_formuvannya_varenikov_i_pelmeniv%20(2).pdf) (дата звернення 15.10.2023)
2. Машини для формування вареників та пельменів – URL: <https://studfile.net/preview/9926412/page/26/> (дата звернення 15.10.2023)

ТРЕНДИ СВІТОВОГО РИНКУ У ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

Світовий ринок борошняних виробів постійно змінюється під впливом різних факторів, включаючи зміни в споживчому попиті, технологічні інновації, екологічні та здоров'язберігаючі тенденції.

Для збереження позитивної тенденції українські компанії, що експортують борошняні вироби із борошна, повинні бути готові до різних викликів та намагатися забезпечити стабільність у своїх експортних поставках після встановлення "нових норм і правил" в економіці і торгівлі [1].

На світовому ринку виробництва борошняних виробів спостерігаються декілька ключових трендів. По-перше, споживачі все більше звертають увагу на здоровий спосіб харчування, тому виробники стають активніше пропонувати продукти, які виготовлені з натуральних інгредієнтів і мають менше цукру та шкідливих добавок.

Другий важливий тренд - це зростаючий попит на безглютенові борошняні вироби, особливо серед людей, які страждають на целиацію або вибирають безглютеновий спосіб харчування.

Третій тренд полягає в інноваціях в смаках і форм-факторах борошняних виробів. Виробники намагаються привернути споживачів за допомогою оригінальних смаків і форм, які можуть бути цікавими для різних груп споживачів [2].

Інші тренди включають збільшення функціональності продуктів, зростання популярності страв з різних кухонь світу, а також прагнення до збалансованого харчування та здорового способу життя. Ці тренди визначають споживчий попит і вимоги, які впливають на розвиток ринку борошняних виробів.

Зростає також популярність інтернет-торгівлі борошняними виробами та послугами доставки. Це дозволяє споживачам зручно замовляти продукцію онлайн та отримувати її безпосередньо до дверей.

Сучасні технології виробництва дозволяють виробникам покращувати ефективність, автоматизувати процеси та забезпечувати стабільну якість продукції. Наприклад, використання роботів та штучного інтелекту у виробництві [3].

Загалом, світовий ринок борошняних виробів змінюється під впливом різних чинників, і виробники повинні пристосовуватися до цих змін, розробляючи інноваційні продукти та виробничі процеси, щоб задовольняти сучасні потреби споживачів.

Висновки. Отже можна сказати, що на світовому ринку виробництва борошняних виробів спостерігаються кілька важливих трендів. Попит на борошняні вироби здебільшого визначається споживачами, які стають більш свідомими у виборі продуктів харчування. Основні тренди включають у себе популярність здорового харчування, зростання вимог до безглютенових продуктів, інновації у смаках і форм-факторі виробів, а також підвищення функціональності продуктів. Іншими словами, споживачі вибирають продукти, які відповідають їхнім потребам у здоровому і смачному харчуванні, і виробники активно реагують на ці вимоги, пропонуючи нові і поліпшені вироби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Preedy, V. R., Watson, R. R., & Patel, V. B. (2019). Flour and Breads and Their Fortification in Health and Disease Prevention (Second Edition). Academic Press.
2. Тренди світового ринку борошняних кондитерських виробів — URL: <https://export.gov.ua/industry/review/28>.
3. Чжоу, В., Хуэй, Ю. Х., Де Лейн, И., Пагани, М. А., Роселл, К. М., Селман, Дж. Д., & Тердтай, Н. (2014). Хлібобулочні вироби: Наука та технології. John Wiley & Sons, Ltd.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Сучасні тенденції інноваційних процесів в хлібобулочному виробництві відображають стрімкий розвиток технологій, зміни у споживчих уподобаннях, а також соціальні і екологічні тенденції. Зворотній зв'язок від споживачів та постійна зміна їхніх вимог приводять до інновацій у хлібобулочній галузі. Сучасні виробники хліба намагаються відповісти на попит споживачів, які більше цінують якість та корисність продуктів [1].

Інтелектуальні системи та штучний інтелект стали невід'ємною частиною виробництва хлібобулочних виробів. Вони допомагають у прогнозуванні попиту, оптимізації ланцюжка постачання та контролі якості. Наприклад, за допомогою алгоритмів машинного навчання можна планувати виробництво таким чином, щоб уникнути втрати сировини та збільшити продуктивність.

Щодо інгредієнтів, виробники постійно експериментують з новими складовими для поліпшення продукту. Рослинні білки, альтернативи глютену та інші інноваційні компоненти дозволяють створювати хліб з більш високою харчовою цінністю та враховувати специфічні дієтичні потреби споживачів [2].

Роботизація і автоматизація виробничих процесів є ще однією важливою тенденцією. Роботи та автоматизовані системи можуть виконувати монотонні та рутинні завдання, забезпечуючи високу якість і безпеку продукції.

Напрямок виробництва "смайт-хліба" набирає популярності. Це включає в себе використання спеціальних технологій, щоб створити хліб, який може взаємодіяти зі споживачем, має розширені властивості (наприклад, додаткові вітаміни або функції збереження свіжості), і може бути відстежуваним через мобільні додатки.

Хлібобулочні виробники активно працюють над розробкою нових видів хліба, булок, випічки та супутніх продуктів. Це включає в себе створення продуктів з підвищеним вмістом білка, зменшеним вмістом цукру, а також продуктів для веганів та вегетаріанців.

Споживачі стають більш свідомими щодо свого здоров'я та екологічних аспектів продуктів. Тому хлібобулочні виробники звертають увагу на склад продукції, додавання консервантів та штучних барвників, а також на виробничі практики, що сприяють збереженню довкілля [3].

Інновації в області упаковки та обробки продукції дозволяють збільшити тривалість зберігання хлібобулочних виробів без втрати якості. Ці інноваційні тенденції спрямовані на покращення якості продукції, зменшення впливу на навколишнє середовище, і відповідь на змінні потреби споживачів в сучасному хлібобулочному виробництві.

Висновки. Завдяки сучасним інноваційним процесам, хлібобулочна промисловість переживає значний розвиток і зміни. Інтелектуальні технології, зокрема штучний інтелект та машинне навчання, стали ключовими факторами у виробництві хліба та інших хлібних виробів. Вони допомагають виробникам оптимізувати процеси виробництва, прогнозувати попит та керувати запасами сировини, що підвищує ефективність та знижує витрати. Загалом, сучасні тенденції в хлібобулочному виробництві спрямовані на вдосконалення продукції, задоволення зростаючих потреб споживачів та відповідь на виклики, пов'язані зі здоров'ям, екологією та цифровими технологіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні тенденції хлібопечення - ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ — URL: https://harch.tech/2021/10/27/kumkaya_shouroom/.
2. Hui, Y. H., Corke, H., De Leyn, I., Nip, W.-K., & Cross, N. A. (2006). Bakery Products Science and Technology. Wiley.
3. Suas, M. (Year of publication). Advanced Bread and Pastry: A Professional Approach. Publisher.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИН МБТМ-140 ТА МТМ-15

Тістомісильні машини використовують для приготування тіста різних видів, яке відрізняється сортом борошна, інгредієнтним складом і консистенцією. Конструкція і принцип роботи машини повинні забезпечувати розчинення сухих інгредієнтів, рівномірний розподіл інгредієнтів в загальному об'ємі, аерацію тіста і його пластифікацію.

Робочим органом машини є тістомісильний інструмент, який виконано у вигляді важеля спеціальної форми для здійснення складних об'ємних рухів у робочій камері (діжі), або у вигляді пари обертових спіральних лопатей, звернених одна до одної. нерухома чаша, а тісто інтенсивно замішується у формі лопаті, яка здійснює планетарний рух у нерухомій ємності.

Машина МБТМ-140 призначена для замішування будь-яких видів тіста.

Принцип дії. Завдяки руху змішувального стрижня і одночасному обертанню ємності навколо своєї осі продукт, що завантажуються в ємність, ретельно перемішується з утворенням однорідної, насиченої повітрям маси [1].

Правила експлуатації. Перед початком роботи треба перевірити санітарно-технічний стан машини. Потім катають каністру на підлогу, перевіряють надійність зчеплення, роботу машини на холостому ходу, завантажують необхідний для змішування продукт, опускають кришку і натискають кнопку «Пуск».

Тривалість замісу залежить від виду тіста. Отже, для приготування пісочного тіста всі інгредієнти, крім борошна, завантажити в ємність машини, перемішати 25 хвилин, потім всипати борошно і продовжити місити 2-3 хвилини.

Для приготування листкового тіста наливають в банку воду з розчищеною лимонною кислотою, додають змішану пудру, сіль і борошно і вимішують 15-20 хвилин. Тим часом підготовлюють масло або маргарин. Охолоджене масло нарізають невеликими шматочками, додають борошно (10% від маси масла) і вимішують 5-10 хвилин, після охолодження кілька разів обкачують з тістом.

У разі замішування рідкого тіста ємність можна завантажувати на 80-90% місткості, а для твердого тіста не більше 50%. Невиконання цих умов може призвести до перевантаження двигуна та поломки.

Після завершення змішування натиснути кнопку «Стоп», після повної зупинки машини відкрити кришку, вручну за допомогою маховика поставити мішальну штангу в найвище положення, натиснути на педаль і покрутити міксер. Бак для води знаходиться поза нижньою пластиною. Очистити кришку та тісто для замішування та промийте гарячою водою.

Машина тістомісильна МТМ-15. Призначена для замішування крутого тіста (на вареники, пельмені, домашню локшину) та інших видів тіста [2].

Принцип дії. Продукт в ємності перемішується лопатею в однорідну масу і заповнюється повітрям. Лопаті обертається за допомогою електродвигуна через черв'ячно-зубчасту циліндричну передачу. Машина встановлена на кришку, яка проходить через решітку.

Правила експлуатації: Після перевірки гігієнічного стану машини необхідно закріпити лопатку в шипі коробки передач, закріпити бак стопорним гвинтом і залити в нього рідкі інгредієнти. Потім опустити кришку решітки, включити машину, насипати борошно на кришку решітки і вимішувати до утворення однорідної маси. Після змішування вимкніть машину, зняти кришку і спорожнити банку. Ретельно очистити і висушити лопату та резервуар для води. Видалити борошняний пил з корпусу та протерти вологою тканиною.

Категорично забороняється використовувати машину з несправним фіксатором і заземленням і проводити пошук несправностей при працюючому двигуні.

Зараз на ринку можна знайти велику кількість обладнання. Виробництвом якого займаються закордонні та вітчизняні фірми. Проведений аналіз показує, що МБТМ-140- має ряд своїх переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Машины для замешивания теста, URL: <https://studfile.net/preview/5193675/page:24/> (дата звернення 19.10.2023)
2. Машины для замешивания теста, URL: https://allreferat.com.ua/uk/harchyvannya_tehnologii_prugotyvannya_sprav/referat/5565/page/2 (дата звернення 19.10.2023)

Літвінов В.О., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБАХ З М'ЯСА

Економічна криза в Україні призвела до значного зниження споживання білкових продуктів українським населенням. Тому пошук нових джерел поживних білкових продуктів є стратегічним заходом для вирішення проблеми дефіциту продовольства. Однак ця проблема в Україні має свої особливості, які можна узагальнити наступним чином:

- Поглиблення нерівності доходів серед населення, що призводить до зниження купівельної спроможності частини громадян;
- скорочення виробництва м'ясної продукції, переважно внаслідок зменшення поголів'я худоби, що призвело до скорочення виробництва в приватному секторі, на який припадає значна частка загального обсягу виробництва; та
- зменшення виробництва натуральних білкових продуктів харчування та їх заміна харчовими добавками та альтернативами, використовуючи міжнародний досвід;
- обмежена поінформованість населення про їх переваги; та збалансованість складу та біологічної цінності, споживчих властивостей та структури споживання продуктів, що містять білковмісні наповнювачі та замінники;
- Через брак інформації та відсутність правового захисту населення, упереджене ставлення громадськості до продуктів, що містять добавки та наповнювачі, замість вирішення проблеми дефіциту продуктів харчування, фактично створює іншу проблему - загрозу здоров'ю населення.

Зростаючий попит на білкові продукти та необхідність забезпечення раціонального харчування населення зумовили стрімкий розвиток якісно нових напрямів у харчовій промисловості, а саме - виробництво композиційних харчових продуктів на основі значних потенційних ресурсів харчових білків, які в країні або зовсім не використовуються, або використовуються нераціонально. Значна увага приділяється пошуку нових джерел білка та додаткових резервів білка з тваринної та рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів отримання білка (мікробіологічний синтез, культивування водоростей) та розширенню на цій основі виробництва високобілкових комплексних продуктів харчування.

Складні (комбіновані) харчові продукти - це продукти, отримані з натуральної сировини, яка пройшла технологічну обробку, завдяки чому складові цих матеріалів мають певні показники структури, харчової цінності та біологічної цінності [1]. Проте погляди науковців на визначення поняття композитних харчових продуктів не є однотайними. Згідно з іншим визначенням, композиційний харчовий продукт - це харчовий продукт, який разом з основними інгредієнтами відповідно до рецептури виготовлення містить різні добавки, інгредієнти та сировину, що підвищують його біологічну цінність. Найчастіше харчові комбінації зустрічаються в м'ясних продуктах [2].

Асортимент настільки великий, що ці продукти потребують наукової класифікації. Існує багато критеріїв для класифікації. Однак у більшості випадків їх класифікують за походженням інгредієнтів та добавок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / за ред. М. М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2019. 640 с.

2. Олійник Л. Б. Сучасні напрями вдосконалення технології напівфабрикатів. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2020. № 1 (78). С. 22–28.

Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ НАРІЗАННЯ ГАСТРОНОМІЧНИХ ПРОДУКТІВ МРГ-300А ТА МРГУ-370

Харчові нарізки (слайсери) призначені для нарізки ковбаси, шинки, сиру, хлібобулочних виробів на скибочки різної товщини. В основному використовуються машини з дисками або дисковими зубчастими фрезами, розташованими під кутом, які здійснюють обертальний і рідше планетарний рух. Обертальний рух дискового ножа забезпечує ефективне різання, а його нахилене розташування забезпечує укладання скибочок під впливом власної ваги. У багатьох машинах передбачена функція автоматичної подачі продукту в зону різання, але в основному використовується ручна подача, що спрощує конструкцію машини. Якість нарізки продукту визначається зовнішнім виглядом шматочків, які повинні мати постійну товщину, гладку поверхню зрізу, відсутність слідів деформації та ін., мінімальну кількість відходів (стружки). В таблиці 1 наведено технічні характеристики машин для нарізання гастрономічних продуктів.

Таблиця 1 - машини для нарізання гастрономічних продуктів.

Технічні характеристики:	МРГ-300А	МРГУ-370
Продуктивність, кг/год	45	45
Потужність, кВт	0,37	0,54
Частота обертання робочого інструменту, об/хв	390	226
Розміри, мм		
- довжина	670	870
- ширина	460	760
- висота	570	640
Маса, кг	50	120

Слайсер Gourmet MRG-300A

Принцип дії. При запуску верстата рух від електродвигуна через редуктор передається на дискову фрезу, шарнірний механізм і важіль з піддоном. Коли піддон рухається до ножа, ніж відрізає шматок, який проходить через щілину між ножом і опорним столом і падає в приймальний ковш. Продукт, що залишився в лотку, лежить на плоскій поверхні ножа. Під час зворотного руху підносу він скочується з поверхні ножа на опорний стіл, падаючи на відстань, рівну товщині скибочки. Потім продукт знову переміщується на ніж і процес повторюється [1].

Машина для нарізки гастрономічних продуктів МРГУ-370

Принцип дії. При запуску машини рух від електродвигуна передається всім механізмам, крім механізму крокової подачі каретки. Під час зворотного руху рухомого столу активується кроковий механізм подачі, щоб забезпечити подачу продукту до ножа із заданою товщиною скибочки. Продукт, закріплений на каретці рухомого стола, штовхається до обертального ножа і розрізається обертальним ножом. Під час робочого ходу швидкість руху каретки та голки знімального механізму рівномірна, завдяки чому досягається видалення відрізаного шматка. Після закінчення робочого ходу каретки механізм знімання повертається у вихідне положення. У цей час починає працювати розвантажувальний штабелер, який за допомогою голчастих конвеєрів і розвантажувачів укладає подрібнену продукцію в штабелі [2].

Аналізуючи МРГ-300А і МРГУ-370, можна зробити висновок, що хоча конструктивні можливості машин різні, продуктивність їх однакова.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Правила безпечної експлуатації окремих видів електромеханічного обладнання для обробки продуктів, URL: <https://buklib.net/books/35204/> (дата звернення 21.10.2023)
2. Машини для нарізування гастрономічних продуктів, URL: https://studopedia.com.ua/1_302721_mashini-dlya-narizuvannya-gastronomichnih-produktiv.html (дата звернення 21.10.2023)

Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ В М'ЯСНІЙ ГАЛУЗІ

Глобальне потепління в значній мірі зумовлене розвитком сільського господарства, зокрема м'ясного і молочного скотарства. Згідно з даними ФАО, близько 18% викидів парникових газів у світі пов'язані з діяльністю галузі тваринництва. Серед цих газів основним є вуглекислий газ (CO₂). Спільна кількість CO₂, яка потрапляє в атмосферу в результаті діяльності тваринництва, становить вражаючі 7516 мільйонів тонн.

Усе це ще не все: окрім вуглекислого газу, галузь тваринництва видає значні обсяги інших шкідливих речовин, таких як закис азоту, аміак і метан. Вражаючий факт полягає в тому, що на галузь тваринництва припадає аж 64% загального виробництва аміаку.

Викиди шкідливих речовин створюють серйозний негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють змінам клімату. Тому одним з нагальних завдань для галузі тваринництва є зменшення екологічного сліду та прийняття більш сталого та ефективного підходу до виробництва м'яса.

Важливою ланкою в забезпеченні екологічної чистоти є очисні споруди.

Очисні споруди в м'ясопереробній промисловості – це складні інженерні системи, які об'єднують у собі різноманітні технології та обладнання з єдиною метою: ефективно очищувати промислові стоки від різноманітних забруднень, незалежно від їхнього походження – хімічного, біологічного чи механічного.

Важливою перевагою таких систем є їхнє універсальне застосування, оскільки можливість вибору методу очищення (фізичний, хімічний чи механічний) – це ключ до успішного вирішення завдання залежно від конкретного складу стічних вод.

Таким чином, очисні споруди для промислових підприємств – це важлива ланка в забезпеченні екологічної чистоти та сталого розвитку, де технологія, інновації та індивідуальний підхід поєднуються для досягнення найкращих результатів у сфері охорони навколишнього середовища.

Важливу роль у зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище в м'ясній галузі грають екологічні інновації. Вони сприяють створенню більш сталого та екологічно безпечного споживчого продукту.

Зараз багато компаній та організацій активно працюють над розробкою та впровадженням інновацій спрямованих на зменшення екологічного впливу м'ясної галузі. Мета полягає в забезпеченні сталого розвитку цієї галузі та зменшенні її негативного впливу на навколишнє середовище.

Серед інноваційних рішень, які допоможуть зменшити екологічний вплив м'ясної галузі, можна виділити наступні:

- впровадження сучасних методів годівлі та утримання тварин для підвищення продуктивності та зменшення споживання ресурсів.
- використання біотехнологій та ефективних систем обробки відходів.
- використання біорозкладної або вторинної сировини при виробництві упаковки ковбасних виробів.
- впровадження систем ефективного використання води та очищення стічних вод.

- використання сучасних технологій та обладнання для зменшення споживання енергії, перехід на використання сонячних панелей, вітрових генераторів та інших джерел енергії.
- додавання до складу ковбасних виробів альтернативних джерел білка, для зменшення залежності від м'ясної сировини.

Ці інноваційні підходи можуть допомогти ковбасній галузі зменшити свій екологічний вплив і сприяти сталому та екологічно відповідальному виробництву.

Розвиток галузі, зокрема м'ясного виробництва, має бути сумісним зі збереженням довкілля та боротьбою зі змінами клімату для забезпечення сталості та безпеки продовольства у майбутньому.

Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Інноваційні розробки в галузі тваринництва спрямовані на розвиток нових технологій переробки сільськогосподарської продукції, отримання нетрадиційних харчових продуктів, забезпечення профілактичного харчування та підвищення якості готових виробів. Інновації також сприяють розширенню асортименту продукції, що відповідає сучасним харчовим тенденціям та потребам споживачів, і сприяють розвитку сектора тваринництва як стратегічного компонента економіки.

Для досягнення цієї мети, необхідно вжити комплекс заходів та підходів:

- збільшення виробництва на фермах: підтримка фермерських господарств і птахофабрик; забезпечення фермерів сучасним обладнанням та технологічними рішеннями для оптимізації годівлі та утримання тварин.

- зміцнення ланцюгів постачання: розвиток інфраструктури для зберігання, транспортування та обробки м'яса; залучення капіталу для інвестицій у логістику та транспортні системи.

- підвищення якості продукції: впровадження сучасних стандартів якості та безпеки харчових продуктів; підтримка наукових досліджень та інновацій у виробництві м'яса.

- експорт та міжнародна співпраця: розширення експортних ринків для українського м'яса та м'ясних продуктів; розвиток співпраці з міжнародними партнерами та інвесторами у сфері м'ясної промисловості.

- збільшення обробки та переробки м'яса: розвиток м'ясопереробних підприємств для виробництва продуктів з вищою доданою вартістю; виробництво м'ясних делікатесів, консервів та готових до вживання продуктів.

- стимулювання споживання м'яса на внутрішньому ринку: проведення кампаній з популяризації здорового споживання м'яса та м'ясних продуктів; забезпечення доступності м'ясних продуктів для населення за доступними цінами.

- екологічна відповідальність: впровадження екологічних стандартів у виробництві та споживанні м'яса; розвиток програм для зменшення негативного впливу м'ясної промисловості на довкілля.

- освіта та підготовка кадрів: забезпечення навчання та підготовки фахівців у сфері м'ясної промисловості; програми підвищення кваліфікації для фермерів та робітників у галузі м'ясопереробки.

- залучення інвестицій та створення сучасних м'ясопереробних заводів.

- створення сприятливого правового середовища: вдосконалення законодавства та регулюючої у сфері м'ясної промисловості для стимулювання розвитку та забезпечення конкурентоспроможності.

Розвиток м'ясної промисловості в Україні є критично важливим завданням, спрямованим на вирішення економічних та соціальних викликів. Інновації спрямовані на досягнення кількох важливих цілей, які мають вирішальне значення для галузі та для країни в цілому. По-перше, інновації сприяють розвитку нових технологій переробки сільськогосподарської про-

дукції. По-друге, інновації спрямовані на отримання нетрадиційних харчових продуктів, що може допомогти диверсифікувати асортимент продукції та розширити ринки збуту. По-третє, інновації сприяють підвищенню якості готових продуктів, забезпечуючи споживачів безпечною та якісною продукцією. За цих умов, розвиток м'ясної промисловості та впровадження інновацій в сільському господарстві стають важливими завданнями для України, які можуть сприяти зміцненню галузі та забезпечити стабільність та розвиток економіки країни.

Загалом, розвиток м'ясної промисловості в Україні має потенціал стати сильним драйвером економічного та соціального зростання країни, при умові правильної стратегії та управління цією галуззю.

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕТРАВЛЕННЯ МОЛОКА

Фактори, що впливають на перетравлення молока людським організмом багаточисельні.

На перетравлення молока і час, протягом якого воно залишається у шлунку, в значному впливає характер утворюваних молочних згустків. Молоко, що поступає у шлунок, згортається під впливом шлункових ферментів, які впливають на казеїн. У цей час може наступити значна різниця в утворенні самих згустків, що має значення при травленні. Розмір згустків коливається в широких межах у залежності від різних факторів. Особливо це залежить від того, як було випито молоко – швидко чи повільно.

Досліджено, що перетравлюється молоко повністю не у шлунку. Пепсин, вироблюваний шлунковими залозами, не впливає на казеїн молока, який звертається у ньому під впливом кислого середовища. У шлунку відбувається попередня підготовка до перетравлення, а сам розпад білків відбувається у кишечнику.

Швидке закипання молока приводить до згортання лактоальбуміну у шлунку в більш ніжні пластівці, навколо яких нашаровується казеїн. В результаті цього отримуються більш легкі згустки, що краще перетравлюються.

При порівнянні згустків, що утворюються після вживання пастеризованого, сирого та кип'яченого молока, визначено – перші мають середній розмір.

Цільне молоко утворює більш ніжні згустки, ніж обезжирене. Гомогенізоване молоко дає більш ніжні згустки і перетравлюється значно легше.

Щоб молоко краще перетравлювалося організмом, його рекомендовано пити натще. Молоко потрібно пити повільно невеликими ковтками. Якщо його пити швидко і багато, то воно згортається у великі пластівці і перетравлюється складніше. Це пояснюється тим, що травнові ферменти не мають можливості повністю проникнути у згустки. Казеїн, на який вони повністю не впливають, поступаючи у кишечник, викликає посилене газоутворення, здуття живота.

Не рекомендовано пити молоко дуже холодним чи крижаним. Вважається, що після вживання склянки молока потрібно випити розведений сік з цитрусових. Це підвищує кислотність у шлунку і покращує перетравлення молока. Але такі рекомендації щодо вживання молока потрібно уникати особам, які мають хронічні захворювання гастритами з підвищеною кислотністю.

Рекомендовано пити молоко з невеликою кількістю цукру, однак це не доцільно при ожирінні. Для покращення перетравлювання молока, що має відповідно високий вміст жирів, у випадку непереносимості, потрібно розвести його слабким чаєм, мінеральною водою, кавою, фруктовим соком.

Молоко є не звичайним напоєм. Воно має важливі складові: білки, жири, цукри. Молоко є повноцінною їжею. Вживання молока, а також різноманітних страв з молока та молочних продуктів є важливим для здоров'я людського організму всіх вікових категорій населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
2. Безпечність та якість молока, молочних продуктів – основний напрямок розвитку молокопереробної промисловості України / Н. М. Богатко, В. З. Салата, В. І. Семанюк [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14, №2 (52), ч. 3. – С. 21–26.

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ КАРТОПЛІ МОК-250 ТА КНА-600М

Кожного дня підприємства харчування стикаються з великою кількістю овочів, тому овочі мають пройти свій шлях до використання за допомогою машин та механізмів, наприклад: сортування, миття, очищення, нарізання. На різних підприємствах харчування використовують механічне очисне обладнання за допомогою якого знімається поверхневий шар. Існують різні за потужністю та дією машини для очищення овочів (таблиця 1).

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	МОК-250	КНА-600М
Продуктивність кг/год	250	600
Частота обертання робочих органів, с	37.7	16.6
Маса одночасного завантаження, кг	11-12	
Вага, кг	105	
Потужність електродвигуна, кВт	0.6	2.2

МОК-250 – машина періодичної дії, використовується на підприємствах громадського харчування з метою очищення картоплі та коренеплодів. Перед використанням перевіряється справність машини, потім вмикається та починається надходження води в камеру, а потім завантажувальна картопля відповідними порціями для довшого терміну експлуатації. Картопля, що подається з бункера, обертається і потрапляє на обертовий конічний диск, покритий абразивом, який під дією відцентрової сили притискається до стінок машини. При терті з абразивною поверхнею з картоплі знімається шкірка. Утворена м'якоть видаляється через дренажну трубу в каналізацію і безперервно подається в робочу камеру з системи водопостачання. Час очищення визначається візуально за допомогою відкритої верхньої кришки завантажувального отвору [1,2]. Після очищення під розвантажувальним лотком встановлюється ємність для збору очищеної картоплі, потім перекривається вода та з відкритими дверцятами вивантажується картопля. Коли очищення закінчено, перекривається подача води та все вимикається. Згодом проводять санітарну обробку: за допомогою води вимивають сміття з камери та витирають зовнішню поверхню.

КНА-600М – машина безперервної дії, використовується на підприємствах у великих закладах ресторанного господарства або в спеціалізованих цехах з очищення картоплі, а також в поточних лініях[1]. Перед початком роботи перевіряється на справність, вмикається електродвигун та подача води в колектор. Відсортована та вимита картопля подається в завантажувальне вікно за допомогою конвеєра. Необхідний перетин вікна та нахил машини встановлюється відповідно до продукту. Не треба допускати переповнення секцій. Під час роботи абразивні ролики можуть зношуватися, зазори між роликами можуть збільшуватися, а дрібні грудочки можуть потрапляти в резервуари для води і відходів. Щоб запобігти цьому, слід регулярно замінювати ролики. Через безперервний потік картоплі і обертання роликів, кар-

топля переміщується по всій ширині камери і через вивантажувальне вікно в наступну секцію, проходячи той же шлях, що і в попередній. Після проходження всіх чотирьох секцій очищена картопля вивантажується через розвантажувальну ємність. Швидкість руху картоплі в робочій камері можна регулювати, змінюючи секцію вікна-перегородки або секцію вивантажувального вікна за допомогою заслінок, або нахиляючи камеру за допомогою черв'ячного механізму регулювання. Швидкість переміщення картоплі по секціях робочої камери і продуктивність машини залежить від сорту, терміну зберігання і стану поверхневого шару картоплі і абразивної поверхні вальців [3,4].

Для полегшення роботи та економії часу підприємства обирають машини для очищення картоплі, під свій об'єм роботи. Проаналізувавши машини можна зробити висновок, що кожна з них має свої переваги, але КНА-600М має більшу продуктивність, потужність та безперервну роботу, що набагато зручніше для використання у закладах харчування більших об'ємів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Картоплеочисні машини безперервної дії, URL: <http://um.co.ua/4/4-7/4-79487.html> (дата звернення 19.10.2023)
2. Картоплеочисна машина мок-250, URL: <https://jak.bono.odessa.ua/articles/kartofele-ochistitelnoj-mashina-mok-250-studopedija.php> (дата звернення 19.10.2023)
3. Машини та механізми для обробки овочів, URL: <https://naurok.com.ua/plan-konspekt-uroku-mashini-ta-mehanizmi-dlya-obrobki-ovochiv-19945.html> (дата звернення 19.10.2023)
4. Мийне та очищувальне устаткування, URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=377024&chapterid=132130> (дата звернення 19.10.2023)

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент С НАУ

НАУКОВИЙ ОГЛЯД МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ

Машини для миття овочів – це важливі ланка в ланцюзі постачання харчових продуктів, що допомагають забезпечити безпеку та якість овочів, а також зекономити час та ресурси в обробці сільськогосподарської продукції. Ці інноваційні пристрої відіграють важливу роль у харчовій промисловості та сільському господарстві, а їх вплив на якість та безпеку продукції не може бути недооцінений.

Однією з основних переваг машин для миття овочів є їх здатність ефективно видалити з поверхні овочів всі видимі і невидимі забруднення, включаючи пил, бруд, залишки хімічних речовин та мікроорганізми. Це гарантує, що овочі стають безпечними для споживання та вільними від забруднень, які можуть бути шкідливими для здоров'я [1].

Наприклад, машина ФММ призначена для очищення та миття свіжих фруктів і овочів, а також для подальшого обсушування їх потоком повітря.

Оцінивши компоненти цієї машини, можна сказати, що вона включає в себе: стіл завантажування; пульт; манометричний термометр; секція мийна; секція підсушування; стіл вивантажування

Ця машина характеризується такими параметрами: її продуктивність 150 кілограмів на годину, місткість касети коливається від 8 до 10 кілограмів, час миття складає 120 секунд, час полоскання - 30 секунд, час обсушування - 170 секунд, потужність становить 1,5 кВт, а температура води в ванні підтримується в межах 25-30 °C [2].

Комплект машини включає пересувні стелажі-накопичувачі та касети для фруктів і овочів.

Машина складається із столу завантаження, секції миття, секції обсушування та столу розвантаження. Для завантаження продукції над столом розташовано пульт керування, на якому є кнопки, реле часу, вентилятора та сигнальні лампи для контролю процесу.

Принцип функціонування цієї машини полягає у процесі очищення овочів та фруктів, які

розміщені у спеціальних касетах в нижньому положенні всередині камери. Очищення відбувається за допомогою теплої води, до якої подається повітря. Турбулентність води, викликана цим потоком повітря, сприяє ефективному видаленню забруднень і запобігає можливим механічним пошкодженням продукту. Цей процес триває протягом певного часу, який встановлює оператор. Після цього, у середньому положенні, овочі та фрукти змиваються поточною водою із душа, розташованого над ванною. У верхньому положенні вони обсушуються за допомогою вентилятора високого тиску, який з'єднаний з коробом, що розташований над касетою із продуктами [3].

Інструкції щодо експлуатації включають наступні кроки: перевірку санітарного стану ванни, забезпечення заземлення машини та перевірку справності кнопок на пульті керування. Після цього ванна заповнюється гарячою водою, холодна вода додається автоматично. Далі встановлюється касета з овочами або фруктами, і кнопка "Мережа" натискається для запуску процесу миття. Після завершення цього етапу касету переміщують для полоскання та обсушування. Наступним кроком є переміщення касети до столу розвантаження. Важливо також пам'ятати, що вода в ванні повинна періодично змінюватися.

Машини для очищення та сушки овочів і фруктів - це необхідне обладнання в харчовій галузі. Вони забезпечують безпеку і якість продуктів. Важливо правильно користуватися ними і регулярно змінювати воду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Машини для миття плодовоовочевої сировини: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/sbornyk-tdata-2016-stud-12.12.pdf#page=51>

Машини та механізми для обробки овочів: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-tema-uroku-mashini-dlya-mittya-ovochiv-156981.html#:~:text=%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%A4%D0%9C%D0%9C%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F%20%D1%84%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2,%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%83%D1%88%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%97%D1%85%20%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F>

Машини для миття фруктів та овочів: <https://vseosvita.ua/lesson/mashyna-dlia-myttia-fruktiv-ta-ovochiv-515544.html>

Машини для миття фруктів та овочів: <https://vseosvita.ua/lesson/mashyna-dlia-myttia-fruktiv-ta-ovochiv-515544.html>

Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, Радчук О.В., к.т.н., доцент, СНАУ

БІОАКТИВНІСТЬ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ВИНОГРАДУ

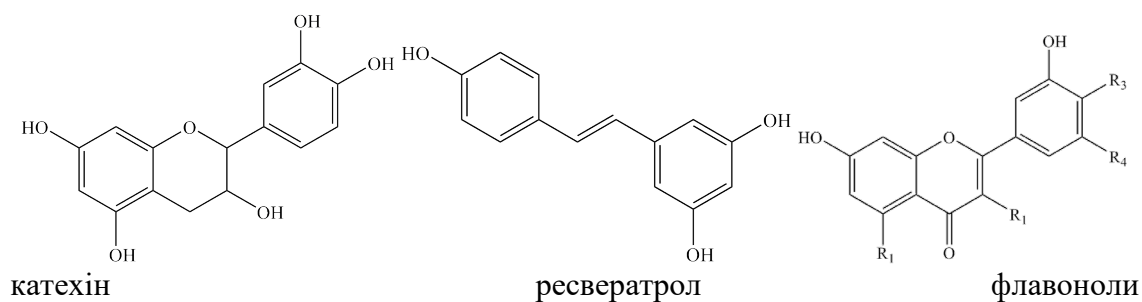
Найважливішими поліфенолами винограду є антоціани, флавоноли, флаволи і ресвератрол, які мають багато біологічних активностей, включаючи антиоксидантну, кардіопротекторну, протиракову, протизапальну, антивікову і антибактеріальну дію. екстракція фенолів винограду, методи екстракції, ідентифікація, біологічна активність біологічна активність, біодоступність та потенційна токсичність. Особливу увагу приділено таким біологічним властивостям, як антиоксидантна, кардіопротекторна, протиракова, протизапальна, антивікова та антибактеріальна дія.

Поліфеноли є найважливішими хімічними речовинами рослинного походження, що містяться у винограді, оскільки вони мають біологічно активні властивості і сприяють зміцненню здоров'я. Фенольні сполуки в основному включають антоціани, флавоноли, флаволи, стилбени (ресвератрол) і фенольні кислоти. Антоціани - це пігменти, що містяться переважно у виноградній шкірці. Флавоноїди широко поширені у винограді, особливо в насінні та стеблах, в основному (+)-катехіні, (-)-епікатехіні та полімерні проціанідини. Антоціани є основними поліфенолами в чорному винограді, в той час як флаван-3-оли в основному зустрічаються в білому винограді.

Існують докази того, що фенольні сполуки позитивно впливають на здоров'я, пригнічуючи деякі дегенеративні захворювання, такі як серцево-судинні захворювання і деякі види раку, зменшуючи окислювальний стрес у плазмі крові і затримуючи старіння.

Фенольні сполуки також використовуються як консерванти для пригнічення розвитку мікроорганізмів та окислення продуктів харчування. Аналізи показали, що фенольні сполуки є біодоступними. Тому, окрім вина та соку, перспективними функціональними продуктами, які слід просувати, є харчові добавки з винограду, що містять фенольні сполуки. Однак деякі дослідження показали, що при високих концентраціях фенольні сполуки мають негативний вплив на здоров'я, а деякі речовини можуть викликати несприятливі наслідки. Крім того, деякі феноли з високою молекулярною масою не всмоктуються. Дослідження споживання різних доз і компонентів з винограду є актуальним питанням у цій галузі.

У літературі наведені хімічні структури багатьох фенольних сполук з винограду. Структури деяких важливих фенольних сполук показані на рис. 1.



Загальний вміст фенольних сполук у шкірці винограду залежить від сорту, складу ґрунту, клімату, географічного походження, методів вирощування або впливу таких захворювань, як грибкова інфекція. До сполук в основному належать проантоціанідини, антоціани, флаво-ни, флавоноли, ресвератрол і фенольні кислоти. Проантоціанідини є основними фенольними сполуками, що містяться у виноградних кісточках та шкірці винограду. Антоціани є пігмен-тами і відповідають за колір виноградних ягід, але м'якоть не містить антоціанів. У червоно-му вині антоціани та флавоноїди є двома основними групами фенольних сполук, причому (+)-катехіни є поширеними флавоноїдами.

УДК 004.94

В'юненко О.Б., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ САДОВИХ І ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

У сфері ландшафтної архітектури відбувається значний зсув у бік інтеграції сучасних комп'ютерних технологій. Комп'ютерний дизайн, який колись обмежувався архітектурними кресленнями та плануванням інтер'єру, тепер поширився на проектування садово-паркових об'єктів. Мистецтво садово-паркового дизайну пройшло довгий шлях розвитку. Історично це був ручний процес, який спирався на досвід та художнє бачення ландшафтних архітекторів. Сьогодні комп'ютерні засоби проектування зробили революцію в цій галузі, дозволяючи дизайнерам створювати складні і точні плани. Еволюція систем автоматизованого проектування (САПР) у дизайні садів і парків свідчить про зростаючу важливість цієї технології. Використання комп'ютерних інструментів для проектування відкритих просторів має багату історію, що сягає кінця 20 століття. Спочатку системи САД в основному слугували інструментами для креслення, що дозволяло дизайнерам створювати двовимірні плани більш ефективно. Проте з часом програмне забезпечення САПР перетворилося на складні платформи, які здатні виконувати 3D-моделювання та аналіз на основі даних. Комп'ютерне проектування надає численні переваги фахівцям, включаючи підвищену точність, швидкість і економічну ефективність. Це дозволяє дизайнерам експериментувати з різними концепціями, удосконалювати свої розробки та ефективніше візуалізувати кінцевий результат.

Сучасні системи САПР перенесли фокус з 2D-креслень на 3D-моделювання, дозволяючи дизайнерам створювати більш реалістичні зображення садів і парків. Ці моделі не тільки покращують візуалізацію, але й допомагають у прийнятті рішень і спілкуванні із зацікавленими сторонами. Також програмне забезпечення САПР тепер дозволяє ефективно аналізувати вплив на навколишнє середовище, управління водними ресурсами та вибір рослин для створення більш екологічно чистих і стійких зовнішніх просторів. При цьому доповнена реальність (AR) стала цінним інструментом для дизайнерів, вона надає дизайнерам можливість швидко накладати цифрові моделі на фізичний світ. Ця технологія забезпечує візуалізацію в режимі реального часу та взаємодію із запропонованими проектами в їхньому реальному середовищі, сприяючи кращому прийняттю рішень і залученню громадськості. Сучасні інструменти САПР значно полегшили участь громадськості в процесі проектування. Віртуальні тури, онлайн-платформи та інтерактивні моделі дають змогу спільнотам брати участь у прийнятті рішень і надавати цінний зворотний зв'язок.

Оскільки урбанізація та проблеми з навколишнім середовищем постійно зростають, інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в ландшафтний дизайн стає все більш важливою. За останні роки застосування штучного інтелекту в САПР революціонізувало сам спосіб проектування та створення садових і паркових об'єктів. Тому генеративний дизайн на основі ШІ став потужним інструментом для ландшафтних архітекторів. Це передбачає використання алгоритмів і машинного навчання для створення безлічі варіантів дизайну на основі конкретних вхідних параметрів. Цей метод дозволяє дизайнерам вивчати більш широкий спектр можливостей дизайну та вибрати найбільш підходящий. Прикладом генеративного дизайну в ландшафтній архітектурі є створення індивідуальних міських зелених насаджень, які оптимізують тінь, потік повітря та розміщення рослинності на основі даних про місцевий клімат.

Прогнозне моделювання є ще одним ключовим аспектом інтеграції штучного інтелекту в дизайні садів і парків. Моделі машинного навчання можуть передбачати, як різні елементи дизайну та матеріали будуть взаємодіяти з навколишнім середовищем з часом. Це допомагає підібрати найбільш міцні та стійкі комплектуючі для садово-паркових об'єктів. Наприклад, штучний інтелект може передбачати моделі росту певних видів рослин протягом багатьох

років, дозволяючи дизайнерам створювати невибагливі в обслуговуванні та самодостатні сади.

Однією з помітних сучасних тенденцій садово-паркового дизайну є акцент на збільшенні біорізноманіття. Інструменти аналізу, керовані штучним інтелектом, можуть оцінити потенційний вплив вибору дизайну на місцеві екосистеми та рекомендувати зміни, які сприятимуть біорізноманіттю. Ці рекомендації можуть включати вибір місцевих видів рослин, стратегії управління водними ресурсами та створення середовища існування для місцевої дикої природи. ШІ також відіграє вирішальну роль в оцінці стійкості. Моделюючи різні екологічні сценарії, дизайнери можуть оперативно оцінити екологічну стійкість своїх проєктів. Це може бути оцінка енергоефективності систем освітлення, споживання води, вуглецевого сліду матеріалів, які використовуються в садово-паркових об'єктах.

Незважаючи на те, що інтеграція штучного інтелекту в проєктування об'єктів саду та парку дає численні переваги, є проблеми, які необхідно подолати, наприклад проблеми з конфіденційністю даних, потреба у великих наборах даних і потенційна можливість надмірної автоматизації. Інтеграція штучного інтелекту в проєктування садово-паркових об'єктів є визначним зрушенням у сфері ландшафтної архітектури. Використовуючи потужність штучного інтелекту, дизайнери отримують більше можливостей для створення естетично привабливих, екологічно чистих і стійких відкритих просторів, що зрештою помітно сприяє покращенню міського середовища життя. Майбутнє цієї галузі, ймовірно, включатиме постійний прогрес у технології штучного інтелекту та зростаючий акцент на міждисциплінарній співпраці між ландшафтними архітекторами, науковцями з даних та екологами.

Заскока М.М., студент, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Вступ

За останні десятиліття навігаційні системи стали неодмінною частиною сільськогосподарського виробництва, особливо в культурі зернових. Використання сучасних GPS-технологій і навігаційних систем дозволяє сільським господарствам оптимізувати процеси вирощування зернових культур, підвищити врожайність і знизити витрати. Розглянемо вплив застосування навігаційних систем на виробництво зернових культур.

1. Застосування GPS-навігації в сільському господарстві

GPS (Global Positioning System) - це система супутникової навігації, яка дозволяє точно визначати місцезнаходження об'єктів на поверхні Землі. У сільському господарстві GPS використовується для великої кількості завдань, пов'язаних з вирощуванням зернових культур.

Ось деякі застосування GPS-навігації в сільському господарстві:

- Польовий облік та картографування: GPS дозволяє з точністю визначити розташування та розміри полів, які полегшує створення карт господарства та планування виробництва.
- Розміщення точкових добрив та засобів захисту рослин: З точністю до сантиметрів GPS навігація дозволяє фермерам розташовувати точкові добрива і засоби захисту рослин на польовій основі, зменшуючи витрати і мінімізуючи негативний вплив на довкілля.
- Оптимізація поливу: GPS допомагає контролювати та автоматизувати полив рілля, забезпечуючи рівномірне та ефективне використання води, особливо на великих площах.
- Спостереження за врожаєм: GPS дозволяє ведення детального моніторингу врожаю та створення карти врожайності поля. Ця інформація допомагає фермерам приймати рішення про збір врожаю та вирощувати більше продукції.
- Машини та обладнання для сільськогосподарських робіт: GPS навігація використовується для автоматичного керування сільськогосподарською технікою, такою як трактори та комбайни. Це допомагає підвищити точність обробки ґрунту, сівби та збирання врожаю.

Загалом, GPS-навігація стала невід'ємною частиною сучасного сільського господарства і

допомагає фермерам оптимізувати виробництво, підвищити продуктивність та зменшити вплив на довкілля.

2. Переваги використання навігаційних систем в сільському господарстві

Використання навігаційних систем в сільському господарстві має численні переваги, які сприяють оптимізації процесів виробництва та підвищенню продуктивності. Ось деякі з основних переваг:

- Підвищення точності робіт: Навігаційні системи дозволяють фермерам та операторам сільськогосподарської техніки працювати з високою точністю при виконанні сільськогосподарських операцій, таких як планування полів, сівба, полив, збір врожаю і обробка ґрунту. Це допомагає зменшити перекриття та витрати ресурсів.
- Зменшення витрат: Використання навігаційних систем дозволяє ефективно використовувати ресурси, такі як паливо, добрива, засоби захисту рослин і воду, що призводить до зменшення витрат і збільшення прибутку.
- Підвищення продуктивності: Зменшення часу та зусиль, потрібних для виконання сільськогосподарських операцій, допомагає підвищити продуктивність та збільшити обсяги виробництва.
- Оптимізація полів: Навігаційні системи дозволяють фермерам краще планувати і оптимізувати розміщення рослин на полях, що сприяє покращенню врожайності та якості продукції.
- Зменшення впливу на довкілля: Точність у використанні ресурсів, яка досягається за допомогою навігаційних систем, допомагає зменшити негативний вплив сільського господарства на довкілля, такий як забруднення води та ґрунту.
- Підвищення якості продукції: Точність і контроль виробництва, які забезпечують навігаційні системи, допомагають фермерам вирощувати продукцію відповідно до стандартів якості та вимог споживачів.
- Покращення безпеки: Використання навігаційних систем управління транспортом і сільськогосподарською технікою допомагає покращити безпеку робіт та зменшити ризики нещасних випадків.

Висновок

Застосування навігаційних систем у виробництві зернових культур суттєво покращує продуктивність і стійкість господарства, сприяє ефективному використанню ресурсів та допомагає знизити вплив на навколишнє середовище. Навігаційні системи вже стали невід'ємною частиною сучасного сільського господарства і обіцяють надавати ще більше переваг у майбутньому.

УДК 631.331

Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Деркач П.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ РЕЖИМИ РОБОТИ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 30 КН

Проблема забезпечення надійності складових частин та машини загалом є однією з найскладніших.

Особливість цієї проблеми полягає в тому, що оцінка надійності та прийняття рішення про її достатність можуть бути здійснені лише після деякого, іноді тривалого часу випробувань, або експлуатації машини. При необхідності підвищення надійності «слабких» конструктивних елементів потрібно як усунути причину відмови, а й знову провести цикл тривалих випробувань. Процес модернізації машини з метою забезпечення необхідного рівня надійності може бути багатоцикловим. Доопрацювання зазвичай триває кілька років.

При оцінці, прогнозі та нормуванні довговічності, а також виявленні впливу частоти обертання, навантаження, конструктивних параметрів та їх поєднань на кінетику розвитку пошкоджень різних елементів шасі, необхідно враховувати різноманітність експлуатаційних режимів навантаження цих елементів, обумовлену використанням трактора на різних робо-

тах [4].

Необхідно також врахувати використання трактора для створення ряду модифікацій, що застосовуються як дорожньо-будівельні машини (Т-156, Т-156М, ПЗМ-2 та ін.). При виконанні робіт спеціального призначення конструктивні елементи шасі, ходової та несучої систем відчують зовсім інші навантаження, що у ряді випадків значно перевищують спектр навантаження базової машини.

Оскільки трактор класу 30 кН має 16 передач (4 діапазони), а номенклатура сільськогосподарських робіт, що виконуються цим трактором, перевищує 70 найменувань, завдання визначення режимів роботи різних елементів шасі не може бути вирішено однозначно. Отримані результати слід розглядати як наближені, проте прийнятні порівняльної оцінки експлуатаційних режимів роботи різних конструктивних елементів.

Для отримання характеристик режимів роботи тракторів було зібрано дані про використання колісних тракторів класу 30 кН у зонах концентрації 80 % парку цих тракторів. Тракторами Т-150К виконується безліч різноманітних робіт, номенклатура яких коливається для різних ґрунтово-кліматичних зон. При аналізі були об'єднані близькі (за навантаженістю трактора) операції та їх кількість скоротилося до 9.

У наведені характеристики введено напрацювання: 8000 м.год. - Нормативний ресурс до першого капітального ремонту; 15000 м. год. - Розрахунковий середній ресурс, що потенційно виробляється трактором за амортизаційний термін служби (при середньорічному напрацюванні 1500 м. год.). наведені дані можуть бути використані при плануванні різних випробувань, оцінках впливу навантаженості на інтенсивність зношування та накопичення втомних ушкоджень.

Зайнятість трактора за видами робіт показано на рис. 1.

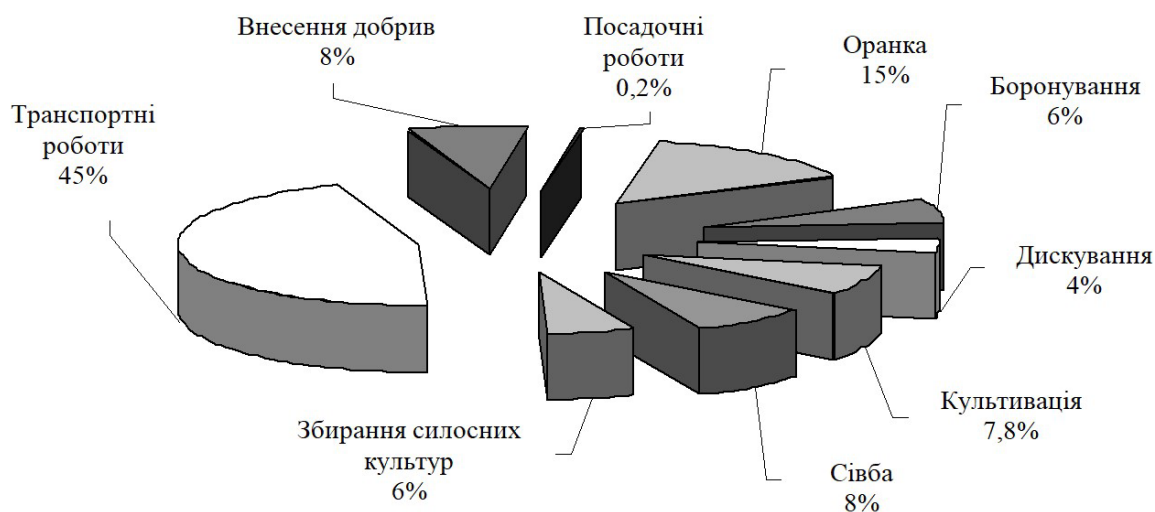


Рис. 1 Використання трактора на різних видах робіт

Для розрахункових оцінок навантаженості під час використання тракторів на різних видах сільськогосподарських робіт важливо також мати тягові опори різних сільгоспруд, що визначаються, як правило, при випробуваннях агрегатів. Очевидно, тяговий опір обумовлено низкою факторів, таких як вологість і твердість ґрунту, глибина обробки, робочі швидкості агрегатів, ширина захвату. Оцінка впливу перелічених чинників на тягові опори сільгоспрудин потребує окремих досліджень, що досить трудомістко, проте необхідне відпрацювання конструкцій серійно випускаються і перспективних сільськогосподарських знарядь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Grynchenko O.; Alfeyorov O. Mechanical Reliability. In Prediction and Management under Extreme Load Conditions; Springer Nature: Cham, Switzerland, 2020; 125p
2. Гринченко А.; Алферов А. Основы прогнозирования и управления надежностью в усло-

- виях екстремальних нагрузок; ТОВ «Планета - Принт».: Харьков, Україна, 2017; 136с.
3. Гринченко А.С; Алферов А.И. Прогнозирование надежности элементов машин при случайном пуассоновском потоке экстремальных нагружений. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2017, 7, 141–148.
 4. Кухтов, В.Г. Конструктивные особенности и факторы, определяющие надежность карданных передач сельскохозяйственных машин / В.Г. Кухтов, О.С. Гринченко, О.И. Алферов и др. // Вестник ХНТУСХ им. Петра Василенка. – 2011. – Вып. 110. – С. 29-35.

УДК 621.225

Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Кипенко А.Є, магістрант, СНАУ, Суми, Україна

СТЕНДОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМНОЇ ГІДРОПЕРЕДАЧІ

Як відомо, об'ємна гідропередача складається з насоса-генератора гідравлічної енергії і гідромотора, що перетворює енергію потоку рідини в механічну енергію обертання вихідного вала. Тому звичайно виконуються роздільні випробування насоса і гідромотора, а потім досліджується гідропередача в цілому [1-3].

Стендові дослідження об'ємної гідропередачі включають визначення надійності роботи як окремих вузлів гідромашин, так і гідропередачі в цілому, зняття зовнішніх характеристик окремих гідромашин і гідропередачі, дослідження пускових властивостей, випробування на довговічність (моторесурс), визначення глибини регулювання, мінімальної і максимальної стійкої швидкості при різних навантаженнях, маневреності, випробування у режимі роботи машини, для якої призначена гідропередача, аварійний режим.

Зовнішньою характеристикою гідрооб'ємної передачі називається залежність моменту на вхідному і вихідному валах і ККД передачі від числа обертів вихідного вала [4, 5]:

$$M_n = f(n_2); M_m = f(n_2); \eta_n = f(n_2).$$

При знятті зовнішніх характеристик дуже важливо, щоб гальмівний момент легко регулювався і величина його не змінювалася мимовільно під час проведення дослідів. При коливаннях гальмівного моменту знижується точність виміру параметрів гідропередачі, що характеризують даний режим, і тому виборі гальмівного пристрою необхідно приділяти особливу увагу. З цієї причини не рекомендується застосовувати фрикційні гальма для зняття зовнішніх характеристик, оскільки гальмівний момент, що розвивається ними, хитливий і в ряді випадків коливається в значних межах. Електричні, гідравлічні і електроіндукційні гальма цілком прийнятні і широко застосовуються на стендах для визначення зовнішніх характеристик гідропередач.

Якщо врахувати ККД усіх гідравлічних і електричних машин стенда з електричною гальмівною установкою то виявляється, що 50—60% енергії, що витрачається, повертається в електромережу, тому такі стенди більш економічні.

Зняття характеристик гідропередачі виконується при постійному числі обертів приводного двигуна і різних ступенів продуктивності насоса і полягає у визначенні моментів на валу насоса M_n , кГм; на валу гідромотора M_m , кГм; числа обертів — насоса n_n об/хв і гідромотора n_m об/хв.

Для випробування гідропередач, крім стендів з електричною системою навантаження, можна рекомендувати гідрогальма об'ємного типу. Зазначені гідрогальма по своїй універсальності не уступають електрогальмівним установкам і тільки їхня не економічність, пов'язана з великим виділенням тепла в дроселях, обмежує область їхнього застосування.

З огляду на зазначені недоліки (високі витрати енергії, громоздкість приводної і охолоджувальної апаратури, висока вартість), були розроблені стенди з циркуляцією потужності.

Приклад такого стенду показаний на рис. 1. Стенд призначений для випробувань регульованих гідромашин. Вали гідромашин 2 і 4 з'єднані між собою, вхідні і вихідні патрубки з'єднуються магістралями 3 і 6. Підживлювальний насос 8 низького тиску через зворотні клапани подає рідину в зливну магістраль і тим самим компенсує витоки. Тиск у зливній

магістралі визначається настроюванням клапана 9, що зливає надлишок робочої рідини в бак 7. Максимальний тиск контролюється запобіжним клапаном 1, підключеним до магістралей через зворотні клапани. При роботі підживлювального насоса 8 і обертанні гідромашин приводним двигуном стенда 5 тиск у напірному трубопроводі встановлюється в залежності від величини об'ємних постійних гідромашин.

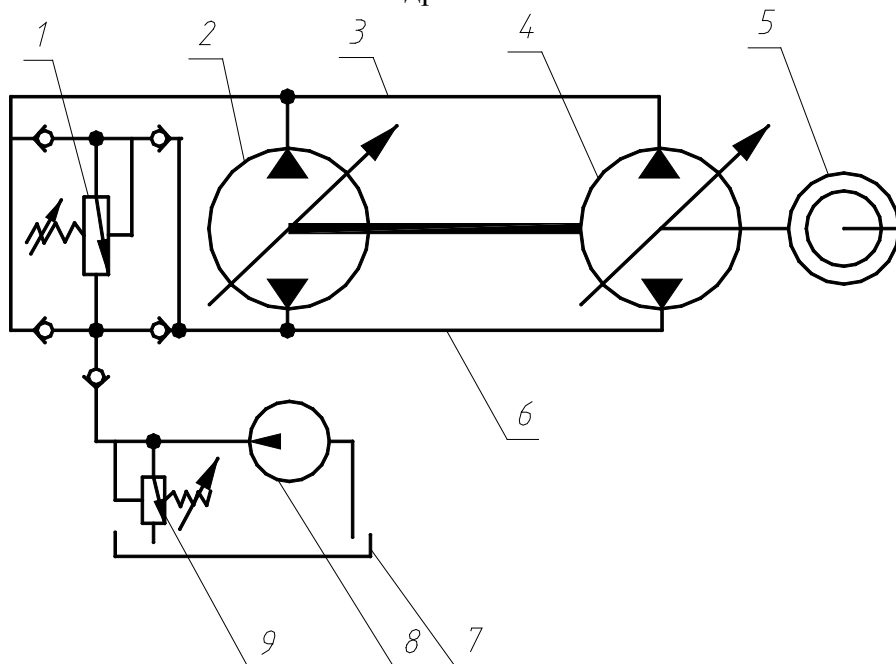


Рис. 1 Схема стенду з циркуляцією потужності

При даній схемі рідина, що виходить з насоса, цілком надходить до гідромотора, тобто

$$Q_n = Q_m = q_n n - \Delta Q_{об.н}, \quad (1)$$

де $\Delta Q_{об.н} = k_n \Delta p$ — об'ємні втрати в насосі;

$\Delta Q_{об.м} = k_m \Delta p$ — об'ємні втрати в гідромоторі;

k_n, k_m — коефіцієнт об'ємних втрат у насосі і гідромоторі;

Δp — перепад тиску між напірною і зливальною магістралями.

З приведеної вище формули знаходимо величину об'ємної постійної насоса

$$q_n = q_m + \frac{\Delta p}{n} (k_n + k_m). \quad (2)$$

Таким чином, величина об'ємної постійної насоса повинна бути більше об'ємної постійної гідромотора, причому різниця між об'ємними постійними гідромашин прямо пропорційна перепадові тиску і зворотно пропорційна числу обертів випробовуваних гідромашин.

Потужність приводного двигуна стенда 5 вибирається з умови компенсації об'ємних і гідромеханічних втрат випробовуваних гідромашин. Відмінною рисою стенда є відсутність допоміжного насоса високого тиску.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Grynchenko O.; Alfeyorov O. Mechanical Reliability. In Prediction and Management under Extreme Load Conditions; Springer Nature: Cham, Switzerland, 2020; 125p.
- Гринченко А.; Алферов А. Основы прогнозирования и управления надежностью в условиях экстремальных нагрузок; ТОВ «Планета - Принт»: Харьков, Украина, 2017; 136с.
- Гринченко А.С.; Алферов А.И. Прогнозирование надежности элементов машин при случайном пуассоновском потоке экстремальных нагружений. Научный журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2017, 7, 141–148.
- Аврунін Г. А. Гідравлічне обладнання будівельних та дорожніх машин: підручник / (Г. А. Аврунін, І. Г. Кириченко, В. Б. Самородов); під ред. Г. А. Авруніна. – Харків: ХНАДУ, 2016.

Гідродинамічні муфти : методичні вказівки до практичних занять та завдання для виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Гідродинамічні передачі і приводи» / укладач О. І. Котенко. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – 67 с.

Колесниченко А.В., студент, Герасименко В.О., к.ф.-м.н., доц., СНАУ

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ В УКРАЇНІ

Зернозбиральні комбайни є важливими машинами в аграрному секторі України. Вони відіграють ключову роль у процесі збирання та обробки зернових культур, що є однією з основних сільськогосподарських галузей країни. Сучасний стан використання зернозбиральних комбайнів в Україні є об'єктом вивчення та аналізу, оскільки він відображає технологічний рівень сільського господарства та впливає на ефективність виробництва.

1. Розвиток ринку зернозбиральних комбайнів в Україні

Зернозбиральні комбайни є важливими сільськогосподарськими машинами, і ринок їх в Україні постійно розвивається. Україна є однією з провідних країн у виробництві та експорті зернових культур, тому питома вага зернозбиральних комбайнів в економіці країни велика.

Ринок зернозбиральних комбайнів в Україні є важливим складовим сільського господарства країни. Розглянемо деякі аспекти розвитку цього ринку в Україні:

Україна має великі земельні ресурси, придатні для вирощування зернових культур, таких як пшениця, ячмінь, кукурудза та інші. За рахунок збільшення площі під посівами і покращення сортів цих культур, попит на зернозбиральні комбайни постійно росте.

Фермери в Україні все частіше обирають сучасні зернозбиральні комбайни з передовими технологіями, які дозволяють підвищити продуктивність та знизити витрати.

Розвиток мереж сервісних центрів та послуг з післяпродажного обслуговування є важливим аспектом розвитку ринку зернозбиральних комбайнів в Україні. Фермери потребують надійний сервіс і запасні частини для своєї техніки.

Українські виробники та дистриб'ютори зернозбиральних комбайнів активно беруть участь у виставках та ярмарках, що сприяє розповсюдженню інформації про нові моделі та технології.

2. Тенденції у використанні сучасних зернозбиральних комбайнів

Сучасні зернозбиральні комбайни обладнані рядом технологічних інновацій, які дозволяють підвищити продуктивність та якість збирання врожаю. До таких інновацій включаються системи GPS-навігації, автоматизовані системи управління, сортувальні та зберігальні системи, які покращують роботу комбайнів та спрощують життя фермерів.

Тенденції у використанні сучасних зернозбиральних комбайнів в Україні відображають загальний розвиток сільського господарства та зерновиробництва в країні.

Сучасні зернозбиральні комбайни оснащені передовими технологіями, які дозволяють підвищити продуктивність та швидкість збирання врожаю. За рахунок більшої потужності та ефективності обробки, фермери можуть збирати більше зерна за короткий час.

GPS-навігація стала стандартом для багатьох сучасних зернозбиральних комбайнів. Вона допомагає фермерам точно керувати та навігувати машинами на полі, що сприяє зменшенню перекриття та оптимізації обробки ґрунту.

Сучасні комбайни включають автоматизовані системи управління, які роблять збирання врожаю більш ефективним та менш залежним від оператора. Це дозволяє підвищити якість збору та знизити витрати.

Сучасні комбайни дедалі більше враховують питання екології та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Вони оснащені системами ефективного використання пального, що сприяє зменшенню викидів CO₂ та забрудненню повітря.

Загалом, сучасні зернозбиральні комбайни в Україні стають все більш ефективними, те-

хнологічними та екологічно чистими. Тенденції розвитку цього ринку відображають спроби фермерів покращити виробництво та зменшити вплив на довкілля, що є важливими аспектами сталого розвитку сільського господарства в Україні.

3. Виклики та перспективи

Незважаючи на успіхи у використанні зернозбиральних комбайнів та сучасних технологій, сільське господарство України стикається із викликами, такими як зміни клімату, недостатність водних ресурсів та питання екології. Важливо постійно вдосконалювати технології та шукати інноваційні рішення для вирішення цих проблем.

Висновок

Використання зернозбиральних комбайнів та сучасних технологій у сільському господарстві України є важливим компонентом розвитку галузі. Сучасний стан використання цих технологій свідчить про рост продуктивності та підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського сектора в Україні. Однак важливо надалі вдосконалювати технології та вирішувати виклики, що стоять перед галуззю, для забезпечення сталого розвитку сільського господарства в країні.

Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОПАРКУ

Завдяки технологічному прогресу та постійному розвитку сільського господарства, трактори стали невід'ємною частиною сільськогосподарської діяльності. Трактори використовуються для різноманітних робіт, від обробки ґрунту до збирання врожаю. Продуктивність автопарку тракторів має вирішальне значення для успішної роботи в сільському господарстві, і в цій статті ми розглянемо питання покращення системи технічного обслуговування тракторів з метою збільшення продуктивності роботи автопарку.

1. Регулярне обслуговування та технічний огляд: Першим і найважливішим кроком у покращенні системи технічного обслуговування тракторів є впровадження регулярного обслуговування та технічного огляду. Завдяки регулярному перевірці стану тракторів можна вчасно виявити і усунути будь-які проблеми та ушкодження, що допомагає підтримувати їх у робочому стані та запобігати важким ремонтам.

2. Використання сучасних технологій: Сучасні технології, такі як системи моніторингу, GPS та телеметрія, можуть значно полегшити обслуговування та планування роботи тракторів. Вони дозволяють відстежувати місцезнаходження та стан техніки в режимі реального часу, а також аналізувати робочі процеси для оптимізації використання тракторів.

3. Кваліфікація персоналу: Персонал, який відповідає за обслуговування тракторів, повинен мати високий рівень кваліфікації та знань щодо технічних аспектів цієї техніки. Проведення навчання та підвищення кваліфікації працівників є важливим аспектом покращення системи обслуговування та ремонту тракторів [1].

4. Система планування роботи: Ефективне планування роботи тракторів допомагає уникнути надмірного зносу, підвищує продуктивність та ефективність роботи автопарку. Важливо розробляти розклади роботи, які враховують погодні умови та потреби в господарських роботах.

5. Запасні частини та інвентар: Важливо мати наявність необхідних запасних частин та інвентарю для технічного обслуговування та ремонту тракторів. Це дозволяє уникнути довгих простоїв техніки через відсутність необхідних деталей.

6. Моніторинг витрат пального: Однією з ключових складових ефективного технічного обслуговування є моніторинг витрат пального. За допомогою відповідних систем і технологій можна визначити споживання пального та раціоналізувати використання тракторів для зменшення витрат.

7. Стандартизація процесів: Стандартизація процесів обслуговування та ремонту допо-

магає спростити робочі процедури, зменшити час, потрібний на виконання робіт, та підвищити якість обслуговування [2].

8. Модернізація автопарку: Заміна застарілої техніки на більш сучасні моделі може покращити продуктивність автопарку. Нові трактори зазвичай мають покращені характеристики, ефективніші двигуни та більш точні системи управління.

9. Превентивні заходи: Превентивні заходи, такі як змазування, заміна фільтрів та інші профілактичні роботи, дозволяють попередити виникнення серйозних поломок та забезпечують надійну роботу техніки.

10. Система відстеження та обліку ресурсів: Важливим аспектом покращення системи технічного обслуговування тракторів є система обліку витрат, ресурсів та часу, витраченого на обслуговування. Це допомагає зменшити зайві витрати та оптимізувати робочі процеси.

У підсумку, покращення системи технічного обслуговування тракторів є важливим кроком для збільшення продуктивності роботи автопарку в сільському господарстві. За допомогою регулярного обслуговування, використання сучасних технологій, кваліфікованого персоналу та інших заходів, можна забезпечити надійну та ефективну роботу тракторів, що в свою чергу сприяє підвищенню врожаїв та зниженню витрат в сільському господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163.
2. Мельник, В. І., Бакум, М. В., Пастухов, В. І., Кириченко, Р. В., Басов, О. І., & Кириченко, О. А. (2019). ПРОСАПНА СІВАЛКА З МЕХАТРОННИМ ПРИСТРОЄМ. *Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький: ЦНТУ. 2019.–185 с., 26.

Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА

В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва техніка стає все важливішим членом процесу виробництва. Особливо важливою є роль тракторного парку у веденні господарських операцій на сільськогосподарських підприємствах. І однією з ключових характеристик технічного стану цього обладнання є коефіцієнт технічної готовності. Ця стаття розглядає значення коефіцієнта технічної готовності як інструменту у підвищенні ефективності роботи тракторного парку підприємства.

Технічна готовність та її роль у сільському господарстві.

Технічна готовність тракторів та сільськогосподарської техніки загалом є критично важливою для ефективного виконання сільськогосподарських завдань. Ця готовність визначається як рівень готовності машини або обладнання до виконання роботи відповідно до встановлених норм та стандартів [1].

Збільшення коефіцієнта технічної готовності тракторного парку підприємства сприяє досягненню кількох важливих цілей:

1. Зниження витрат часу: Готова до роботи техніка готова відразу ж почати виконання завдань, що дозволяє зменшити витрати часу на завдання та підвищити продуктивність роботи.

2. Зменшення експлуатаційних витрат: Техніка, яка підтримується в хорошому стані, потребує менше ремонтів та запчастин, що дозволяє підприємству зекономити кошти на обслу-

говуванні.

3. Підвищення якості виконаних робіт: Трактори та інша сільськогосподарська техніка, яка знаходиться в хорошому стані, забезпечує більш точне та ефективне виконання різноманітних сільськогосподарських робіт [2].

4. Забезпечення надійності та безпеки: Готовий до роботи тракторний парк забезпечує безпеку робочого персоналу, оскільки ризик аварій через технічні несправності знижується.

Методи підвищення коефіцієнта технічної готовності

Для підвищення коефіцієнта технічної готовності тракторного парку підприємства необхідно приділити увагу наступним аспектам:

1. Коефіцієнт технічної готовності тракторного парку є ключовим чинником у підвищенні продуктивності сільськогосподарського підприємства. Регулярне технічне обслуговування та технічні огляди забезпечують надійну роботу техніки, включаючи заміну масел та фільтрів, ремонт двигунів, обслуговування системи гальм та ходової частини. Ефективне вимірювання і діагностика допомагають вчасно виявляти несправності. Зберігання і консервація техніки в періоди неактивності є також важливим елементом підтримки її технічного стану. Результатом є підвищення продуктивності та безпеки сільськогосподарської роботи.

2. Навчання та підготовка персоналу: Важливо, щоб оператори тракторів були навчені користуватися технікою правильно та безпечно. Це допомагає уникнути пошкоджень через некоректне використання [3].

3. Планування заміни обладнання: Техніка має свій ресурс служби, і планування заміни старого обладнання новим допомагає уникнути аварій та підвищити продуктивність.

4. Зберігання та управління запасними частинами: Ефективне управління запасними частинами дозволяє швидко виправити технічні несправності та підтримувати машини в робочому стані.

5. Впровадження інформаційних технологій: Використання сучасних інформаційних систем для моніторингу технічного стану та планування обслуговування може покращити керування тракторним парком.

Висновок. Коефіцієнт технічної готовності є ключовим інструментом у підвищенні ефективності роботи тракторного парку сільськогосподарського підприємства. Підтримка техніки в готовному до роботи стані допомагає зменшити витрати часу та грошей, покращити якість виконаних робіт і забезпечити безпеку на робочому місці. Для досягнення високого коефіцієнта технічної готовності необхідно систематично обслуговувати техніку, навчати персонал та використовувати сучасні технології управління. Тільки таким чином сільськогосподарське підприємство зможе досягти максимальної продуктивності та прибутковості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисюк, Д. В., & Зелінський, В. Й. (2017). Методика розрахунку економічної ефективності впровадження технічного діагностування тракторів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*, (5), 135-142.
2. Домуші, Д. П., Яковенко, А. М., Осадчук, П. І., Ліпін, А. П., Житков, С. С., & Павлішин, П. М. (2020). РЕМОНТ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ: навч. посібн.: у 2-х кн.—Кн. 1.
3. Василенко, М. О., Шаповал, Л. І., & Соколенко, О. М. (2017). Обґрунтування строків проведення ремонтно-обслуговуючих робіт мобільної сільськогосподарської техніки з використанням стратегії адаптивного технічного обслуговування і ремонту. *Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах*, 245-255.

ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА, ТЕХНОСФЕРИ І ПРИРОДИ

Разом з проблемою визначення поведінки людини-оператора в проектованій системі виникла не менш важлива проблема – встановити, як впливатиме технічний засіб, що розробляється, на навколишнє середовище та життєдіяльність екологічних систем. Прогнозування поведінки людини-оператора, і навіть забруднень довкілля необхідно вести методами, спільними з описом дії машини, тобто, моделювати та прогнозувати поведінку оператора та забруднення навколишнього середовища як компонент системи “людина - техніка – середовище”. Застосування подібних моделей дещо обмежене з тієї причини, що методи, наприклад, які використовуються для опису дії людини, не охоплюють дійсного розмаїття її дій. Тому, щоб приносити користь, моделювання не обов'язково має надавати точні та детальні прогнози. Якщо моделі допомагають інженеру осмислити поведінку людей та ступінь забруднення навколишнього середовища та дають можливість виділити суттєві фактори та розробити експеримент чи модель для вирішення нагальних проблем, це вже корисні моделі. Таке моделювання корисне і має велике значення для процесу навчання, а також у практичній діяльності.

Взаємодія систем організму та різних технічних засобів можна спостерігати повсякденно у всіх галузях сучасного життя. У загальному випадку всі такі комплекси є біотехнічними, і конструктор-розробник технічних засобів повинен узгоджувати їх характеристики з біологічними потребами людини. Найважливішими проблемами систем “людина – техніка” стають проблеми охорони навколишнього середовища від згубних наслідків промислового виробництва. У будь-якому випадку проектування техніки, виконання гігієнічних та ергономічних вимог для забезпечення умов проживання людини та екологічних нормативів для захисту середовища є обов'язковою умовою оптимального вирішення завдань конструювання. Звідси випливає необхідність проектування та розробки систем, які входять як компоненти людини, технічні засоби та довкілля. Поняття проектування та розробка у сучасному світі широко використовується багатьма галузями промисловості, у тому числі в літакобудуванні, кораблебудуванні, під час будівництва космічної техніки, військовими установами та постачальниками військової продукції.

Нові види технічних засобів і технологічних процесів, оберігаючи нас від нестачі енергії та допомагаючи піднімати продуктивність трудомістких процесів у промисловості та інших галузях, водночас несуть нові небезпеки, масштаби наслідків яких помітно зростають.

Важливо, що небезпека від техносфери зростає до масштабу шкоди, завданої людству стихійними лихами. Виникає закономірне питання: чому, незважаючи на розвиток техніки та технології, спрямованих на підвищення надійності та безпеки, аварії продовжують відбуватися?

Нова техніка та складні виробництва проектуються з позиції сучасного характеру небезпек, технічних та економічних можливостей їх запобігання. Сучасні проектно-конструкторські розробки можуть гарантовано забезпечити безпечну роботу технічних засобів, якщо не буде дефектів у процесі виготовлення, відхилень від передбачених режимів роботи через заміну матеріалів, зміни сировини, помилок людини і т. п. проектувальники розробляють системи, оснащені пристроями, що запобігають аваріям у випадках порушення режимів нормальної експлуатації. На жаль, надійність захисних засобів також схильна до технічних неполадок та помилок в експлуатації.

З метою усунення і цієї похибки в деяких випадках ставляться другі, а іноді й кілька дублюючих пристроїв, але всі вони, зменшуючи ймовірність аварійних ситуацій, не можуть звести рівень ризику до нуля (якщо залишити осторонь питання про ускладнення та подорожчання техніки у разі використання резервних систем безпеки).

Нові технічні рішення іноді використовуються без урахування масштабних факторів, без

належного аналізу проблем безпеки людини та природного середовища. Тому створена техногенна сфера, що розвивається, накопичила в собі значні потенційні небезпеки. З викладеного випливає важливе питання: що слід робити на етапі розвитку техніки? Насиченість техносфери потенційно аварійними виробництвами потребує нового підходу до вирішення проблем безпеки. Такий якісно новий підхід може бути здійснений на основі пошуку оптимальних рішень у галузі взаємодії людини, техніки та навколишнього середовища. Для цього потрібно впровадження нових тренажерів з розвиненим математичним забезпеченням, створення нових систем інформації зі зменшеним обсягом даних та різноманітністю способів подачі впроваджених технічних засобів підвищеної спостерігальності з використанням автоматичних та напівавтоматичних пристроїв у системах управління оператора, впровадження дистанційних діагностичних та захисних засобів тощо.

Для того, щоб науково-технічний прогрес техносфери успішно вирішував проблеми безпеки людини та природи, потрібні грамотна та об'єктивна інформація про складнощі розвитку техносфери, науково-технічна та духовна культура спілкування з нею з урахуванням факторів життєдіяльності організму та екологічних систем. У сучасних умовах техносфери необхідні об'єднані зусилля фахівців різних галузей знання, створені задля гарантування безпечного і надійного використання наявних досягнень. Однією з важливих наукових дисциплін, що залучаються до вирішення завдань забезпечення безпеки суспільства та навколишнього природного середовища наряду із загальноінженерними дисциплінами (теорія механізмів і машин, деталі машин) є також інженерна екологія, покликана вирішувати найважливіші завдання гармонізації взаємодії суспільства, техносфери і природи.

УДК 631.3

Гордієнко В.О., магістрант, Семірненко Ю.І., доцент, СНАУ, Суми, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Основним завданням в технології вирощування сільськогосподарських культур є збереження родючості ґрунтів. Покращення родючості ґрунтів у своїй більшості вирішується за рахунок внесення добрив [1].

В теперішній час за термінами внесення способи внесення добрив поділяються на:

- допосівне (або основне) внесення;
- припосівне (у рядки, гнізда, лунки) внесення;
- післяпосівне (або підгодівлі в період вегетації) внесення.

Як правило, при передпосівному способі вноситься основна маса мінеральних та органічних добрив. В теперішній час технологія передпосівного внесення добрив передбачає рівномірне розкидання чи розсіювання їх по полю, а потім при подальшому обробітку ґрунту виконується їх заробка у ґрунт на глибину 10...20 см [1].

Таким чином, рівень ґрунтової родючості, що гарантує задану врожайність сільськогосподарських культур на всю ротацію або ланку сівозміни, дозволяє створити агрохімічне окультурення полів [2].

Але така технологія передпосівного внесення мінеральних добрив не забезпечує у повній мірі агрономічного окультурення полів оскільки після розкидання добрив по поверхні поля проходить якийсь час до їх заробки у ґрунт. При цьому добрива піддаються діям атмосферних явищ: здування вітром, змивання дощовими водами із підвищень поля і накопичення в пониженнях. Все це призводить до зміни рівномірності розподілу мінеральних добрив і, відповідно, у значній мірі погіршує можливості їх засвоєння рослинами.

Найбільш оптимальним варіантом технології внесення добрив є рівномірний розподіл їх по поверхні поля з одночасною заробкою у ґрунт [2]. При застосуванні вказаної технології відбувається скорочення витрати мінеральних добрив та покращення екологічної безпеки навколишнього середовища.

Для забезпечення розсіювання добрив і одночасної їх заробки в ґрунт необхідно провести удосконалення наявних розкидачів мінеральних добрив.

Для суцільного внесення гранульованих мінеральних добрив поверхнею поля застосовують машини з апаратами розкидаючого типу. Найбільшого поширення для основного внесення мінеральних добрив отримали начіпні та причіпні розкидачі. Вони надійні у роботі, продуктивні, легко завантажуються механічними навантажувачами. Розподіляючі органи таких машин виконують у вигляді горизонтальних або вертикальних розкидаючих апаратів [3].

Залежно від конструкції розрізняють розкидачі з одно- та дводисковими відцентровими апаратами. Режим розподілу мінеральних добрив в обох типів машин не відрізняється [3]. Однак дводискові апарати більш стійкі до зміни фрикційних властивостей добрив і не вимагають великого звуження кузова або бункера.

Для забезпечення внесення мінеральних добрив із одночасною заробкою їх в ґрунт нами пропонується установа під розподілюючими органами машин для поверхневого внесення мінеральних добрив розпушуючого барабану, який буде виконувати як розпушування ґрунту, так і заробку мінеральних добрив в ґрунт на задану глибину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохімія: Підручник / Ч.1. Теоретичні основи формування врожаю // [М.Й. Шевчук, С.І. Веремєєнко, В.І. Лопушняк]; за ред. М.Й. Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2018. – 196с.
2. Фатеев А. И. Локальный способ внесения удобрений. Почвенноагрохимические аспекты. Харьков, 2012. 160 с.
3. Chernovolov V.A. Rational parameter calculation method for devices with horizontal rotation axis to disseminate mineral fertilizers and seeds / V.A. Chernovolov, V.A. Kravchenko, L.V. Kravchenko, A.Ju. Nesmiyan, V.I. Khizhnyak, S.A. Sherstov // *Jornal — Amazonia investigall* Vol. 7, Num. 17. Novembre-diciembre 2018.

УДК 631.3

Семірненко С.Л., к.т.н., Радченко Е.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ГРУДКОРУЙНУЮЧІ РОБОЧІ ОРГАНИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Сучасні картоплезбиральні комбайни мають у своїй конструкції грудкоруйнуючі робочі органи. Їх умовно поділяють на грудкоруйнуючі робочі органи статичного та динамічного руйнування.

До робочих органів статичного руйнування відносяться такі, що руйнують грудки попередньо у рядку та такі, що руйнують грудки в середині комбайна за рахунок статистичного стискання.

До робочих органів динамічного руйнування відносяться такі, що забезпечують руйнування грудок за рахунок ударів.

У картоплезбиральних комбайнах руйнування грудок здійснюється котками перед підкопуванням рядка картоплі, або грудкоподрібнювальними пристроями під час виконання технологічної операції картоплезбиральним комбайном.

За формою робочої поверхні ті та інші котки поділяються на такі основні групи: гладенькі; ребристі; пруткові та ін.

Грудкоподрібнюючі робочі органи статичної та динамічної дії передових світових виробників техніки для збирання бульб картоплі наведені на рисунках 1 – 4.

Схеми грудкоподрібнюючих робочих органів картоплезбиральних комбайнів статичної дії наведена на рис. 1, динамічної дії наведено на рис. 2.

На рис. 1 цифрами показано, відповідно, гребінь рядка, каток, вісь катка та прутки. Цифрами на рис. 2 позначені відповідно: бітер, його вісь, лопаті, прутки, штифти, прямі пальці, диски пелюсткові, пальці вигнуті.

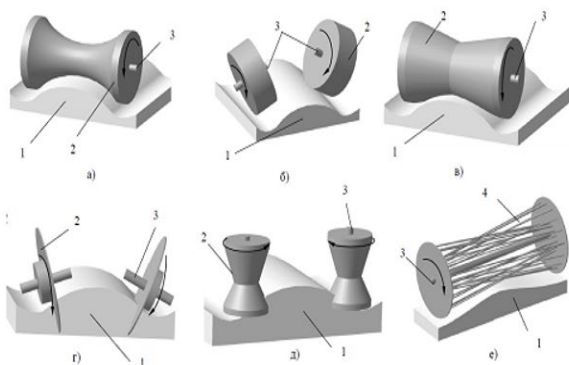


Рисунок 1 – Грудкоподрібнюючі робочі органи картоплезбиральних комбайнів статичної дії: а) з увігнутою поверхнею, б) циліндричні, в) із двох усічених конусів, г) обпресовані, д) з боковим обтисненням, е) пруткові

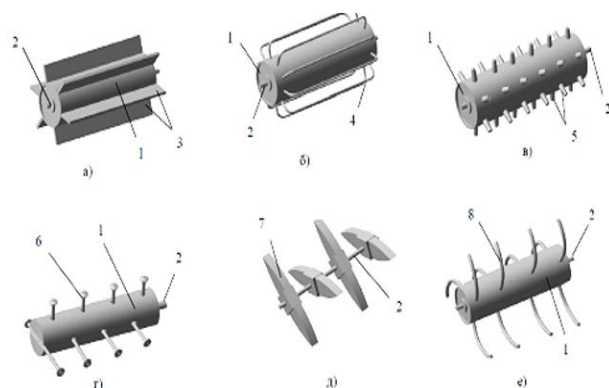


Рисунок 2 – Грудкоподрібнюючі робочі органи картоплезбиральних комбайнів динамічної дії: а-в) бітери лопатевий, прутковий та штифтовий, г-е) інтенсифікатори сепарації, з рухомими пальцями, дисковий, з вигнутими пальцями

Дані грудкоподрібнювачі застосовуються коли потрібно руйнувати дуже тверді грудки. Використовуються вони для динамічного подрібнення таких грудок і мають форму бітерів. Установлюються безпосередньо на комбайні і мають, як правило, активний привід.

Цифрами на рис. 3 позначені відповідно: балон грудкоподрібнювача, перший та другий транспортери, ексцентриситет, клапан перепускний, пневмонасос, розріз балона.

Цифрами на рис. 4 позначені відповідно: вісь, балони, диски еластичні, датчик, елемент пружний, клапан, наповнювач.

Більш ефективними в плані роздавлення грудок та мінімізації пошкодження бульб є пружні балони (рис. 4).

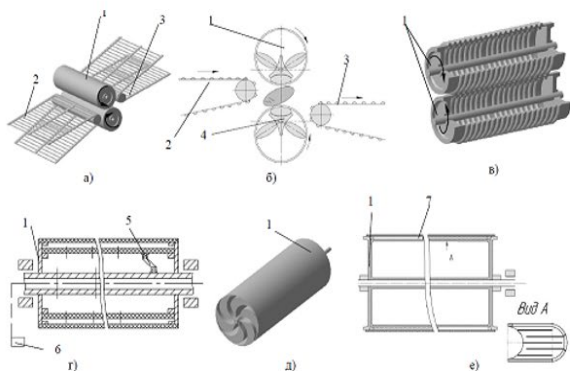


Рисунок 3 – Грудкоподрібнюючі робочі органи з спареними пневматичними та пружинними балонами: а) пневматичні, б) дискові, в) з пальчиковою поверхнею, г) з пульсуючою пружиною, д) з спіральною пружиною, е) з пружинним вкладишем

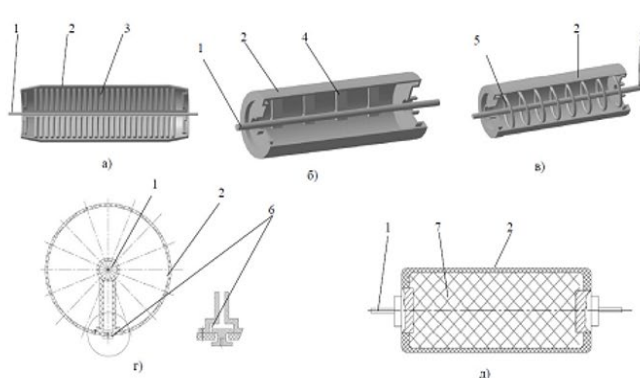


Рисунок 4 – Грудкоподрібнюючі пружні балони: а) безкамерний з еластичними дисками, б) із датчиком товщини масиву, в) із пружним елементом, г) з еластичним наповнювачем, д) із продувними вікнами

Після проведення аналізу можна зробити висновок, що для забезпечення зниження втрат бульб картоплі при її збиранні копачами, які використовуються у агропідприємствах малих форм господарювання необхідно провести удосконалення їх конструкції. Із вивченого світового передового досвіду виробництва картоплезбиральної техніки можна зробити висновок, що одними із напрямків удосконалення конструкції копачів для покращення якості викопування бульб, зменшення їх втрат та енергетичних затрат є застосування дискових ножів для підрізання з боків бульбоносного шару.

КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЗАРОБКИ ЇХ В ҐРУНТ

Як відомо, правильне використання добрив не тільки підвищує врожайність, а й сприяє підвищенню стійкості всіх сільськогосподарських культур до несприятливих умов. Добрива також є важливим засобом покращення якості продукції. Вони підвищують вміст цукру в буряках, вміст білка в пшениці та кукурудзі і вміст крохмалю в картоплі [1].

Особливо важливо при внесенні мінеральних добрив досягти мінімізації втрат поживних речовин. Так, при поверхневому внесенні добрив, особливо азотних, для запобігання втрат азоту є необхідною миттєва заробка їх в ґрунт. Залежно від часу внесення добрив, рельєфу місцевості та характеру підготовки поля, частина поживних речовин з осіннього та зимового внесення добрив буде змита таненням снігу на полях з високими схилами (3-4%). На необроблених зораних полях втрати майже вдвічі більші порівняно з внесенням добрив під зяб [2].

Для забезпечення одночасного внесення мінеральних добрив пропонується конструкція комбінованого агрегату, що забезпечує виконання перерахованих операцій. Комбінований агрегат для внесення у ґрунт мінеральних добрив представлений на рис. 1 розроблений на основі розкидача мінеральних добрив 1РМГ-4 [2, 3]. Складається із бункера 1 для мінеральних добрив, на днищі якого установлений подавальний транспортер 2. На задній стінці бункера 1, змонтований дозуючий робочий орган 3, встановлений в кожусі 4 і з'єднаний з рамою бункера 1 за допомогою поводків 6. Кожух 4 дозуючого робочого органу з'єднаний із барабаном для розпушування 5 напрямним щитом 7. Для дозування добрив з бункера 1 на його задній стіні встановлена заслінка 8. Упорні планки 9 служать для заглиблення барабана. Зусилля на вал барабана передається через пружини 10, які, крім того, захищають вал барабана від пошкоджень (вигинання) при наїзді на перешкоду.

Дозуючий робочий орган 3 являє собою шнек, встановлений на валу 11 і має правосторонню і лівосторонню навивку витків, на зовнішній кромці яких закріплені щітки 12 з висотою щетинок, що перевищує максимальний розмір гранули добрив в 1,5 ... 2 рази. Розпушувач 5 складається з голчастих дисків, при цьому його зуби закріплені із двох сторін до центрального диска і відігнуті в різні сторони. Вісь барабана виконана шестигранною, що забезпечує можливість фіксації зубів барабана в заданому положенні на рис. 1.

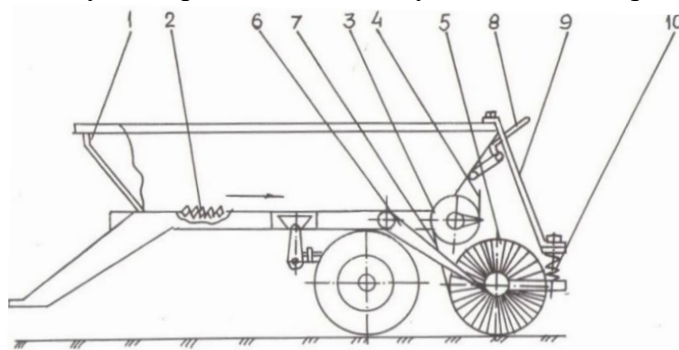


Рисунок 1 – Комбінований агрегат для внесення мінеральних добрив

Привід дозуючого органу виконаний через зірочку від валу транспортера, що подає. Привід робочих органів розкидача мінеральних добрив виконаний від гідромоторів, що приводяться в дію від гідросистеми трактора через коробку зміни передач.

Агрегат для внесення у ґрунт мінеральних добрив із заробкою їх у ґрунт працює наступним чином. У бункер 1 завантажують гранульовані мінеральні добрива і агрегат виїздить у поле. Перед початком руху по полю включається гідромотор приводу подавального транспортера 2 і добрива надходять до робочого органу, що дозує.

При обертанні шнека дозуючого робочого органу добриво підхоплюється витками

останнього і переміщується по кожуху. Через отвір в кожусі 4 добриво рівномірно переміщуються за рахунок направляючого щитка 7 до розпушувального барабана 5. Зуби розпушувального барабана 5 підхоплюють гранули добрив і змішують їх із розпушеним ґрунтовим шаром. Пружина 10 діє на розпушувальний барабан 5, забезпечуючи занурення зубів 13 у ґрунт і перемішування добрива з ґрунтом. Використання щіток на витках шнека запобігає забиванню висівних отворів.

Застосування даного комбінованого агрегату забезпечить заробку гранульованих мінеральних добрив без додаткового обробітку ґрунту, втрат як самих добрив, так і їх складових, що позитивно відобразиться на врожайності сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохімія: Підручник / Ч.1. Теоретичні основи формування врожаю // [М.Й Шевчук, С.І.Веремєєнко, В.І.Лопушняк]; за ред. М.Й.Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2018. – 196с.
2. Бакум М.В., Бобрусь І.С. та ін. Сільськогосподарські машини. Частина 2. Машини для внесення добрив. Харків: ХНТУСГ, 2008. – 288 с.
3. 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.

УДК 621

Семірненко С.Л., к.т.н., доцент, Карпенко В.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ОГЛЯД ПЕРЕВАНТАЖУВАЧІВ ОСНОВНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Як відомо, основне призначення перевантажувачів зерна – приймання зерна від комбайнів в полі, підвезення зерна до автомашин, які розташовуються на краю поля та перевантаження його у великотоннажні автомобілі.

Найбільше застосування в Сумському регіоні знайшли розповсюдження перевантажувачі, що виробляються ТОВ «Завод Кобзаренка». Із великого лінійного ряду даних перевантажувачів, з об'ємом бункера від 9 до 50 м³, найбільшу увагу слід приділити перевантажувачам з об'ємом 50 м³. На ринку України даного об'єму перевантажувачі вітчизняного виробництва представлені тільки ТОВ «Завод Кобзаренка».



Рисунок 1 – Перевантажувач бункерний ПБН-50



Рисунок 2 – Перевантажувач бункерний KELT XXL

Даний перевантажувач ПБН-50 (рис. 1) має чотиривісне шасі, конусоподібний кузов. На днищі кузова, по всій його довжині розташований шнек. Шнек закривається рухомим шибром, що закривається і відкривається за допомогою гідроциліндра. Для забезпечення перевантаження зерна спереду кузова розташований розкладний шнек, розкладання та складання якого виконується за допомогою гідроциліндра.

Основні показники технічної характеристики перевантажувача ПБН-50 наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічна характеристика перевантажувача ПБН-50, KELT XXL

Показник	ПБН-50	KELT XXL
Маса перевантажувача, кг	12570	6200
Об'єм бункера, м ³	50	28
Максимальна вантажопідйомність, кг	38000	21000
Габаритні розміри, мм (ДхШхВ)	11385×3000×3760	7500×2550×3000
Діаметр вивантажувального шнека, мм	520	
Максимальна швидкість вивантаження, т/хв	12	
Максимальна час вивантаження, хв.		до 3
Агрегатування з тракторами потужністю двигуна, к.с.	300-350	Від 150

Для більш ефективної роботи агрегату в складі даного перевантажувача та трактора ПБН-50 може мати одинадцять додаткових опцій. Найбільш затребуваними із яких є вагова система (з принтером або передачею даних по GPS) та система зміни кута нахилу вивантажувального шнека.

На другому місці по використанню агровиробниками перевантажувачів є перевантажувачі ТОВ «Лозівські Машини». Новий перевантажувач даної фірми – KELT XXL (див. рис. 2).

Даний перевантажувач установлений на тривісному шасі. Особливістю його є те, що шнековий вивантажувальний орган установлений ззаду, за рахунок зняття заднього борта. Крім того, зерно до вивантажувального шнека подається за допомогою конвеєрної стрічки, що установлена на днищі кузова. Основні технічні характеристики перевантажувача KELT XXL наведена в таблиці 1.

Для більш ефективної роботи даного перевантажувача, KELT XXL, він може мати ряд додаткових опцій. Найбільш поширеними із яких є: дистанційне керування тентом, вагова система з передачею даних по GPRS, камери для огляду кузова перевантажувача та шнека.

Із зарубіжних перевантажувачів значне місце у виробників зерна посідають перевантажувачі німецької фірми Bergmann. Найбільш розповсюдженими із них є модернізовані перевантажувачі GTW 330 та GTW 430 з об'ємом кузова 33 та 43 м³. На ринку України більшим попитом користуються перевантажувачі GTW 330.

УДК 631.3

Семірненко Ю.І., доцент, Буката І.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КАРТОПЛЕКОПАЧА

Проведений аналіз досліджень зарубіжних авторів та проведені власні дослідження вказують на те, що під час роботи картоплекопачів на важких ґрунтах із низькою вологістю, що спостерігається на протязі останніх п'яти – десяти років в Сумському регіоні у зв'язку із зміною клімату, виявляється велика кількість грудок ґрунту. Проведені дослідження показали, що при вологості ґрунту менше 20% на просіваючих робочих органах картоплекопачів бульбоносний шар розділяється на грудки. Розміри грудок інколи співвідносні із розмірами бульб. Крім того частина бульб, з розмірами менше 50 мм залишаються в грудках. Грудки не відділяються на просувних пристроях картоплекопачів від бульб із-за своїх розмірів і при сході з сепаруючої частини картоплекопачів устигають утворений валок, що ускладнює збирання бульб, збільшує втрати картоплі.

Проведені попередні дослідження показали, що дані грудки не можуть бути подрібнені статичним способом. Для їх руйнування потрібні динамічні дії. Одним із таких способів динамічної дії на грудки є застосування грудкоподрібнюючих катків [1, 2].

Із проведеного аналізу грудкоподрібнюючих катків, що застосовуються на зарубіжних картоплезбиральних комбайнах нами для вирішення проблеми з роздавлюванням грудок

пропонується удосконалення просіюючих картоплекопачів шляхом установлення на рамі картоплекопача грудкоподрібнюючого котка бітерного типу (див. рис. 1).

Грудкоподрібнюючий каток складається із катка 1, який за допомогою підшипникових опор 5 кріпиться до рамки 2. У верхній частині рамки установлений кронштейн 3 в який вставляється гвинтовий механізм регулювання жорсткості пружини, що притискає каток до бульбоносного шару. Установлюється каток на верхню частину рами картоплекопача, так щоб кут нахилу його рамки до поздовжньої осі картоплекопача становив до 40° . Кріплення рамки 2 до рами картоплекопача виконується за допомогою цапф 4, що вставляються у підшипникові опори, які закріплюються на верхній частині рами картоплекопача.

Для зменшення травмування бульб картоплі сталевий каток 1 покритий шаром гуми 6, товщиною 10 мм.

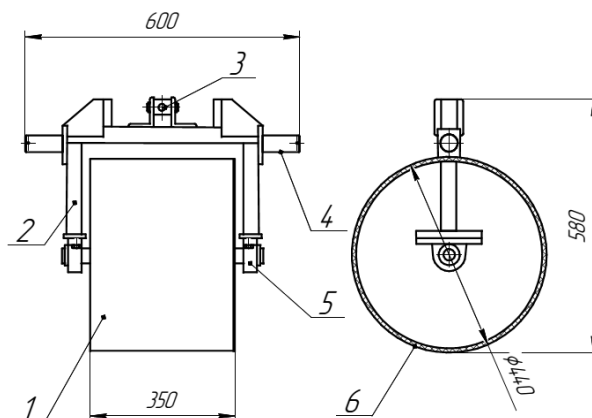


Рисунок 1 – Схема грудкоподрібнюючого катка: 1 – каток; 2 – рамка; 3 – кронштейн; 4 – цапфи; 5 – підшипниковий вузол; 6 – шар гуми

Даний грудкоподрівнювач установлюється зверху на раму картоплекопача. Приводиться в дію від ВВП від редуктора ексцентрикового механізму привода сепаруючого робочого органу за допомогою ланцюгової передачі. Лінійна швидкість грудкоподрівнювача вибирається вищою за лінійну швидкість руху по підкопуючому лемешу бульбоносного шару на 10-15% для забезпечення не згромадження ґрунтокартопляної маси, а її розриву на сепаруючому пристрої.

Сила притискання катка 1 регулюється натяжним пристроєм за рахунок зміни жорсткості пружини, що кріпиться до кронштейна 3. Сила притискання вибирається із урахуванням розміру грудок, їх твердості, товщини бульбоносного шару, що попадає з лемеша на сепаруючий орган та інших факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Маслак О. Картопляні жнива: підсумки та прогнози // Агробізнес сьогодні. - №17 (264), вересень 2013. – с. 10-11.
Вітенко В.А., Куценко В.М., Власенко В.С. / Картопля – К.: Урожай – 2010 – 236 с.

УДК 631.3

Семірненко Ю.І., доцент, Буката І.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ БРЕНДІВ МОТОБЛОКІВ ПО ЗБИРАННЮ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

На протязі останніх двадцяти років пройшов значний перерозподіл у виробництві картоплі. Основним виробником картоплі за на теперішній час є агропідприємства малих форм господарювання та приватний сектор. Так, за результатами досліджень різних авторів було встановлено, що доля виробленої картоплі агропідприємствами малих форм господарювання

перевищує 40%. При цьому, середні площі під картоплею в даних агропідприємствах становили до 2,1 га.

Проведені дослідження по визначенню технологій збирання бульб картоплі в даних господарствах вказує на те, що для збирання бульб у переважній більшості господарств застосовується моноблочна технологія [1, 2].

Для забезпечення даної технології збирання бульб картоплі використовуються мотоблоки різних фірм та різної потужності.

Нами були проведені дослідження, які направлені на визначення основних брендів мотоблоків, що застосовуються для виконання технологічної операції по збиранню бульб картоплі (рис. 1).

Як видно із діаграми (рис. 1), для виконання даної операції найбільш широко використовуються мотоблоки вітчизняного виробництва «Мотор Січ». Їх частка у загальному використанні мотоблоків для виконання даної операції становить 18,8%. В той же час, із країн-виробників мотоблоки яких використовуються в нашій країні для викопування бульб перше місце посідає КНР, друге – Україна, третє місце – Білорусь, четверте – Словенія [3, 4].

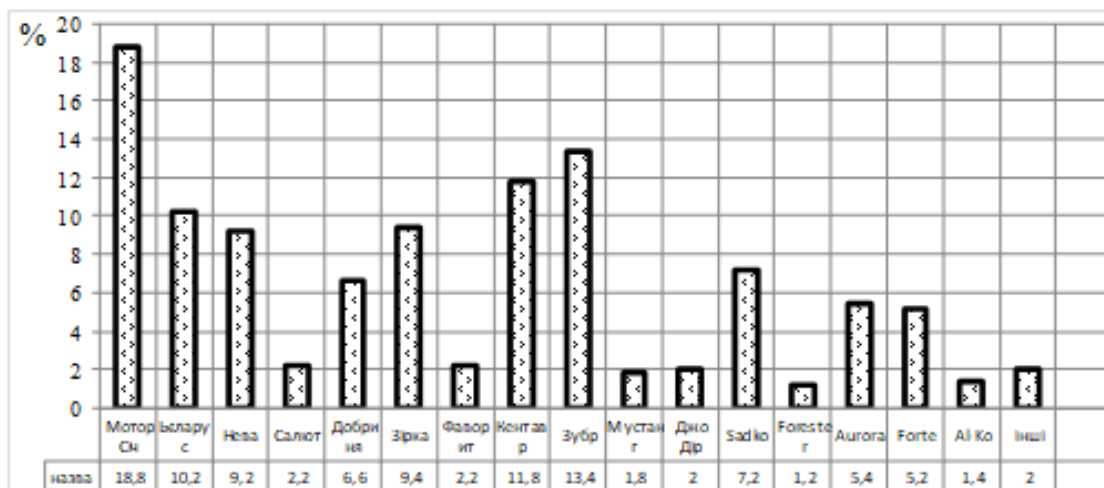


Рисунок 1 – Бренди мотоблоків, що застосовуються для збирання бульб картоплі

В той же час слід зазначити, що за останні два роки все частіше на ринок нашої країни потрапляють мотоблоки бувші у вживанні. Як правило, із країн Європейського Союзу та США. У своїй більшості це із таких європейських країн, як Австрія, Німеччина, частково – Італія та ін. Із США найбільша частка мотоблоків представлена фірмою Джон Дір [2].

Найбільша насиченість ринку України мотоблоками виробництва КНР пов'язана із ціноювою політикою даної техніки. Потраплення на ринок європейських та мотоблоків США бувших у вживанні пов'язано із великою вартістю нової техніки даних країн-виробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hartge K. H. Der wasserzustand von pflanz und boden, sein einflub auf die etragsbildung and sein bestimning / K.H. Hartge, H.J. Wiebe // Gartenbau –Wissenschaft. - 2016. - # 42. - P. 71-76.
2. Туболев С.С. Вітчизняному картоплярству потрібні сучасні механізовані технології / С.С. Туболев // Земледелие. - 2016. - №6. - С. 2-4.
3. Механізація вирощування сільськогосподарських культур в Україні/ А.С.Кобець, О.Д.Деркач, М.І.Ролдугін, В.М.Яцук, П.М.Кухаренко, А.М.Пугач; Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. – Дніпропетровськ, 2014. – 285 с.
4. Буняк М.Н. Економічна ефективність виробництва та реалізації картоплі// Вісник аграрної науки. – Лютий, 2012. – с. 73 – 75.

ВПЛИВ КРОКУ НАВИВКИ ВІТКІВ ШНЕКУ РІЗАЛЬНОГО АПАРАТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

Дослідження проводилися із метою визначення раціонального кроку навивки стрічки шнека різального апарату.

Дані дослідження проводились при поступальній швидкості агрегату 1,5 м/с та частоті обертання шнека різального апарату 960 хв⁻¹. Для проведення досліджень були взяті стебла люцерни другого укосу, густота яких на метр квадратний становила 140 штук. Висота стебел люцерни становила 0,9 м. Середня вологість стебел була 72%. Кут установки ножів шнека до вісі стебла в усіх випадках становив 20°.

У процесі досліджень були взяті три види шнеків із різним кроком h навивання стрічкової спіралі – $0,1D$; $0,5D$; $1,0D$. При проведенні даних досліджень кількість ножів на кожному витку була незмінною і рівнялася 8. Ножі, що установлювались на витки шнека мали трапецієвидну форму без насічок на робочій поверхні.

За результатами досліджень було виявлено наступний вплив кроку навивки стрічкової спіралі на якість роботи шнекового різального апарату.

При проведенні досліджень із кроком навивання стрічкової спіралі $0,1D$ на шнек відбувалося інтенсивне намотування стебел люцерни, причому, як зрізаних, так і не зрізаних.

При кроку навивки стрічки шнек шнекового різального апарату, що рівнявся діаметру самого шнека ($1,0D$), значна частина стебел була не зрізаною.

При кроку навивки, що дорівнював половині діаметра шнека ($0,5D$) показники роботи шнекового різального апарату були найкращими – якість зрізання стебел люцерни була найвищою, не було зафіксовано намотувань стебел на шнек ріжучого апарату, відсутні не зрізані стебла та не було їх виривання.

Отримані дані результатів експериментальних досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати експериментальних досліджень по визначенню впливу кроку навивання шнеку на якісні показники роботи

Показники	Крок навивання витків шнека		
	$0,1D$	$0,5D$	$1,0D$
Швидкість руху агрегату, м/с	1,5	1,5	1,5
Частота обертання шнека, хв ⁻¹	960	960	960
Середня швидкість ножів, м/с	25	25	25
Висота установки зрізу (ножів), мм	60	60	60
Фактична висота зрізу, мм	68,8	74,2	99,0
Чистота зрізу, %	77,1	98,7	85,0

З таблиці видно, що на якісні показники роботи шнекового різального апарату у значній мірі впливає крок навивки стрічки шнека.

Аналізуючи роботу даного різального апарату можна зазначити, що при кроці $0,1D$ проходить намотування стебел із-за нахилу їх шнеком та захвату найближчими витками, що знаходяться на малій відстані від витка, що зрізав. Стебло не встигає впасти. Також, стебла які ще не зрізані із-за малого кроку частково захвачувалися та намотувалися на вал шнека, в результаті чого проходило їх виривання.

При кроці, що рівнявся $1,0 D$ частина стебел не успівала зрізатися із-за великої подачі (швидкості руху агрегату 1,5 м/с).

Наглядно вплив кроку шнекового різального апарату на якість зрізу стебел показана на рисунку 1.

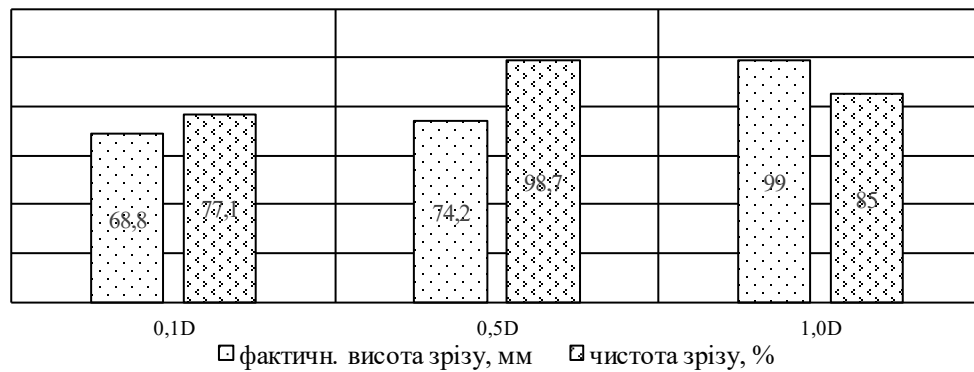


Рисунок 1 - Вплив кроку шнекового різального апарату на якість зрізу стебел

Тобто, із таблиці 1 та рисунку 1 видно, що на якість роботи даного різального апарату у значній мірі впливає крок витків шнеку різального апарата. Найбільш доцільним, відповідно до досліджень, є крок, що дорівнює половині діаметра шнека.

УДК 631.3

Семірненко Ю.І., доцент, Притико Б.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ВПЛИВ ЧИЗЕЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РОДЮЧІСТЬ

Чизельний обробіток ґрунту, залежно від його призначення, використовується для поліпшення водно-повітряного режиму ґрунту. Це значною мірою визначає конструктивні особливості тієї чи іншої машини.

До основних технічних вимог до обробки ґрунту, окрім його переміщення, також входить проблема якісного деформування та розпушування моноліту. Конструкція таких органів має свої особливості.

Процеси, що виконуються робочими органами ґрунтообробних машин з великою розпушувальною здатністю, повинні здійснюватися без великих енерговитрат. У цьому випадку енергія, що запланована для використання на розпушування моноліту, повинна бути застосована на корисну діяльність.

Навіть при відсутності плужної підшви необхідність у використанні чизельного обробітку ґрунту виникає із-за збільшення ваги сільськогосподарської техніки, що працює на полях при вирощуванні тих чи інших сільськогосподарських культур. Збільшення ваги призводить до підвищеного ущільнення ґрунту, а збільшення кількості проходів – покриття площі поля проходками до 80%. За рахунок цього йде ущільнення орного шару ґрунту на глибину до 35 см та підорного на глибину до 120 см, що в кінцевому етапі негативно відбивається на родючості ґрунтів та врожайності агрокультур.

Одним із найбільш доцільних способів подолання даної проблеми є застосування чизельних знарядь для обробітку даних ґрунтів. Розущільнення ґрунту даними знаряддями дає змогу покращити водно-повітряний баланс, збільшити запаси атмосферної вологи, а також забезпечити ефективний рух гравітаційної вологи, що забезпечить більш сприятливі умови росту сільськогосподарських культур та підвищення родючості.

Найбільший вплив на родючість ґрунтів чизелювання має на протязі першого року. Через три роки вплив даної операції на ґрунти майже повністю нівелюється.

При виконанні операції чизелювання відстань між борознами буде залежити, перш за все, від конструкції даного знаряддя, а також від глибини виконання даної операції. Виконання даної операції повинно забезпечувати перекривання борозен на глибині приблизно 25 - 30 см. Таким чином, при глибині розпушування ґрунту 60 см крок робочих органів повинен становити 55 см.

Визначення якості чизелювання виконують за наступними критеріями:

- коефіцієнтом розпушування;
- повнотою розпушування;
- ступенем подрібнення.

При цьому, повноту розпушення характеризують коефіцієнтом розпушування.

Критерієм повноти чизелювання є статичний момент площі шару ґрунту та відстань до поверхні ґрунту [1, 2, 3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України. -К: Видавництво ТОВ «АЛЕФА», 2013.
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. -544с.: іл.
Овчаренко О. А. Обґрунтування параметрів робочого органу глибокорозпушувача для об'ємного смугового розпушення ґрунту // Автореф. дис. канд. техн. наук., Луганськ, 2005. – 17 с.

Омельяненко А.В., магістрант, Саржанов О.А., доц., СНАУ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ

Вступ

Україна відома своєю багатою сільськогосподарською традицією та великими площами обробляної землі. В останні роки українське виробництво соняшнику зазнало змін і стало важливим сегментом сільського господарства. В цьому рефераті розглянемо перспективи виробництва соняшнику в Україні, а також фактори, які впливають на цей сектор.

Україна вважається однією з найбільших виробників соняшнику в світі. Значна частина соняшнику вирощується в степовій зоні, де сприятливі ґрунти і кліматичні умови створюють ідеальні умови для вирощування цієї культури.

Вирощування соняшнику в Україні має численні переваги, які роблять цю культуру популярною серед сільськогосподарських виробників.

Соняшник є врожайною культурою, яка може давати великий врожай при правильному догляді та гарних умовах вирощування.

Соняшник використовується для виробництва соняшникової олії, яка має великий попит на світовому ринку. Крім того, соняшниковий жмут (відходи після витискування олії) використовується як корм для тварин, що робить соняшник універсальною культурою.

Україна має сприятливий клімат та ґрунти для вирощування соняшнику, особливо в степовій зоні.

Україна має розвинену інфраструктуру для вирощування та продажу насіння соняшнику, включаючи велику кількість сортів і гібридів.

Вирощування соняшнику в Україні створює можливості для експорту соняшникової олії на світові ринки, що сприяє залученню іноземних валют та розвитку експортної галузі.

Селекціонери та сільськогосподарські виробники в Україні використовують сучасні технології та системи точного землеробства для покращення якості та продуктивності вирощуваного соняшнику.

Загалом, вирощування соняшнику в Україні є важливим сільськогосподарським сектором, який має великий потенціал для подальшого розвитку та сприяє економічному зростанню країни.

Перспективи виробництва соняшнику в Україні визначаються внутрішніми та зовнішніми факторами, які впливають на цей сільськогосподарський сектор. Ось деякі з основних факторів, що враховуються при оцінці перспектив:

Внутрішні фактори:

- Кліматичні умови: Україна має сприятливі кліматичні умови для вирощування соняшнику, особливо в степовій зоні. Однак зміни в кліматі можуть вплинути на вирощування та врожайність.
- Ґрунти: Властивості ґрунтів в Україні варіюються в різних регіонах. Якість ґрунту та його вологозберігаючі властивості важливі для вирощування соняшнику.
- Технології вирощування: Використання сучасних технологій та систем точного землеробства може покращити продуктивність та ефективність вирощування соняшнику.
- Запаси насіння: Наявність якісного насіння соняшнику є важливою складовою виробництва. Україна має велику кількість насіння і сортів, що впливає на вирощування.
- Попит на соняшникову олію на внутрішньому ринку: Внутрішній попит на соняшникову олію в Україні може вплинути на рівень виробництва.

Зовнішні фактори:

- Світові ціни на соняшникову олію: Зовнішні ціни на соняшникову олію впливають на експорт і прибутковість виробництва в Україні.
- Експортні можливості: Україна є одним з найбільших експортерів соняшnikової олії в світі. Попит на цей продукт на зовнішніх ринках важливий для розвитку сектору.
- Міжнародні торговельні угоди: Торговельні угоди та обмеження можуть вплинути на можливості експорту соняшnikової олії.
- Конкуренція на світовому ринку: Конкуренція з іншими країнами виробниками соняшnikової олії може вплинути на ринкову позицію України.
- Глобальні зміни в кліматі: Зміни в кліматі можуть вплинути на вирощування соняшнику в Україні, включаючи посухи і зміни температур.

Висновок

Україна є однією з провідних країн у виробництві соняшнику, завдяки сприятливим природним умовам, високій врожайності та великим площам під цю культуру.

Соняшник має великий потенціал для розвитку в Україні, особливо з урахуванням зростаючого попиту на соняшникову олію та інші продукти, які виготовляються з соняшнику.

Загалом, соняшникове виробництво в Україні має обіцяні перспективи та може стати важливим сегментом сільськогосподарського сектору, сприяючи економічному розвитку країни та забезпеченню потреб на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Омельяненко Ю.В., магістрант, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Вступ

Озима пшениця є однією з ключових зернових культур у світовому сільському господарстві, граючи важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та економічного розвитку багатьох країн, включаючи Україну. Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці є актуальним завданням, оскільки дозволяє забезпечити більш високу врожайність та якість продукції, зменшити витрати та негативний вплив на навколишнє середовище. Проте, для підвищення ефективності виробництва озимої пшениці необхідні сучасні підходи та технології.

Один із ключових аспектів підвищення ефективності виробництва озимої пшениці - це правильний вибір сортів. Сучасні гібридні та сортові розробки мають важливі характеристики, такі як врожайність, стійкість до захворювань та шкідників, адаптованість до конкретних кліматичних умов та сортові властивості зерна. Вибір сортів, які підлаштовані до місцевих умов вирощування, може значно покращити врожайність та якість продукції.

Вирощування озимої пшениці включає в себе ряд агротехнічних кроків та підходів, які допомагають забезпечити високий врожай та якість продукції. Ось основні аспекти вирощування та агротехніки при виробництві озимої пшениці:

Перший крок - це вибір сортів озимої пшениці, які підходять до кліматичних та ґрунтових умов конкретного регіону. Сучасні сорти мають важливі характеристики, такі як врожайність, стійкість до захворювань та шкідників, та адаптованість до місцевих умов.

До посіву необхідно правильно підготувати ґрунт. Це включає в себе розпушування, внесення добрив, та обробку ґрунту для створення оптимальних умов для проростання насіння.

Важливо визначити оптимальний час посіву в залежності від кліматичних умов та сорту. Пізні посіви можуть призвести до зниження врожайності.

Під час сівби, насіння повинно бути розсіяне на правильній глибині та з відповідним інтервалом. Точна сівба може допомогти досягнути рівномірного проростання та росту рослин.

Внесення добрив є важливою частиною агротехніки. Насіння пшениці потребує поживних речовин, таких як азот, фосфор та калій, для забезпечення здорового росту та врожайності.

Рослини пшениці піддаються атакам шкідників та захворювань. Використання інтегрованого захисту рослин та вчасного вжиття заходів може допомогти зберегти врожай від негативного впливу.

Вирізняють оптимальний час для збору врожаю. Правильно підібраний момент допомагає зберегти якість зерна та підвищити врожайність.

Вирощування озимої пшениці вимагає уважної підготовки та дотримання агротехнічних рекомендацій.

Розділ 3: Управління витратами та ресурсами

Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці включає в себе ефективне управління витратами та ресурсами. Це включає в себе планування раціонального використання добрив, води та інших ресурсів, а також ефективне використання робочої сили.

Розділ 4: Зменшення негативного впливу на довкілля

Сільське господарство може мати негативний вплив на навколишнє середовище через використання пестицидів та добрив, ерозію ґрунту, та інші чинники. Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці також включає в себе пошук способів зменшення негативного впливу на довкілля, таких як використання біологічних методів захисту рослин, розробка екологічно чистих технологій та раціональне використання ресурсів.

Висновок

Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці є важливим завданням для сучасного сільського господарства. Це допомагає забезпечити стале виробництво високоякісної продукції, зменшити вплив на довкілля, підвищити прибутковість для фермерів.

Омельяненко Ю.В., магістрант, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Вступ

Озима пшениця є однією з основних зернових культур в світовому сільському господарстві. Її вирощування має важливе значення для забезпечення продовольчої безпеки та економічного розвитку багатьох країн.

Розділ 1: Вибір сортів і сортова підбірка

Важливим кроком у підвищенні ефективності виробництва озимої пшениці є правильний вибір сортів. Сучасні сорти мають важливі характеристики, такі як врожайність, стійкість до захворювань і шкідників, адаптованість до кліматичних умов регіону та якість зерна. Вибір сортів, які відповідають конкретним умовам вирощування, може покращити результативність.

Розділ 2: Вирощування та агротехніка

Використання сучасних агротехнічних підходів та технологій є важливим чинником для підвищення ефективності виробництва озимої пшениці. Це включає в себе вибір оптималь-

ного часу посіву, внесення добрив, обробку ґрунту, полив, захист рослин від шкідників та хвороб, а також використання точної сільськогосподарської техніки та GPS-навігації для оптимізації процесів вирощування.

Розділ 3: Управління витратами та ресурсами

Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці передбачає ефективне управління витратами та ресурсами. Важливо раціонально використовувати добрива, воду та інші ресурси. Зменшення втрат та використання біологічних методів захисту рослин можуть також зменшити витрати.

Розділ 4: Зменшення негативного впливу на довкілля

Сільське господарство може мати негативний вплив на довкілля через використання пестицидів та добрив, ерозію ґрунту, та інші чинники. Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці також включає в себе пошук способів зменшення негативного впливу на довкілля, таких як використання біологічних методів захисту рослин, розробка екологічно чистих технологій та раціональне використання

УДК 62-1

Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Палун В.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ ЗАТЯГУВАННЯ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАННЯХ

Дія зовнішніх навантажень, які не рідко мають динамічний характер, може суттєво впливати на різьбові з'єднання та послаблювати їх величину попереднього затягування [1, 2]. Такі затягування як правило контролюються спеціальними динамометричними ключами, але це відбувається прямо в процесі фіксації, в той час, контроль в процесі експлуатації вже раніше затягнутих з'єднань дещо ускладнений. За для реалізації контролю рівня затягування проведено дослідження із застосуванням методів коерцитиметрії на болтовому з'єднанні з встановленою зі сторони болта тарілчастою шайбою, яка виконує роль пружини (рис. 1).

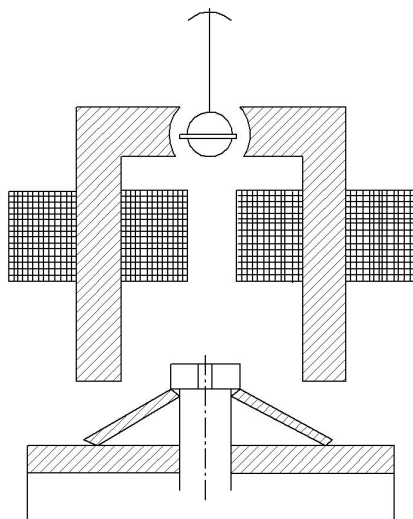


Рис 1 Схема різьбового з'єднання, що випробовувалось

При контролі за коерцитивною силою вимірюється напруженість магнітного поля, яка необхідна для розмагнічування попередньо намагніченого до технічного насичення виробу або локального місця на виробі.

Намагнічування і розмагнічування може здійснюватися як в замкнутій, так і в розімкнутого магнітного ланцюга повільно або імпульсним магнітним полем.

Визначення нульового магнітного моменту виробу або локальних областей виробу здійснюється магнітометричним або індукційним способом. З огляду на те, що при визначенні коерцитивної сили необхідно вимірювати малі величини магнітного моменту або напруже-

ності магнітного поля, магнітометричний спосіб вимагає застосування високочутливих перетворювачів [3, 4].

Випробування різьбового з'єднання проводились у два етапи, на першому проводились заміри коерцитивної сили при несуттєво з'єднаному з'єднанні, на другому – після повного затягування. Результати дослідів наведено в таблиці 1.

Рівень достовірності результатів дослідження по оцінці і контролю рівня затягування болтового з'єднання підтверджено статистичним аналізом дисперсії значень коерцитивної сили, використовуючи критерій Фішера.

Таблиця 1. – Оцінка рівня затягування різьбового з'єднання

№ п/п	Коерцитивна сила до затягування з'єднання, А/см	Коерцитивна сила після затягування з'єднання, А/см
1	10,2	12,2
2	11,2	13,1
3	9,3	11,9
4	11	13,1
5	10,6	13,5
6	10,6	13,5
7	10	13,6
8	10,3	11,9
9	9,6	11,9
10		12,1
Середнє значення	$\bar{x}_1 = 10,31$	$\bar{x}_2 = 12,68$
Середнє групове	$\bar{\bar{x}} = 11,56$	

Як видно з результатів експерименту, наведених в таблиці 1 чутливість коерцитиметра дозволяє оцінювати рівень затягування різьбового з'єднання, а отже знаючи значення коерцитиметра на початку експлуатації, в період її подальшої реалізації за методом коерцитиметрії можливо контролювати втрату сили затягування і своєчасно усувати їх, попереджаючи негативні наслідки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гринченко О. Побудова моделей формування поступових механічних відмов сільськогосподарської техніки / Гринченко О., Алфьоров О., Козлов Ю. // Зб. наук. пр. «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технології для сільського господарства». – 2014. – Вип. 18 (32), кн. 1. – С.80 – 86.
2. Гринченко А.С; Алфєров А.И. Прогнозирование надежности элементов машин при случайном пуассоновском потоке экстремальных нагружений. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2017, 7, 141–148.
3. Алфьоров, О. І. Контроль рівня затягування різьбового з'єднання в місцях кріплення пружних робочих органів культиваторів методом коерцитиметрії / О. С. Гринченко, О. І. Алфьоров, А. О. Ройтих, Д. Д. Воробйов // Підвищення надійності машин і обладнання: збірник тез доповідей 1 Міжнар. наук.-практ. конф., 17-19 квітня. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – С. 19-20.
4. Алфєров, А. И. Прогнозирование и обеспечение долговечности резьбовых соединений с учетом ослабления затяжки / А. С. Гринченко, А. И. Алфёров. // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – Lublin-Rzeszów. – 2014. – № 16. – С. 33-41.

ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА

Годування подрібненим зерном птахів та тварин покращує процес їх травлення та, отже, засвоювання поживних речовин та сприяє збільшенню виробництва м'яса. Дроблення зерна в технології кормоприготування є енергоємною операцією і на неї припадає близько двох третин загальних витрат енергії. Тому у собівартості готової продукції складова енергетичних витрат доходить до однієї третини. З метою зниження енерговитрат і підвищення ефективності використання ударно-сепараційних подрібнювачів у кормо виробництві і проводилось це дослідження.

Зв'язками між витратами енергії та якісними характеристиками подрібнюваного матеріалу займалися вітчизняні вчені Г.М. Кукта, Мельников С.В., І.І. Ревенко та інші. В основному ці дослідження були спрямовані на визначення енергетичної складової процесу дроблення та встановлення витрат енергії на одиницю оброблюваної продукції. Досліджень спрямованих на визначення впливу окремих конструктивних параметрів подрібнювача й робочих режимів його роботи на питомі витрати енергії при утворенні додаткової поверхні оброблюваного зерна значно менше. А це значною мірою визначає якісну та економічну вартість дроблення зерна.

Проведений аналіз вітчизняних та зарубіжних досліджень показав що на роботу ударно-сепараційних подрібнювачів впливають такі фактори як: величина кута нахилу відбивних пластин статора – X_1 ; лінійна швидкість робочих органів ротора (частота обертів) – X_2 ; кількість подачі зерна у подрібнювач – X_3 ; зазор між ротором та статором – X_4 .

Прийняті для дослідження фактори відповідають висунутим до них вимогам, тобто вони керовані та однозначні, вимірюються з необхідною точністю і наявними засобами, незалежно один від одного змінюються, оцінюються кількісно та не пов'язані між собою прямими кореляційними зв'язками. При виборі області досліджень велику увагу приділяли на визначенні основного рівня факторів (нульових точок). Інтервали варіювання факторів в області досліджень обиралися на основі апріорної інформації, при цьому враховували те, що вони повинні бути в підобласті симетричної щодо нульової точки та доволі віддалені від розташування нульового рівня. В наших дослідках вони набули таких значень: величина кута нахилу відбивних пластин статора $X_1 = 135 \pm 15^\circ$; лінійна швидкість робочих органів ротора (частота обертів) $X_2 = 50 \pm 15 \text{ м/с}$; кількість подачі зерна у робочу зону подрібнювача $X_3 = 80 \pm 20 \text{ кг/год}$; зазор між ротором та статором $X_4 = 6 \pm 3 \text{ мм}$.

Експериментальну установку було розроблено і створено у між факультетській лабораторії в галузі харчових продуктів СНАУ.

В одному досліді перероблялося зерно вагою 500 грамів, яке здійснювалося контрольним зважуванням заздалегідь. Споживання двигуном електричної енергії відслідковували вимірами сили струму та напруги контрольними електронними приладами. Параметри роботи холостого ходу подрібнювача визначалися перед проведенням робочого ходу. Оримане подрібнене зерно після кожного дослід ретельно перемішували до однорідної суміші та пересіювали на лабораторному класифікаторі використовуючи набір сит. Визначивши вагу кожної фракції розраховували середній модуль помелу.

Проведений повнофакторний експеримент та отримана лінійна модель не можуть достовірно описати параметри відгуку. Тому виникла необхідність представити математичну модель поліномом другого ступеня. Продовження дослідження здійснювалося реалізацією ротатбельного плану. Результати експериментальних досліджень опрацьовувалися методами математичної статистики.

При розрахунку енергоємності процесу подрібнення зерна враховували ступінь його подрібнення і визначали за формулою:

$$A_c = \frac{W_p - W_x}{Q \cdot I},$$

де A_c - енергоємність процесу подрібнення зерна з урахуванням ступеня подрібнення, кВт-год / т

W_p - потужність витрачена при подрібненні зерна (робочий хід), кВт;

W_x - потужність витрачена при холостому ході, кВт;

Q - кількість подачі зерна у подрібнювач, кг/год;

I - ступінь подрібнення зерна.

Результати експериментальних досліджень отримані розрахунковим шляхом оброблялися методами математичної статистики та визначено модель, яка описує енергоємність процесу подрібнення зерна з урахуванням ступеня його подрібнення.

$$A_c = 1,161 + 0,0643X_1 - 0,0314X_2 - 0,1003X_3 - 0,0533X_4 - 0,0678X_1X_2 - 0,0683X_1X_3 + \\ + 0,0182X_1X_4 - 0,017X_1^2 - 0,171X_2^2 + 0,083X_3^2 - 0,077X_4^2.$$

Проведені експериментальні дослідження встановили, що параметри ударно-сепараційного подрібнювача та режими його роботи значною мірою впливають на енергоємність процесу дроблення зерна. Отримані математичні моделі показали вплив досліджуваних параметрів на енергетичні фактори подрібнювача, що дозволить вибирати його оптимальні конструктивні параметри і найбільш економічні режими роботи. Досягти встановленої якості дроблення зерна можливо змінюючи як конструктивні, так і технологічні фактори та отримати необхідний результат з мінімальними витратами енергії.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Авраменко А. Ю., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ РУШІЇВ ТЯГОВО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ПІДОРНИЙ ШАР ҐРУНТУ

Вступ.

Тягово-транспортні засоби (ТТЗ) є невід'ємною частиною сучасного сільськогосподарського виробництва. Однією з найважливіших складових їхньої конструкції є рушії, зокрема колеса та ходова система, які мають значний вплив на стан підорного шару ґрунту. Використання тягово-транспортних засобів у сільському господарстві пов'язане з важливою задачею - забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин, що вимагає досконалого збереження структури та родючості ґрунту. Вивчення впливу ходової системи ТТЗ на підорний шар ґрунту є актуальною та важливою науковою проблемою.

Вплив рушіїв ТТЗ на ґрунт.

Рушії тракторів, такі як колеса та ходова система, є основною причиною механічного навантаження на підорний шар ґрунту під час виконання польових робіт. Цей вплив може мати як позитивні, так і негативні наслідки для його структури та родючості. Для розуміння цих наслідків необхідно перелічити основні аспекти взаємодії між колесами та ґрунтом.

З одного боку, рушії тягово-транспортних засобів можуть сприяти розморенню та розрівнюванню підорного шару ґрунту, що здатне полегшити процеси аерації та водопроникання. В цьому випадку механічний вплив рушіїв сприятиме покращенню обміну газів і вологи в ґрунті, що, у свою чергу, позитивно впливатиме на ріст рослин.

З іншого боку, надмірне навантаження на підорний шар ґрунту може призвести до його переущільнення, здавлення та збільшення об'ємної ваги, що негативно впливає на доступність повітря та води для кореневої системи рослин. Такий стан призводить до створення несприятливих умов для розвитку рослин, а також зниження водовмісних властивостей ґрунту.

Вплив тягово-транспортних засобів на ерозію ґрунту.

Окрім механічного впливу, ТТЗ можуть також значно по впливати на ерозію підорного шару ґрунту. Використання важких тракторів на схилі ділянках часто призводить до

змивання верхнього родючого шару, що загрожує втратою цілісної структури ґрунту та його поживних компонентів, а також зниженням врожайності.

Найбільше ерозії піддаються ґрунти у період, відразу після жниви. У цей час вони є найбільш вразливими до впливу природних і антропогенних факторів. Використання тягово-транспортних засобів у цей період призводить до значного збільшення ґрунтових втрат.

Для зменшення негативного впливу тягово-транспортних засобів на ерозію ґрунту необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

- Використовувати ґрунтозахисні технології обробітку землі.
- Обмежувати швидкість руху тягово-транспортних засобів на схилових ділянках.
- Використовувати ґрунтозахисні шини.
- Регулярно проводити технічне обслуговування ТТЗ.

Висновки.

Теоретичний аналіз впливу рушіїв тягово-транспортних засобів на підорний шар ґрунту при виконанні польових робіт свідчить про важливість правильної організації технологій обробітку ґрунту. Від вибору режиму руху, навантаження на колеса, налаштування ходової системи та інших факторів залежить стан та родючість аграрних земель, а також врожайність культурних рослин. Отже, важливо розробляти та впроваджувати ефективні практики з мінімізації негативного впливу тягово-транспортних засобів на ґрунт, забезпечуючи стійке та ефективне сільськогосподарське виробництво.

Додаткові заходи.

Для зменшення негативного впливу рушіїв тракторів та інших транспортних засобів на ґрунт доцільно було б вжити таких заходів:

- Використовувати ґрунтообробні машини, які мають низьке удільне навантаження на ґрунт.
- Обмежувати швидкість руху тягово-транспортних засобів на полях до оптимальної.
- Використовувати шини з ребристим протектором, які краще справляються з ущільненням ґрунту.
- Обробляти ґрунт в суху погоду, коли він менше схильний до ущільнення.
- Розміщувати тягово-транспортні засоби на ґрунті таким чином, щоб мінімізувати тиск, який їх ходова система чинить на поверхневий шар.
- Проводити регулярний обробіток ґрунту, який сприяє його розпушенню та покращенню аерації.

Дотримання цих рекомендацій та принципів допоможе зберегти структуру та родючість ґрунту, а також підвищити врожайність сільськогосподарських культур.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Зеленський О. М., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ОБҐРУНТУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ РОТАЦІЙНОЇ БОРОНИ

Вступ. Ротаційна борона є одним із ключових інструментів у сільському господарстві, який забезпечує підготовку ґрунту перед посівом. Вибір оптимальних параметрів роботи ротаційної борони має велике значення для забезпечення максимальної продуктивності та ефективності обробки ґрунту. Зазначені параметри включають в себе, але не обмежуються, такі пункти:

Швидкість обертання. Дослідження [1] показали, що швидкість обертання зубчатих робочих органів ротаційної борони має прямий, та досить значний вплив на якість подрібнення ґрунту. Сам цей параметр залежить як від швидкості руху самої ротаційної борони у складі машинного агрегату, так і від самої її конструкції. Занадто висока швидкість може призводити до занадто поверхневої обробки, утворення грудок та нерівномірностей. Занадто низька швидкість також може не забезпечити належного роздрібнення і розпушення ґрунту.

Глибина обробітку. Згідно результатів дослідної роботи [2], глибина обробітку є одним за найважливіших факторів, що значно впливає на якість формування ґрунтового покриву та вентиляцію кореневої зони рослин. Занадто мілкий обробіток може обмежити ріст коренів, а

занадто глибокий - призвести до руйнування ґрунтової структури.

Кут атаки леза. Оптимальний кут атаки лез ротаційної борони залежить від типу ґрунту та його вологості. Для важкого ґрунту рекомендується менший кут атаки, а для легкого - більший, щоб забезпечити належний зріз та роздрібнення.

Конструктивні особливості. Різні моделі ротаційних борін відрізняються конструктивними особливостями, такими як кількість та розташування лез, форма корпусу тощо. Деякі моделі можуть бути більш ефективними на піщаних ґрунтах, інші - на глинистих. Важливо враховувати тип ґрунту при виборі конкретної моделі борони.

Додаткові параметри роботи ротаційної борони. Крім основних параметрів, що наведені вище, при роботі ротаційної борони необхідно враховувати також такі фактори:

Вологість ґрунту. Вологість ґрунту є важливим фактором, який слід враховувати при роботі ротаційної борони. Ротаційна борозна повинна використовуватися на ґрунті з вологістю 40-50%. При більшій вологості ґрунту борона може забиватися, а при меншій вологості ґрунту вона не буде ефективно переміщувати ґрунт.

Тип ґрунту. Ротаційна борозна може використовуватися на різних типах ґрунту, але вона найбільш ефективна на легких і середньосуглинкових ґрунтах. На важких ґрунтах борона може забиватися, а на легких ґрунтах вона може не ефективно переміщувати ґрунт.

Рівень забурення роторів. Рівень забурення роторів повинен бути доречним для типу ґрунту і цілей обробки. Він повинен бути достатньо глибоким, щоб переміщувати ґрунт, але не надто глибоким, щоб не пошкодити структуру ґрунту.

Швидкість руху борони. Швидкість руху борони повинна бути доречною для типу ґрунту і цілей обробки. Вона повинна бути достатньо високою, щоб ефективно обробляти ґрунт, але не надто високою, щоб не пошкодити зуби або диски.

Деякі додаткові поради щодо роботи ротаційної борони:

- Вибирайте ротаційну борону з відповідними параметрами для типу ґрунту і цілей обробки.
- Ретельно перевіряйте ротаційну борону перед використанням на наявність пошкоджень.
- Очищайте ротаційну борону після використання від ґрунту та рослинних залишків.
- Обслуговуйте ротаційну борону відповідно до інструкцій виробника.

Дотримуючись цих простих порад, ви зможете ефективно використовувати ротаційну борону для обробки ґрунту.

Висновки. Доволі складним завданням для сучасного агропідприємства є вибір оптимальних параметрів роботи ротаційної борони. Перед початком необхідно врахувати безліч різноманітних змінних, кожна з яких може значно вплинути на якісні та економічні показники роботи усього агрегату. Процес вибору оптимальних налаштувань вимагає збалансованого підходу та урахування властивостей конкретного поля й ґрунту на ньому. Для досягнення оптимальних результатів у підготовці ґрунту для наступного посіву особливу увагу слід звернути на швидкість обертання, глибину обробітку, кут атаки лез та конструктивні особливості агромашини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. ГЕДЗЮК, Б. (2021). Аналітичні дослідження робочих органів ротаційної борони в процесі розпушування ґрунту. *студентських наукових праць СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ № 3 (3), 2021*, 117.
2. Шустік, Л., Нілова, Н., Гайдай, Т., Степченко, С., & Сидоренко, С. (2021). Вплив змінних швидкісних показників роботи ротаційної борони БЗР-9,0 на якість виконання міжрядного обробітку сояшинику. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, (28 (42)), 102-115.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

Вступ. Вдосконалення системи технічного обслуговування в аграрному секторі є ключовою стратегічною задачею сучасного сільськогосподарського виробництва. Сільське господарство відіграє важливу роль у глобальному постачанні продуктів харчування та в економіці багатьох країн, і ефективне використання технічних ресурсів є важливим фактором для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності аграрного сектору.

Вдосконалення системи технічного обслуговування вимагає глибокого теоретичного розгляду та практичного застосування концепцій і методів, які спрямовані на оптимізацію процесів та ресурсів. Ось кілька теоретичних аспектів, які допомагають вдосконалити систему технічного обслуговування в аграрному секторі.

1. Системний підхід: Вдосконалення системи технічного обслуговування базується на системному підході, який передбачає розгляд системи як сукупності взаємопов'язаних елементів. Важливо розуміти, як кожен компонент взаємодіє з іншими для досягнення стратегічних цілей.

2. Оптимізація ресурсів: Оптимізація використання ресурсів в аграрному секторі є критично важливою для забезпечення ефективності та економічної стійкості системи технічного обслуговування. Це передбачає не лише зменшення витрат, але й максимальне використання доступних ресурсів для досягнення найкращих результатів.

б. Фінансові ресурси: Раціональне використання фінансових ресурсів охоплює бюджетування, планування витрат, та пошук альтернативних джерел фінансування. Ефективний фінансовий менеджмент дозволяє знизити затрати на технічне обслуговування та ремонт.

с. Інформаційні ресурси: Збільшена доступність даних та інформації про стан обладнання та його історію допомагає вчасно реагувати на збої та прогнозувати потреби в технічному обслуговуванні. Сучасні системи управління даними та аналізу можуть покращити прийняття рішень.

д. Технічні ресурси: Забезпечення належного технічного стану обладнання є ключовим завданням. Регулярне технічне обслуговування та запаси запчастин грають важливу роль у забезпеченні неперервності виробництва. Оптимізація запасів та запчастин допомагає знизити час простою обладнання.

е. Енергетичні ресурси: Сільське господарство великою мірою залежить від енергетичних ресурсів. Раціональне використання енергії, зокрема пального, може зменшити витрати та вплив на навколишнє середовище. Використання ефективних енергозберігаючих технологій сприяє сталій експлуатації обладнання.

Оптимізація ресурсів - це багатоплановий підхід до підвищення продуктивності та зниження витрат в системі технічного обслуговування в аграрному секторі. Впровадження цих теоретичних принципів допомагає створити більш стійку та ефективну систему технічного обслуговування, що сприяє підвищенню виробничої потужності та конкурентоспроможності аграрного сектору.

3. Використання сучасних технологій: Завдяки розвитку технологій, аграрний сектор має доступ до інноваційних рішень. Використання сенсорів, IoT, машинного навчання та штучного інтелекту дозволяє здійснювати прогнозування та діагностику збоїв, а також вчасно проводити технічне обслуговування обладнання.

4. Комунікація та звітність: Ефективна комунікація між виробниками сільськогосподарської техніки, операторами та обслуговуючим персоналом грає важливу роль у вдосконаленні системи технічного обслуговування. Забезпечення звітності про стан обладнання та виконану роботу дозволяє приймати обґрунтовані рішення.

5. Підвищення кваліфікації персоналу: Впровадження вдосконалень передбачає підвищення кваліфікації персоналу, який працює з сільськогосподарською технікою. Навчання та підвищення кваліфікації операторів і технічного персоналу допомагає забезпечувати безпеку

ребійну експлуатацію обладнання та підвищує якість обслуговування.

6. Екологічні аспекти: Вдосконалення системи технічного обслуговування повинно враховувати екологічні аспекти. Зменшення впливу на навколишнє середовище та сприяння сталому сільському господарству - це важливі завдання, які відображаються в сучасних підходах до обслуговування сільськогосподарської техніки.

Вдосконалення системи технічного обслуговування в аграрному секторі є складним і міждисциплінарним завданням, яке потребує глибокого аналізу, планування та практичної реалізації. Враховуючи теоретичні основи, вищезазначені аспекти та постійну динаміку аграрного сектору, можливо досягти більшої ефективності та сталості в сільському господарстві. Реалізація цих теоретичних підходів сприятиме підвищенню продуктивності та якості продукції аграрного сектору, а також сприятиме сталому розвитку сільських територій та забезпеченню продовольчої безпеки нашої планети.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Кочубей В. В., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ

РОЛЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ У ПОКРАЩЕННІ ЯКОСТІ ПОСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

Сівалка точного висіву (СТВ) є одним з найважливіших агрегатів у сучасному сільському господарстві. Вона дозволяє висівати насіння з високою точністю, що забезпечує рівномірний розподіл рослин на полі та підвищує урожайність.

Технічне обслуговування та налаштування СТВ є ключовим фактором для забезпечення її ефективної роботи. Регулярне обслуговування дозволяє запобігти виникненню несправностей, а правильне налаштування забезпечує точний висів насіння.

Якість посіву просапних культур залежить від багатьох факторів, серед яких [1]:

- якість насіння;
- підготовка ґрунту;
- густота посіву;
- терміни посіву;
- погодні умови.

Технічне обслуговування та налаштування сівалки точного висіву дозволяє контролювати деякі з цих факторів, що позитивно впливає на якість посіву.

ТО сівалки слід проводити регулярно, відповідно до рекомендацій виробника. Основними завданнями технічного обслуговування є:

Перевірка працездатності всіх вузлів і агрегатів сівалки. Під час перевірки працездатності сівалки слід перевірити: стан її корпусу; стан робочих органів; стан механізмів приводу; стан гідравлічної системи та стан її електричної системи.

Регулювання робочих органів сівалки. Регулювання робочих органів СТВ слід проводити для забезпечення рівномірного розподілу насіння на полі.

При регулюванні слід враховувати: тип насіння; ширину міжрядь; норму висіву насіння та глибину заготання насіння.

Заміна зношених деталей. Зношені деталі слід замінити для забезпечення нормальної роботи системи.

При заміні деталей слід використовувати тільки оригінальні запасні частини.

Також слід проводити профілактичні роботи для запобігання виникненню несправностей сівалки. При проведенні профілактичних робіт слід: очищати сівку від бруду і пилу; змащувати всі рухомі частини сівалки; перевіряти кріплення деталей сівалки;

Правильне технічне обслуговування сівалки точного висіву дозволяє забезпечити її ефективну роботу і запобігти виникненню несправностей. Це, в свою чергу, дозволяє отримати високу якість посіву і підвищити урожайність культур.

Налаштування агромашини слід проводити перед початком кожного посівного сезону. Основні завдання налаштування наступні:

Встановлення необхідної норми висіву насіння. Норму висіву насіння встановлюється в залежності від типу насіння, ширини міжрядь і бажаної густоти посіву. Норму висіву насіння можна встановити за допомогою регульовальних кілець, розташованих на висівних сошниках у більшості моделей СТВ.

Регулювання глибини загортання насіння. Глибина загортання насіння встановлюється в залежності від типу ґрунту, погодних умов і типу насіння. Глибина загортання повинна бути достатньою для того, щоб насіння було захищене від шкідників і хвороб, але не занадто глибокою, щоб воно не змогло прорости.

Регулювання ширини міжрядь. Ширина міжрядь встановлюється в залежності від типу культури, що висівається, і ширини захвату сівалки. Ширина міжрядь повинна бути достатньою для того, щоб рослини могли нормально розвиватися, але не занадто широкою, щоб не збільшити витрати на посів.

Правильне технічне обслуговування та налаштування СТВ забезпечити ряд переваг, зокрема:

- підвищення якості посіву;
- підвищення урожайності;
- зниження витрат на посів;
- зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Технічне обслуговування та налаштування сівалки точного висіву є важливим фактором підвищення якості посіву просапних культур. Правильне налаштування сівалки точного висіву дозволяє забезпечити рівномірний розподіл насіння на полі, що підвищує урожайність та якість роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Юхимчук, С. Ф., Дацюк, Л. М., & Толстушко, М. М. (2019). Розробка сівалки точного висіву для прямого сіву цукрового буряка. *Сільськогосподарські машини*, (42), 132-140.
2. Ребров О.Ю. Розподіл допустимого тиску на ґрунт ходових систем колісних тракторів за територією України / О.Ю. Ребров // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер. Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 27 (1303). – С. 110–116.

Лелюх В.О., магістрант, Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ АУТОПАРКУ

Вступ.

Завдяки технологічному прогресу та постійному розвитку сільського господарства, трактори стали невід'ємною частиною сільськогосподарської діяльності. Трактори використовуються для різноманітних робіт, від обробки ґрунту до збирання врожаю. Продуктивність автопарку тракторів має вирішальне значення для успішної роботи в сільському господарстві, і в цій статті ми розглянемо питання покращення системи технічного обслуговування тракторів з метою збільшення продуктивності роботи автопарку.

1. Регулярне обслуговування та технічний огляд: Першим і найважливішим кроком у покращенні системи технічного обслуговування тракторів є впровадження регулярного обслуговування та технічного огляду. Завдяки регулярному перевірці стану тракторів можна вчасно виявити і усунути будь-які проблеми та ушкодження, що допомагає підтримувати їх у робочому стані та запобігати важким ремонтам.

2. Використання сучасних технологій: Сучасні технології, такі як системи моніторингу, GPS та телеметрія, можуть значно полегшити обслуговування та планування роботи тракторів. Вони дозволяють відстежувати місцезнаходження та стан техніки в режимі реального часу, а також аналізувати робочі процеси для оптимізації використання тракторів.

3. Кваліфікація персоналу: Персонал, який відповідає за обслуговування тракторів, повинен мати високий рівень кваліфікації та знань щодо технічних аспектів цієї техніки. Проведення навчання та підвищення кваліфікації працівників є важливим аспектом покращення системи обслуговування та ремонту тракторів [1].

4. Система планування роботи: Ефективне планування роботи тракторів допомагає уникнути надмірного зносу, підвищує продуктивність та ефективність роботи автопарку. Важливо розробляти розклади роботи, які враховують погодні умови та потреби в господарських роботах.

5. Запасні частини та інвентар: Важливо мати наявність необхідних запасних частин та інвентарю для технічного обслуговування та ремонту тракторів. Це дозволяє уникнути довгих простоїв техніки через відсутність необхідних деталей.

6. Моніторинг витрат пального: Однією з ключових складових ефективного технічного обслуговування є моніторинг витрат пального. За допомогою відповідних систем і технологій можна визначити споживання пального та раціоналізувати використання тракторів для зменшення витрат.

7. Стандартизація процесів: Стандартизація процесів обслуговування та ремонту допомагає спростити робочі процедури, зменшити час, потрібний на виконання робіт, та підвищити якість обслуговування [2].

8. Модернізація автопарку: Заміна застарілої техніки на більш сучасні моделі може покращити продуктивність автопарку. Нові трактори зазвичай мають покращені характеристики, ефективніші двигуни та більш точні системи управління.

9. Превентивні заходи: Превентивні заходи, такі як змазування, заміна фільтрів та інші профілактичні роботи, дозволяють попередити виникнення серйозних поломок та забезпечують надійну роботу техніки.

10. Система відстеження та обліку ресурсів: Важливим аспектом покращення системи технічного обслуговування тракторів є система обліку витрат, ресурсів та часу, витраченого на обслуговування. Це допомагає зменшити зайві витрати та оптимізувати робочі процеси.

У підсумку, покращення системи технічного обслуговування тракторів є важливим кроком для збільшення продуктивності роботи автопарку в сільському господарстві. За допомогою регулярного обслуговування, використання сучасних технологій, кваліфікованого персоналу та інших заходів, можна забезпечити надійну та ефективну роботу тракторів, що в свою чергу сприяє підвищенню врожайів та зниженню витрат в сільському господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163.

2. Мельник, В. І., Бакум, М. В., Пастухов, В. І., Кириченко, Р. В., Басов, О. І., & Кириченко, О. А. (2019). Просапна сівалка з мехатронним пристроєм. *Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький: ЦНТУ. 2019.–185 с., 26.

Наталіч Б.М., магістрант, Думанчук М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МТА ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Вступ. Механізований транспортний агрегат (МТА) є важливою технічною одиницею в сільському господарстві, яка використовується для поверхневого обробітку ґрунту. Його на-

дійність впливає на продуктивність роботи та ефективність виробництва сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим виникає необхідність вдосконалення та підвищення надійності МТА для оптимізації процесу обробітку ґрунту.

Аналіз проблем. Надійність МТА залежить від ряду факторів, таких як якість конструкції, використання матеріалів, система управління, технічне обслуговування та інші. Важливо враховувати, що в процесі експлуатації МТА зазнає впливу різних чинників, таких як абразія ґрунту, вологість, температурні коливання та механічні навантаження, що можуть призвести до зносу та поломок.

Шляхи підвищення надійності МТА

1. Оптимізація конструкції: Розробка та використання більш міцних матеріалів для деталей МТА може значно покращити його стійкість до абразії та зносу. Вдосконалення конструкції, наприклад, збільшення товщини або застосування спеціальних захисних покриттів, може підвищити тривалість служби.

2. Вдосконалення системи мастильного обслуговування. Мастильна система грає ключову роль у забезпеченні надійності МТА. Вдосконалення цієї системи може включати наступні аспекти:

Автоматизоване змащення: Використання сучасних технологій для розробки автоматичних систем змащення, які забезпечують точне та регулярне нанесення мастила на рухомі частини агрегату.

Контроль тиску мастила: Встановлення систем, що автоматично контролюють тиск мастила, для забезпечення оптимальних умов для роботи всіх механізмів МТА.

Використання спеціальних мастильних матеріалів: Розробка та використання спеціальних мастильних матеріалів, які можуть забезпечити кращу захист від абразивного впливу ґрунту та інших чинників.

3. Регулярне технічне обслуговування: Правильне обслуговування МТА є вирішальним для підтримки його надійності та продуктивності. Доцільно розглянути наступні аспекти:

Планове технічне обслуговування: Розробка чіткого плану регулярного обслуговування, який включає перевірку стану деталей, заміну зношених частин, регулювання параметрів, технічну діагностику тощо.

Контроль рівня мастила та фільтрація: Систематичний контроль за рівнем мастила в різних частинах МТА та вчасна заміна фільтрів для усунення забруднень.

Система моніторингу технічного стану: Використання сучасних систем моніторингу для постійного контролю за станом роботи МТА, що дозволяє виявляти можливі поломки або несправності на ранніх стадіях.

Ці аспекти системи мастильного обслуговування та регулярного технічного обслуговування є критичними для підвищення тривалості служби та надійності МТА в аграрному секторі. Їхнє належне впровадження дозволить оптимізувати роботу агрегатів та зменшити ймовірність непередбачуваних поломок.

4. Використання передових технологій: Впровадження сучасних систем моніторингу, датчиків для контролю параметрів експлуатації та аналізу даних може допомогти виявляти потенційні поломки та забезпечувати попереджувальні заходи.

5. Навчання та підготовка операторів: Кваліфіковані оператори можуть здійснювати більш ефективне управління МТА, враховуючи особливості його роботи та уникати ситуацій, що можуть призвести до поломок.

Висновок. Підвищення надійності МТА для поверхневого обробітку ґрунту є важливим завданням для сільськогосподарського виробництва. Застосування сучасних технологій, оптимізація конструкції, ефективне обслуговування та підготовка персоналу є ключовими шляхами для досягнення цієї мети. Подальші дослідження та розвиток технологій у цій області є важливими для підвищення продуктивності та стійкості МТА в аграрному секторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

3. Труханська О.О. (2020). Підвищення якості ремонту і технічного обслуговування сільсь-

когосподарської техніки. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.-Вінниця, 2018.-№ 3 (102)-С. 52-61.*

4. Домуші Д.П., Яковенко А.М., Осадчук П.І., Ліпін А.П., Житков С.С., & Павлішин П.М. (2020). Ремонт тракторів і автомобілів: навч. посібн.: у 2-х кн.—Кн. 1.
5. 3. Василенко, М. О., Шаповал, Л. І., & Соколенко, О. М. (2017). Обґрунтування строків проведення ремонтно-обслуговуючих робіт мобільної сільськогосподарської техніки з використанням стратегії адаптивного технічного обслуговування і ремонту. *Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах, 245-255.*

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаній А. Д., магістранти, СНАУ

ОСНОВНІ ВИДИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Вступ. Сучасний агропромисловий комплекс є ключовою галуззю, яка забезпечує продовольчу безпеку та економічний розвиток багатьох країн. Зростання вимог до продуктивності роботи аграрних підприємств та якості сільськогосподарської продукції, що вони виробляють, ставить перед аграріями та виробниками сільськогосподарської техніки виклик розробити та впровадити ефективні технічні рішення. Відповідно, розвиток технічного сервісу в агропромисловому комплексі є надзвичайно важливим аспектом для забезпечення сталого розвитку галузі. У даній науковій роботі розглянуто основні види та напрямки розвитку технічного сервісу в агропромисловому комплексі.

Основні види технічного сервісу. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі включає в себе широкий спектр послуг, спрямованих на забезпечення ефективності та надійності сільськогосподарської техніки та обладнання. Основні види технічного сервісу включають:

1. Ремонт та обслуговування техніки

Ремонт та обслуговування сільськогосподарської техніки є ключовою складовою технічного сервісу. Це включає в себе заплановане та незаплановане обслуговування, діагностику, ремонт у разі поломок та забезпечення наявності запасних частин.

2. Технічна консультація та навчання

Забезпечення фахової технічної консультації виробникам та аграріям стає все важливішою задачею. Технічні експерти надають поради з ефективного використання, налаштування та обслуговування техніки. Також проводяться навчальні семінари та тренінги з операторів сільськогосподарської техніки.

3. Впровадження та підтримка ІТ-рішень

Сучасні технології дозволяють використовувати інформаційні системи для моніторингу та управління сільськогосподарською діяльністю. Технічний сервіс включає впровадження та підтримку ІТ-рішень, таких як системи GPS, датчики моніторингу ґрунту та рослин, системи автоматизованого управління технікою.

4. Утилізація та переробка відпрацьованої техніки

З плином часу сільськогосподарська техніка виходить з ладу або стає застарілою. Ефективна утилізація та переробка стають актуальними завданнями технічного сервісу, оскільки неправильна обробка може призвести до негативного впливу на навколишнє середовище.

Напрямки розвитку технічного сервісу. Розвиток технічного сервісу в агропромисловому комплексі визначається сучасними тенденціями та вимогами ринку. Деякі з ключових напрямків розвитку включають [1]:

1. Використання інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту (ШІ)

Застосування IoT дозволяє збирати та аналізувати величезні обсяги даних з техніки та обладнання в реальному часі. Це дозволяє оперативно виявляти поломки, прогнозувати технічний стан, а також оптимізувати використання ресурсів. Використання ШІ допомагає вирішувати складні технічні завдання та підвищує автоматизацію процесів.

2. Розвиток сервісних мереж та дилерських центрів

Створення ефективних сервісних мереж та дилерських центрів дозволяє забезпечити швидкий доступ до технічного обслуговування та запасних частин. Це особливо важливо для регіонів з великою кількістю сільськогосподарських площ.

3. Розробка нових матеріалів та технологій

Розробка нових матеріалів та технологій сприяє покращенню якості та тривалості сільськогосподарської техніки. Це може включати в себе використання легких та міцних матеріалів, вдосконалення систем охолодження та захисту від корозії [2].

Висновок. Розвиток технічного сервісу є ключовим фактором для підвищення продуктивності, надійності та ефективності сільськогосподарської техніки. Різноманітність видів технічного сервісу та постійний розвиток нових напрямків допомагають забезпечити зростання агропромислового комплексу та відповідь на сучасні виклики галузі.

1. Новицький, А. В. (2019). Надійність сільськогосподарської техніки в системі інноваційних процесів. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції "Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку", присвячена 90-й річниці з дня заснування механіко-технологічного факультету НУБіП України (7-8 листопада 2019 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2019. 205 с., 177.
2. Лівіцький, О. М. (2021). Вдосконалення технічного сервісу автотракторної техніки в умовах агропромислового виробництва. Центральнотракторний науковий вісник. Технічні науки. 2021. Вип. 4 (35). 280 с., 189.

УДК.631

Соседський В.С., здобувач, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл. СНАУ

АГРЕГАТИ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.

Сучасні конструкції машин для ефективної передпосівної підготовки ґрунтів, забур'янення рослинними рештками

Традиційна система і послідовність операцій передпосівного обробітку ґрунту добре відома і в більшості випадків повністю себе виправдовує. Тому майже кожне господарство має традиційний набір техніки для весняного та осіннього передпосівного обробітку ґрунту.

Агрегати для основного обробітку ґрунту. У цьому випадку для подрібнення рослинних решток потрібні щонайменше два ряди дисків великого діаметру (>62 см) з відстанню між дисками 23 см. Таке рішення, з одного боку, забезпечує безперервну роботу між рослинами без проміжків, а з іншого - запобігає забиванню між робочими елементами.

Для обробітку ґрунту потрібні два ряди потужних лап, здатних розпушувати ґрунт на глибину не менше 40 см. Таке рішення гарантовано вирішить проблему плужної підшви і створить нормальні умови для розвитку кореневої системи культур. Оскільки це, безумовно, енергоємна операція, слід звернути увагу на форму і конструкцію лап. Ґрунтообробні знаряддя повинні бути розташовані таким чином, щоб вони могли одночасно виконувати суцільний обробіток ґрунту і не забиватися.

Цього можна досягти за допомогою спеціально розроблених котків, які розбивають грудки ґрунту, або за допомогою незалежної гідравліки, яка дозволяє машині підтримувати оптимальну глибину і автоматично вирівнювати машину відповідно до ґрунту. Це дуже важливо, оскільки позбавляє оператора необхідності постійно озиратися назад і регулювати робочу глибину.

Машини для передпосівного обробітку ґрунту. Основну роботу на цих машинах виконують культиваторні лапи, які працюють на глибині 14-16 см, а не на глибині 40 см і більше, як на агрегатах для основного обробітку ґрунту. Цього більш ніж достатньо, по-перше, для розпушування і створення якісного шару первинного розвитку в прикореневій зоні майбут-

ніх сходів, а по-друге, для підрізання кореневих систем бур'янів і їх ефективного знищення. Також слід звернути увагу на довжину самої конструкції: чим вона довша, тим ефективніше будуть працювати всі робочі органи машини.

Як правило, трубчасті котки використовуються на легких, вологих ґрунтах, тоді як пластинчасті - на важких, твердих ґрунтах.

Вертикальний обробіток ґрунту. Оригінальні культиватори зазвичай оснащені дисками спеціальної форми, часто з рядом спеціальних насічок. Повинен бути чіткий рекомендований виробником діапазон кута атаки (від 1° до 5°, можливі варіації).

Диски можуть мати діаметр до 60 см, а велика кількість насічок дозволяє робочій частині впевнено "різати" соломі, не провисаючи в ґрунті, дозволяючи їй синхронно перемішуватися з ґрунтом для досягнення оптимальних результатів. Ефективні вертикальні культиватори ніколи не повинні загібати рядки. Моделі, призначені для вертикального обробітку ґрунту, обов'язково оснащені спеціальною системою котків. Котки не тільки прикочують слід після проходу основного робочого органу, а й виконують широкий спектр завдань. До них відносяться подрібнення ґрунтових грудок, вирівнювання гребенів (якщо такі є), розподіл рослинних залишків, додаткове подрібнення і перемішування з ґрунтом.

Боронування проводиться для розпушування верхнього шару ґрунту на глибину 2-3-6-7 см. Глибина боронування залежить як від ваги знаряддя, так і від власне агротехнічної операції. Поверхневий шар ґрунту переміщується і частково вирівнюється, знищуючи сходи і паростки бур'янів.

Якість роботи борони залежить від ваги борони, форми лап, кута входження в ґрунт, вологості ґрунту, довжини навіски і робочої швидкості машини.

Залежно від ваги кожної лапи зубові борони поділяються на важкі, середні та легкі. Останні в основному використовуються для остаточного вирівнювання ґрунту до і після посіву. Вони також відмінно підходять для руйнування кірки на поверхні ґрунту. Зазвичай ці машини працюють на глибину 2-3 см. Однак слід зазначити, що борони можна модернізувати до більш важких класів, встановивши додаткові обважнювачі, якщо це необхідно. Зуби борін можуть бути круглими, прямокутними, плоскими або ножеподібними. У більшості випадків прямокутні зуби встановлюються на важчі борони, тоді як круглі зуби використовуються на легших боронах. Плоскі або ножеподібні зуби, з іншого боку, краще проникають у ґрунт і менше розкидаються, але недостатньо розпушують ґрунт і рідко перемішуються.

Існує три основні методи боронування: однорядне боронування, фігурне боронування і поперечне діагональне боронування. При однорядному боронуванні машина завжди рухається до краю поля; при дворядному боронуванні перша обробка проводиться вздовж лінії плуга, а друга - поперек лінії плуга. Борозна повинна бути довгим вузьким прямокутником. Якщо оранка проводиться фігурним способом, борозна повинна бути квадратної форми. Поле орють по колу, без холостих проходів. Якщо боронування проводиться в дві частини, то друге боронування повинно проводитися під кутом до першого боронування.

Голчасті борони застосовуються для затримання вологи ранньою весною і для інших операцій з обробки ґрунту, особливо в районах, де ґрунт схильний до ерозії.

Пружинні борони використовуються для обробки забур'янених полів і кам'янистих ґрунтів. Робочим органом цього типу борін є сталева пластина, зігнута пружиною.

З іншого боку, так звані плужні борони використовуються для оранки. Це борона, що складається з ряду ножів, зубових пластин і сталевих куточків. Обертання ґрунту відбувається ранньою весною. Це вирівнює ґрунт, зменшує випаровування води з поверхні і створює сприятливі умови для проростання насіння. Важливо, що підвищена вологість ґрунту після правильного шлейфування зберігається протягом 30-35 днів після його проведення. Крім того, рівне поле покращує якість посіву, полегшує догляд за посівами та збирання врожаю. Це особливо важливо для таких культур, як кукурудза.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Циліурік О. Обробіток ґрунту — технологічний базис вирощування польових культур

- [Електронний ресурс] / О. Циліурік // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/19081-obrobitok-gruntu-tekhnologichniy-bazys-vyroshchuvannia-polovyykh-kultur.html>
2. Черкащенко В. Фактори вибору обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / В. Черкащенко // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/588-faktori-viboru-obrobitku-gruntu>.
 3. Сухина А. Вітчизняна техніка для вертикального ґрунтообробітку [Електронний ресурс] / А. Сухина // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com.ua/vitchyznyana-tehnika-dlya-vertikalnogo-gruntoobrobitku>.
 4. Коваленко І. Передпосівні інновації [Електронний ресурс] / І. Коваленко // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/26260-peredposivni-innovatsii.html>.
 5. Борони й шлейфи: правильне застосування [Електронний ресурс] // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/26523-borony-i-shleify-pravylne-zastosuvannia.html>.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Авраменко А. Ю., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ УЩІЛЬНЕНОГО ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

Вступ

Сільське господарство відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої незалежності нації та стійкого розвитку суспільства в цілому. Важливим аспектом підвищення виробництва сільськогосподарської продукції є забезпечення належної якості та родючості ґрунтів. Ущільнення ґрунту є однією з основних проблем, яка впливає на вирощування культурних рослин в нашій державі та за її межами, зокрема на просапні культури, такі як пшениця, ячмінь, жито тощо. В даній науковій роботі проводиться теоретичний аналіз впливу ущільненого ґрунту на врожайність просапних культур в сільському господарстві.

Ущільнення ґрунту як проблема всього аграрного сектору

Ущільнення ґрунту відбувається через зміни в його структурі та зникнення або зменшення об'єму пористих вкраплень в ньому внаслідок різних антропогенних факторів, таких як важка сільськогосподарська техніка, неконтрольована ерозія, надмірний обробіток тощо. У результаті ущільнення ґрунту зменшується проникнення повітря, води та кореневих структур рослин в його глибокі шари. Це впливає на харчування та розвиток рослин, що, в свою чергу, не може позначитись позитивно на врожайності просапних культур [1].

Вплив ущільненого ґрунту на просапні культури

Просапні культури є однією з основних груп сільськогосподарських рослин, які вирощуються для отримання зерна, яке в подальшому використовується для харчових потреб, кормів та інших цілей. Ущільнення ґрунту може мати значний вплив на врожайність цих культур з наступних причин:

1. Обмежене проникнення кореневої системи. В ущільненому ґрунті коренева система рослин зустрічає перешкоди у рості та розвитку через надмірну твердість деяких його шарів. Це може обмежити здатність рослин до забезпечення себе водою та поживними речовинами, що призводить до погіршення їхньої врожайності та стійкості до зовнішніх чинників.

2. Погіршення вентиляції ґрунту. Ущільнений ґрунт має обмежену пористість, що зменшує проникнення повітря до кореневої системи. Це може призвести до недостатнього доступу до кисню для рослин, що негативно позначається на їхньому рості та розвитку.

3. Надмірне накопичення вологи. Ущільнений ґрунт може призвести до формування поверхневого водного прошарку, який не поглинається землею. Це спричиняє ерозію та втрати

вологи, інколи стає причиною розвитку бактеріальних захворювань у рослин та їх гноїння, що також значно впливає на їх врожайність [2].

Способи подолання проблеми

Для зменшення негативних наслідків ущільнення ґрунту та підвищення врожайності просапних культур необхідно вживати наступні заходи:

1. Вибір оптимальних методів обробітку ґрунту. Використання техніки, яка не спричиняє переущільнення ґрунту, тобто не тисне з навантаженням, більше допустимого, на певну площу поверхневого шару ґрунту, що допомагає зберегти його структуру та пористість.

2. Впровадження систем збереження ґрунту. Такі системи включають в себе уникання надмірного обробітку ґрунту та навпаки, виконання обробітку, що може допомогти зберегти структуру ґрунту та підвищити його родючість.

3. Використання агротехнічних заходів. До агротехнічних заходів відносяться внесення відповідних зелених добрив, сівозміни, застосування мінеральних та органічних добрив для покращення структури ґрунту.

Висновок

Ущільнення ґрунту є серйозною проблемою, яка може негативно позначитися на продукції, що вирощується в сільському господарстві, зокрема на врожайності просапних культур. Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно вживати заходи щодо збереження та відновлення родючості ґрунту, зокрема шляхом уникання його ущільнення та застосування відповідних агротехнічних методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Ребров, О., Кальченко, Б., Якунін, М., Макаров, В., Бучко, І., Реброва, О., ... & Леоненко, О. (2022). Оціночний аналіз дії на ґрунт ходових систем колісних сільськогосподарських тракторів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Автомобіле-та тракторобудування, (1), 36-43.
2. Ребров О.Ю. Розподіл допустимого тиску на ґрунт ходових систем колісних тракторів за територією України / О.Ю. Ребров // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер. Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 27 (1303). – С. 110–116.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Зеленський О. М., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОДРІБНЕННЯ ҐРУНТОВОЇ КІРКИ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ ДИСКА РОТАЦІЙНОЇ БОРОНИ

Вступ

Сільське господарство є важливою складовою суспільного розвитку та харчової безпеки. Один із ключових етапів обробітку ґрунту – подрібнення ґрунтової кірки. Модернізація сільськогосподарської техніки постійно розглядається з метою підвищення продуктивності та якості обробітку ґрунту. У цьому контексті, важливо дослідити та запровадити нові методи та конструкційні рішення для підвищення ефективності процесу подрібнення ґрунту.

Комбінована структура для диска

Одним із перспективних напрямів є впровадження комбінованої структури для диска ротаційної борони. Основою нової конструкції є дисковий ніж, який розділяє пройдену борозну на дві окремі ділянки. Це дозволяє зменшити опір під час обробітку, забезпечуючи більш рівномірне подрібнення ґрунту. Додатково, така структура сприяє кращій аерації ґрунту, що позитивно впливає на його фізичні та хімічні властивості.

Зуби евольвентного профілю та їх розташування

Другим важливим аспектом є рекомендація кріпити зуби евольвентного профілю з обох сторін диска в шаховому порядку. Це забезпечує максимальне покриття робочої поверхні диска, що сприяє збільшенню площі контакту з ґрунтом. Робоча поверхня зубів евольвентного

профілю має вищу площу в порівнянні зі звичайними зубцями, що дозволяє збільшити точність обробітку та подрібнення. Це призводить до покращення якості подрібнення ґрунту, зменшення його крупності та створення більш оптимальних умов для наступного посіву.

Підвищення фінансових результатів

Впровадження запропонованих модифікацій дозволяє досягти підвищення фінансових результатів сільськогосподарської діяльності. Збільшена якість подрібнення ґрунту сприяє поліпшенню умов для росту та розвитку рослин, що може призвести до збільшення врожайності. Додатково, зменшення витрат на підготовку ґрунту та оптимізована використання ресурсів позитивно впливають на ефективність виробництва.

Висновок

Модернізація сільськогосподарської техніки завжди є актуальною задачею з метою підвищення продуктивності та якості роботи. У проведеному дослідженні було розглянуто модифікації зубчастого диска ротаційної борони, зокрема впровадження комбінованої структури та використання зубів евольвентного профілю з обох сторін диска. При проведенні експериментальних досліджень виявлено, що якість подрібненого матеріалу в дослідному зразку перевершує якість серійного. Зокрема, при випробуванні під кутом атаки 0 градусів структурні коефіцієнти для експериментального та серійного зразків становили 0.38 та 0.16 одиниць відповідно, що вказує на значну різницю в якості. Варто зауважити, однак, що коефіцієнти фрагментації в обох випадках були порівнянними, коливаючись від 0.4 до 0.44.

Після детального дослідження як технічних, так і економічних аспектів можна зробити висновок, що оновлена сільгоспмашина в теорії є більш економічно вигідною. Виходячи з розрахунків, зусилля з модернізації привели до значної економії з річним економічним ефектом у 21 315 грн.

Запропонована у основному дослідженні аналітична модель демонструє високу точність, оскільки отримані результати знаходяться в межах 25% від результатів, отриманих від експериментальних досліджень.

Ці зміни дозволяють підвищити якість подрібнення ґрунту, збільшити ефективність обробітку та отримати кращі фінансові результати. Враховуючи постійний розвиток технологій та вимоги сільськогосподарського виробництва, рекомендується провести детальні дослідження та практичні випробування запропонованих модифікацій для їх подальшого вдосконалення та впровадження в практику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Яропуд, В. М., & Волик, Б. А. (2020). Обґрунтування конструкції голчастого диска ротаційної борони аналізом будови тіла біологічного аналогу. *Вібрації в техніці та технологіях: зб. наук. пр. ВНАУ.-2019.-№ 4 (95).*-С. 56-64.
2. Подрезов, В. І. Обґрунтування енергонасиченості трактора для його агрегатування із ротаційною бороною. *VII Всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів і студентів за підсумками наукових досліджень 2019 року, механіко-технологічний факультет, том II*, 39.
3. Грушецький, С. Н., Мушеник, І. М., & Гаїна, Ю. І. (2021). Аналіз та перспективи технологічних і конструктивних особливостей ротаційних робочих органів для поверхневого обробітку ґрунту. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, (4 (22)), 50-58.

Коваленко О. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАКТОРІВ ТА ІНШИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Вступ.

Сільське господарство є важливою галуззю господарства, яка забезпечує продовольчу безпеку та економічний розвиток країни. Центральними елементами в сільському господарс-

тві є сільськогосподарські машини, зокрема трактори, які використовуються для обробки землі, посіву, збирання врожаю та багатьох інших завдань. Забезпечення надійності цих машин є важливим завданням, оскільки їхні збої можуть призвести до втрати часу, грошей та зниження виробничої потужності.

Аналіз факторів ризику.

1.1. Робочі умови та середовище. Робоче середовище сільськогосподарських машин може значно вплинути на їхню надійність. Наприклад, вологість, пил, температурні коливання і агресивні середовища можуть призвести до корозії, зносу та пошкоджень машин. Важливо враховувати ці умови при проектуванні та використанні сільськогосподарської техніки.

1.2. Навантаження та інтенсивність використання. Рівень навантаження, якому піддаються сільськогосподарські машини, також має велике значення для їхньої надійності. Важкі робочі умови та інтенсивне використання можуть призвести до швидкого зносу та виходу із ладу різних компонентів. Слід ретельно аналізувати навантаження і розробляти машини, які витримують ці умови.

1.3. Технічний знос та обслуговування. Знос та старіння машин є невід'ємною частиною їхнього життєвого циклу. Регулярне технічне обслуговування та вчасна заміна зношених компонентів можуть допомогти зменшити ризик непередбачених відмов та зберегти надійність машин на високому рівні.

1.4. Експлуатаційні помилки. Людський фактор грає важливу роль у надійності сільськогосподарських машин. Неправильна експлуатація, непрофесійний водій або відсутність необхідної підготовки можуть призвести до надмірного навантаження та пошкоджень. Забезпечення правильного навчання та нагляду над операторами є важливим аспектом управління ризиком.

1.5. Дизайн інженерних рішень. Сам дизайн сільськогосподарських машин може бути джерелом ризику. Некоректно обрані матеріали, неправильне розташування компонентів чи слабка конструкція можуть призвести до проблем з надійністю. Систематична перевірка та оцінка конструкційних рішень можуть допомогти уникнути таких проблем.

Аналіз факторів ризику є важливим етапом у забезпеченні надійності сільськогосподарських машин. Зрозуміння цих факторів дозволяє розробити ефективні стратегії для підвищення надійності та тривалості служби цих машин.

Вдосконалення конструкції. Одним з основних способів підвищення надійності сільськогосподарських машин є вдосконалення їхньої конструкції. Це включає в себе використання високоякісних матеріалів, розробку оптимальних конструкційних рішень та врахування факторів безпеки. Також важливо розробляти машини з урахуванням специфічних потреб різних господарств та кліматичних умов.

Регулярний технічний облік та обслуговування. Регулярний технічний облік та обслуговування сільськогосподарських машин є ключовим аспектом забезпечення їхньої надійності. Відправлення регулярних перевірок, заміна витратних матеріалів та вчасне виявлення та усунення пошкоджень допомагають уникнути надзвичайних витрат на ремонт та забезпечують безперебійну роботу машин.

Використання передових технологій. Впровадження передових технологій, таких як системи моніторингу та діагностики, допомагає оперативно виявляти можливі проблеми та уникнути серйозних збоїв. Також автоматизація процесів управління може сприяти зменшенню людських помилок та підвищенню ефективності роботи машин.

Підвищення кваліфікації персоналу.

Освіта та навчання персоналу, який працює з сільськогосподарськими машинами, є важливим аспектом забезпечення їхньої надійності. Інструктажі, навчальні програми та постійне професійне розвиток допомагають знизити ризик людських помилок та недбалості.

Висновок.

Забезпечення надійності тракторів та інших сільськогосподарських машин є критично важливим завданням для сільського господарства. Проведений аналіз факторів ризику, вдосконалення конструкції, регулярний технічний облік та обслуговування, використання пере-

дових технологій та підвищення кваліфікації персоналу сприяють підвищенню надійності машин і покращують продуктивність сільськогосподарських підприємств. Досягнення цієї мети є важливим завданням для забезпечення стабільного і ефективного розвитку сільського господарства.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Кочубей В. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РОБОТИ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ЯКІСТЬ ПОСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

Швидкість роботи сівалки точного висіву (СТВ) є одним із найважливіших факторів, що впливають на якість посіву просапних культур. При оптимальній швидкості роботи сівалка забезпечує рівномірний висів насіння, оптимальну глибину загортання насіння та відсутність пошкодження насіння та рослин в процесі.

Вплив швидкості роботи СТВ на якість посіву просапних культур вивчався багатьма вченими. Дослідженнями встановлено, що оптимальна швидкість роботи сівалки залежить від ряду факторів, зокрема, від типу ґрунту, погодних умов, виду просапної культури та типу сівалки.

Зазвичай оптимальна швидкість роботи сівалки такого типу становить 5-7 км/год. При більш високій швидкості роботи збільшується ймовірність нерівномірного висіву насіння, недостатньої глибини загортання насіння та пошкодження насіння та рослин. При більш низькій швидкості роботи збільшується тривалість посівної кампанії, що може призвести до втрати врожаю та фінансових втрат.

Таким чином, швидкість роботи сівалки точного висіву є одним із найважливіших факторів, що впливають на якість посіву просапних культур. При оптимальній швидкості роботи сівалка забезпечує рівномірний висів насіння, оптимальну глибину загортання насіння та відсутність пошкодження насіння та рослин. Це сприяє отриманню високих врожаїв просапних культур.

Швидкість роботи СТВ впливає на якість посіву просапних культур у наступних аспектах:

Рівномірність висіву насіння. При оптимальній швидкості роботи сівалка забезпечує рівномірний висів насіння по всій площі поля. Це важливо для отримання дружніх сходів і рівномірного розвитку рослин. При більш високій швидкості роботи сівалки збільшується ймовірність нерівномірного висіву насіння, що може призвести до викривлення рядків, загущених або проріджених сходів, а також до нерівномірного розвитку рослин. При більш низькій швидкості роботи сівалки збільшується тривалість посівної кампанії, що може призвести до втрати врожаю.

Глибина загортання насіння. Оптимальна глибина загортання насіння залежить від виду просапної культури, типу ґрунту та погодних умов. При більш високій швидкості роботи сівалки ймовірність недостатньої глибини загортання насіння збільшується. Це може призвести до загнивання насіння, викривлення рядків і нерівномірного розвитку рослин. При більш низькій швидкості роботи сівалки ймовірність надмірної глибини загортання збільшується. Це може призвести до утворення ущільнень у ґрунті, що ускладнить проростання насіння та розвиток рослин.

Пошкодження насіння та рослин. При більш високій швидкості роботи сівалки ймовірність пошкодження насіння і рослин збільшується. Це може бути викликано ударами сошника об ґрунт, а також тертям насіння і рослин об сошник. Пошкоджене насіння і рослини мають меншу життєздатність і більш схильні до хвороб і появи шкідників.

Таким чином, швидкість роботи сівалки точного висіву є одним із найважливіших факторів, що впливають на якість посіву просапних культур. При оптимальній швидкості роботи сівалка забезпечує рівномірний висів насіння, оптимальну глибину його загортання та відсутність пошкоджень. Це сприяє отриманню високих врожаїв просапних культур.

Ось кілька рекомендацій щодо вибору швидкісного режиму роботи СТВ:

- Використовуйте оптимальну швидкість роботи сівалки згідно її документації та рекомендацій виробника, яка також залежить від типу ґрунту, погодних умов, виду просапної культури та типу сівалки.
- Не перевищуйте рекомендовану швидкість роботи сівалки, зазначену в інструкції з експлуатації.
- Регулярно перевіряйте сівалку на наявність пошкоджень.
- При необхідності проведіть профілактичний ремонт.
- Зберігайте сівалку в чистому і сухому місці.

Отже, у даній роботі було розглянуто вплив швидкості роботи сівалки точного висіву на якість посіву просапних культур. Було встановлено, що оптимальна швидкість роботи сівалки залежить від ряду факторів, зокрема, від типу ґрунту, погодних умов, виду просапної культури та типу агрегату. Зазвичай оптимальна швидкість роботи СТВ становить 5-7 км/год. При більш високій швидкості роботи збільшується ймовірність нерівномірного висіву насіння, недостатньої глибини загортання насіння та пошкодження насіння і рослин. При більш низькій швидкості роботи сівалки збільшується тривалість посівної кампанії, що може призвести до втрати врожаю.

У роботі також було наведено кілька рекомендацій щодо вибору швидкості роботи сівалки точного висіву.

Рекомендується використовувати оптимальну швидкість роботи сівалки, яка залежить від типу ґрунту, погодних умов, виду просапної культури та типу сівалки. Не слід перевищувати рекомендовану швидкість роботи сівалки, зазначену в інструкції з експлуатації. Регулярно слід перевіряти сівалку на наявність пошкоджень. При необхідності слід провести її профілактичний ремонт. Сівалку слід зберігати в чистому і сухому місці.

Лелюх В.О., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА

В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва техніка стає все важливішим членом процесу виробництва. Особливо важливою є роль тракторного парку у веденні господарських операцій на сільськогосподарських підприємствах. І однією з ключових характеристик технічного стану цього обладнання є коефіцієнт технічної готовності. Ця стаття розглядає значення коефіцієнта технічної готовності як інструменту у підвищенні ефективності роботи тракторного парку підприємства.

Технічна готовність та її роль у сільському господарстві.

Технічна готовність тракторів та сільськогосподарської техніки загалом є критично важливою для ефективного виконання сільськогосподарських завдань. Ця готовність визначається як рівень готовності машини або обладнання до виконання роботи відповідно до встановлених норм та стандартів [1].

Збільшення коефіцієнта технічної готовності тракторного парку підприємства сприяє досягненню кількох важливих цілей:

1. Зниження витрат часу: Готова до роботи техніка готова відразу ж почати виконання завдань, що дозволяє зменшити витрати часу на завдання та підвищити продуктивність роботи.
2. Зменшення експлуатаційних витрат: Техніка, яка підтримується в хорошому стані, потребує менше ремонтів та запчастин, що дозволяє підприємству зекономити кошти на обслуговуванні.
3. Підвищення якості виконаних робіт: Трактори та інша сільськогосподарська техніка, яка знаходиться в хорошому стані, забезпечує більш точне та ефективне виконання різноманітних сільськогосподарських робіт [2].

4. Забезпечення надійності та безпеки: Готовий до роботи тракторний парк забезпечує безпеку робочого персоналу, оскільки ризик аварій через технічні несправності знижується.

Методи підвищення коефіцієнта технічної готовності

Для підвищення коефіцієнта технічної готовності тракторного парку підприємства необхідно приділити увагу наступним аспектам:

1. Коефіцієнт технічної готовності тракторного парку є ключовим чинником у підвищенні продуктивності сільськогосподарського підприємства. Регулярне технічне обслуговування та технічні огляди забезпечують надійну роботу техніки, включаючи заміну масел та фільтрів, ремонт двигунів, обслуговування системи гальм та ходової частини. Ефективне вимірювання і діагностика допомагають вчасно виявляти несправності. Зберігання і консервація техніки в періоди неактивності є також важливим елементом підтримки її технічного стану. Результатом є підвищення продуктивності та безпеки сільськогосподарської роботи.

2. Навчання та підготовка персоналу: Важливо, щоб оператори тракторів були навчені користуватися технікою правильно та безпечно. Це допомагає уникнути пошкоджень через некоректне використання [3].

3. Планування заміни обладнання: Техніка має свій ресурс служби, і планування заміни старого обладнання новим допомагає уникнути аварій та підвищити продуктивність.

4. Зберігання та управління запасними частинами: Ефективне управління запасними частинами дозволяє швидко виправити технічні несправності та підтримувати машини в робочому стані.

5. Впровадження інформаційних технологій: Використання сучасних інформаційних систем для моніторингу технічного стану та планування обслуговування може покращити керування тракторним парком.

Висновок. Коефіцієнт технічної готовності є ключовим інструментом у підвищенні ефективності роботи тракторного парку сільськогосподарського підприємства. Підтримка техніки в готовному до роботи стані допомагає зменшити витрати часу та грошей, покращити якість виконаних робіт і забезпечити безпеку на робочому місці. Для досягнення високого коефіцієнта технічної готовності необхідно систематично обслуговувати техніку, навчати персонал та використовувати сучасні технології управління. Тільки таким чином сільськогосподарське підприємство зможе досягти максимальної продуктивності та прибутковості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисюк, Д. В., & Зелінський, В. Й. (2017). Методика розрахунку економічної ефективності впровадження технічного діагностування тракторів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*, (5), 135-142.
2. Домущі, Д. П., Яковенко, А. М., Осадчук, П. І., Ліпін, А. П., Житков, С. С., & Павлішин, П. М. (2020). РЕМОНТ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ: навч. посібн.: у 2-х кн.–Кн. 1.
3. Василенко, М. О., Шаповал, Л. І., & Соколенко, О. М. (2017). Обґрунтування строків проведення ремонтно-обслуговуючих робіт мобільної сільськогосподарської техніки з використанням стратегії адаптивного технічного обслуговування і ремонту. *Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах*, 245-255.

Наталіч Б. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КУЛЬТИВАТОРА ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ТРИБОСПОЛУЧЕННЯХ

Вступ. Підвищення надійності сільськогосподарської техніки, зокрема культиваторів, в сучасних умовах є важливим завданням для оптимізації сільського господарства. Одним з ключових аспектів є використання новітніх матеріалів у трибосполученнях, оскільки це може суттєво покращити ефективність та тривалість роботи культиватора. У цій науковій статті дослідимо проблеми та можливі шляхи використання новітніх матеріалів для підвищення

надійності культиватора у трибосполученнях.

Актуальність проблеми. Сільське господарство є ключовою галуззю економіки багатьох країн, і ефективне використання сільськогосподарської техніки має прямий вплив на врожайність та якість продукції. Культиватори використовуються для обробки ґрунту перед посівом та під час вирощування культур, тому важливо забезпечити їх надійність та тривалу роботу. Однією з ключових проблем у цьому контексті є знос та поломки у трибосполученнях культиватора.

Трибосполучення та їх вплив на надійність.

Трибосполучення в культиваторах відіграють критичну роль у їх роботі. Вони піддаються значному навантаженню, тертю та абразії під час контакту з ґрунтом. Традиційно використані матеріали, такі як сталь, мають певні обмеження у витривалості та стійкості до зносу. Це може призводити до частих поломок та зменшення продуктивності культиватора.

Використання новітніх матеріалів у трибосполученнях

Для підвищення надійності культиваторів шляхом вдосконалення матеріалів у трибосполученнях важливо розглянути використання полімерних композитів, карбонових волокон, кераміки та інших передових матеріалів. Полімерні композити мають відмінну стійкість до зносу та корозії, що дозволяє підвищити тривалість роботи трибосполучень. Карбонові волокна володіють високою міцністю при малих вагах, що сприяє зменшенню навантаження на культиватор та покращує його ефективність. Керамічні матеріали відрізняються великою твердістю та стійкістю до тертя, що робить їх привабливими для використання у трибосполученнях.

1. Дослідження та аналіз властивостей матеріалів.

Першим кроком у використанні новітніх матеріалів у трибосполученнях культиватора є проведення докладних досліджень властивостей матеріалів. Важливо оцінити їх міцність, стійкість до абразії, тертя, корозії та інших факторів, які впливають на роботу культиватора в різних умовах експлуатації.

2. Розробка нових конструкцій трибосполучень.

На основі результатів досліджень матеріалів, важливо розробляти нові конструкції трибосполучень. Це може включати оптимізацію форми, розмірів та розташування деталей з використанням передових матеріалів для покращення їх функціональних характеристик.

3. Тестування та валідація в лабораторних умовах.

Перед впровадженням нових матеріалів у виробництво, важливо провести тестування трибосполучень у лабораторних умовах. Це дозволить оцінити їхню ефективність, стійкість та тривалість роботи під різними навантаженнями та умовами експлуатації.

4. Польові випробування.

Після успішного лабораторного тестування, важливо провести польові випробування нових трибосполучень на реальних полях. Це дозволить оцінити їхню ефективність у реальних умовах роботи культиватора, враховуючи різноманітність ґрунтів та агротехнічних умов.

5. Постійне вдосконалення та моніторинг.

Процес вдосконалення трибосполучень культиваторів є постійним. Після впровадження нових матеріалів важливо здійснювати моніторинг їх роботи, збирати дані про знос та ефективність, щоб постійно вдосконалювати конструкції та матеріали для досягнення оптимальних показників надійності та тривалості роботи культиваторів.

Висновок. Використання новітніх матеріалів у трибосполученнях культиваторів є перспективним напрямком для підвищення їх надійності та тривалості роботи. Полімерні композити, карбонові волокна та кераміка відкривають нові можливості для оптимізації трибосполучень, зменшення зносу та підвищення продуктивності культиватора. Дослідження у цьому напрямку може призвести до створення більш надійних та ефективних сільськогосподарських інструментів, що покращить якість та врожайність сільського господарства в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш, Р. І. (2021). *Обґрунтування виробничої структури пунктів технічного обслуго-*

вування тракторів ХТЗ (Doctoral dissertation, Львівський національний аграрний університет).

2. Борисюк, Д. В., & Зелінський, В. Й. (2017). Методика розрахунку економічної ефективності впровадження технічного діагностування тракторів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*, (5), 135-142.
3. Аулін, В. В., & Замота, О. М. (2017). *Економічна ефективність системи технічного обслуговування і ремонту мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки з елементами прогнозування* (Doctoral dissertation, ТНТУ).

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХСЕРВІСУ

Вступ. Підприємства технічного сервісу в сучасному господарському середовищі стикаються зі складнощами оптимізації виробничих процесів для підвищення ефективності свого функціонування. Застосування відповідних стратегій та методів може допомогти підприємствам знизити середню тривалість очікування клієнтів, раціонально розподілити ресурси та підвищити загальний рівень обслуговування. У даній науковій роботі аналізуються основні шляхи підвищення ефективності функціонування підприємств технічного сервісу.

Основні шляхи підвищення ефективності функціонування підприємств техсервісу можна розділити на три групи:

- Прогнозування попиту та конкуренції. Для того, щоб задовольнити потреби клієнтів і уникнути затримок у наданні послуг, підприємствам техсервісу необхідно точно прогнозувати обсяг попиту на свої послуги. Це допоможе визначити необхідну кількість робочих місць, зон очікування та інших ресурсів. Крім того, підприємствам техсервісу необхідно враховувати рівень конкуренції на ринку, щоб розробити ефективні стратегії для залучення клієнтів [1].
- Оптимізація виробничих процесів. Важливим фактором підвищення ефективності є оптимізація виробничих процесів. Це передбачає впровадження сучасних технологій, автоматизацію трудомістких операцій і вдосконалення організації праці. Наприклад, застосування імітаційного моделювання дозволяє підприємствам техсервісу прогнозувати ймовірність виїзду енергетичних засобів із черги, що допомагає оптимізувати кількість місць очікування [2].
- Впровадження інновацій. Інновації є одним із найважливіших факторів підвищення ефективності підприємств техсервісу. Це може включати в себе впровадження нових технологій, розробку нових послуг і вдосконалення існуючих. Наприклад, застосування бригадної форми організації праці дозволяє підвищити продуктивність праці в умовах гострої та помірної конкуренції за клієнта [3].

Нижче наведені конкретні рекомендації щодо підвищення ефективності функціонування підприємств техсервісу:

- Використовуйте імітаційне моделювання для прогнозування попиту і конкуренції. Це допоможе вам визначити оптимальну кількість робочих місць, зон очікування та інших ресурсів.
- Автоматизуйте трудомісткі операції. Це дозволить вам звільнити працівників для виконання більш високооплачуваних завдань.
- Впроваджуйте бригадну форму організації праці. Це допоможе підвищити продуктивність праці в умовах гострої та помірної конкуренції.
- Впроваджуйте нові технології. Це допоможе вам підвищити якість послуг і задовольнити потреби клієнтів.

Впровадження цих рекомендацій дозволить підприємствам техсервісу підвищити свою ефективність і залишатися конкурентоспроможними на ринку.

Висновок

Підприємствам техсервісу необхідно постійно підвищувати свою ефективність, щоб залишатися конкурентоспроможними. Для цього необхідно прогнозувати попит і конкуренцію, оптимізувати виробничі процеси та впроваджувати інновації. Моделювання та аналіз допомагають виявити закономірності та знаходити оптимальні рішення для забезпечення високої ефективності функціонування. Результати дослідження також наголошують на важливості адаптації стратегій організації праці під умови різних рівнів конкуренції та попиту, зокрема використання бригадної форми як ефективного інструменту управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Новицький, А. В. (2019). Надійність сільськогосподарської техніки в системі інноваційних процесів. *Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції "Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку"*, присвячена 90-й річниці з дня заснування механіко-технологічного факультету НУБіП України (7-8 листопада 2019 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2019. 205 с., 177.
2. Лівіцький, О. М. (2021). Вдосконалення технічного сервісу автотракторної техніки в умовах агропромислового виробництва. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2021. Вип. 4 (35). 280 с., 189.
3. Новік, О. Ю. (2020). Організація технічного сервісу складної сільськогосподарської техніки в ТОВ «ХАВЕСТЕР». *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 01-24 квітня 2020 р.)*/ТДАТУ: ред. кол. ВМ Кюрчев, ВТ Надикто, ОГ Скляр [та ін.].- Мелітополь: ТДАТУ, 2020.-485 с. У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної, 385.

УДК.631

Дудник О.Ю., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл., Сіренко Ю.В. PhD., доц., СНАУ

ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Обробіток ґрунту - найенергоємніший і найвитратніший процес. Сучасний розвиток сільгоспвиробництва потребує широкого впровадження нових енергоощадних технологій обробітку. У землеробстві основою енергозбереження є мінімізація обробітку ґрунту, яка дає можливість збільшити ширину захвату ґрунтообробних машин і завдяки цьому зменшити витрати пального. Реорганізація сільського господарства, проведена останніми роками, виявила нагальну потребу у таких ґрунтообробних знаряддях, які могли б підготувати ґрунт під сівбу з мінімальними витратами. Таким знаряддям стала дискова борона, яка за один-два проходи розпушує ґрунт, підрізає бур'яни, сприяючи тим самим проведенню сівби [1].



Рисунок 1 - Техніка ООО «Агрореммаш-БЦ»

Агрегати ґрунтообробні (рис. 1) виробництва СТ ВФ "Агрореммаш" м. Біла Церква Київської обл. використовують для безпліцевого обробітку ґрунту на глибину 8-18 см човниковим методом без роз'ємних борозен і звальних гребенів з одночасним розпушуванням ґрунту, вирівнюванням поверхні ґрунту та його коткуванням. Дискові борони навісні призначені для ресурсозберігаючої, поверхневої та передпосівної обробки ґрунту під сільськогосподарські культури, обробки стерні з кришенням рослинних залишків. Використання катків, які обертаються на двох підшипникових вузлах дозволяє здійснювати прикочування обробленого ґрунту для збереження вологи. Дискова борона напівпричіпного типу використовується для роботи на ущільнених ґрунтах різного механічного складу із подрібненням і рівномірним розподілом поживних залишків в ґрунт [2].



Рисунок 2 - Техніка Повідного виробника сільськогосподарської техніки "Білоцерківмаз"

ґрунтообробні дискові агрегати типу АГ, МАГ і УДА виробництва ТОВ НВП "БІЛОЦЕРКІВМАЗ" (рис. 2), м. Біла Церква Київської області, широко застосовують під час підготування ґрунту під поукісні та поживні посіви. Оскільки поживний період набагато коротше поукісного, і при цьому дуже гостро стоїть проблема раціонального використання кожного дня липня і збереження вологи після збирання врожаю основної культури, то за цих умов найефективнішим заходом основного обробітку ґрунту, після прибирання озимої пшениці, є обробіток стерні ґрунтообробними дисковими агрегатами типу АГ, МАГ і УДА і далша сівба поживних культур. ґрунтообробні дискові агрегати знаходять широке застосування і в системі передпосівного механічного обробітку ґрунту як під озими, так і під ярі культури [3].

Пług дисковий виробництва ПП ВКФ "Велес-Агро", Одеса, призначений для основного обробітку різних ґрунтів під зернові й технічні культури, не засмічені плитняком та іншими перешкодами, з питомим опором ґрунтів до 0,9 кгс/см², твердістю 35 кгс/см² (3,5 МПа) і вологістю до 27 відсотків. Пропонований фірмою "Велес-Агро" багатоцільовий ґрунтообробний агрегат АГН-6,3 забезпечує застосування різних ґрунтообробних знарядь з одним транспортним носієм, які здатні поетапно інтегруватися в наявну систему господарства. Ротаційна борона DEMETRA призначена для поверхневого обробітку ґрунту. Гольчатий тандем робочих органів закріплених на робочому органі маятникового типу дозволяє ідеально копіювати оброблювану поверхню. Пружна стійка та пружинний вузол безпеки мінімізують травмування рослин при обробітку. Дворядний підшипник робочого органу з манжетними ущільненнями не потребує обслуговування та забезпечує максимальний ресурс роботи [4].



Рисунок 3 - Техніка ПП ВКФ "Велес-Агро"

Отже можемо сказати що обробіток ґрунту, а саме передпосівний є ключовим елементом під час отримання високих врожаїв. Тож під час його проведення слід суворо дотримуватися регламентованих агрономів. Аналіз якості передпосівного обробітку, здійсненого вітчизняними машинами, свідчить, що всі вони забезпечують реалізацію поставлених вимог, мають

достатню надійність, а за рівнем цін доступні великому колу користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Пивовар В. Вітчизняна техніка для основного обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / В. Пивовар // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/vitchiznyana-tehnika-dlya-osnovnogo-obrobitku-gruntu>.
ТОВ “Агрореммаш-БЦ” [Електронний ресурс] // www.agroremmash.net.ua. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroremmash.net.ua/product-category/agregati-diskovi-navisni/>.
Обробка ґрунту. БІЛОЦЕРКІВМАЗ [Електронний ресурс] // сайт [https://www.bcmaz.com.ua/](http://www.bcmaz.com.ua/). – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bcmaz.com.ua/catalog/pochvoobrabotka/>.
ТОВ «ВЕЛЕС-АГРО ЛТД. [Електронний ресурс] // ВЕЛЕС-АГРО. Виробник ґрунтообробної техніки і запасних частин. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.velesagro.com/products/>.
Ґрунтообробні машини Лозівського ковальсько-механічного заводу [Електронний ресурс] / [С. Харченко, М. Циганенко, О. Анікєєв та ін.] // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/vitchiznyana-tehnika-dlya-osnovnogo-obrobitku-gruntu-ta-efektivnist-yiyi-vikoristannya>.

УДК.631

Макоєдов Д.С., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна

ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕРНА

При підготовці зерна до зберігання важливо пам'ятати, що структура зернової маси складається з різних компонентів. До складу зернової маси входять дозріваючі і дихаючі зерна основної культури, мікроорганізми, кліщі та комахи, життєдіяльність яких викликає нагрівання, забруднення, пошкодження, проростання і пліснявіння зерна, а також насіння бур'янів, стебла основної культури, листя, суцвіття та інші рослинні залишки. Крім того, зернова маса містить різні мінеральні домішки (гравій, земля, пісок) і повітря, які часто негативно впливають на стан і якість основного зерна. За фізико-хімічними властивостями (газовий склад, температура, відносна вологість і атмосферний тиск) повітря між зернами значно відрізняється від навколишнього. Як правило, воно має вищу температуру і відносну вологість та більший вміст вуглекислого газу, але ці властивості змінюються при охолодженні або герметизації зернової маси.

Для забезпечення тривалого зберігання зібраного зерна рекомендується завантажувати на зберігання тільки чисте і відсортоване зерно. Тому відразу після збору врожаю продукт слід підготувати, провести первинне і вторинне миття. Це дозволить видалити із зерна насіння бур'янів, рослинні рештки, пил та інші небажані сторонні домішки. Зернові гранули, що подаються на первинне очищення, повинні мати вологість менше 18% і вміст домішок менше 8%. Первинні очисники не тільки видаляють домішки, а й розділяють зерно на основну і фуражну фракції.

Особливу увагу слід приділяти насінню бур'янів у зерні (особливо тих, що містять токсичні речовини). Насіння бур'янів часто важко відокремити від зерна основної культури через їх розмір і питому вагу. Насіння бур'янів є одним з найшкідливіших забруднювачів і може забруднити партію зерна на 2-15% при змішуванні з іншими небажаними домішками.

Насіння бур'янів видаляється із зерна горизонтальними (первинні сортувальники) або вертикальними (зерноочисної колонки, сортувальні столи тощо) струменями повітря. Після первинної обробки на пневматичних сортувальних столах зернову масу поділяють на фракції. Для відокремлення насіння бур'янів від зерна широко використовуються просіювачі та сортувальні машини. При виборі способу зберігання зерна, в першу чергу, слід враховувати

структуру зерна. Слід враховувати вплив різних компонентів і застосовувати методи зберігання таким чином, щоб звести до мінімуму фізіологічні процеси в зерновій масі, її шкідливу активність і розвиток мікрофлори.

Найпоширенішими методами зберігання зерна є сухе зберігання, холодне зберігання та зберігання без доступу повітря, залежно від його призначення. Сухе зберігання на зерносушильному комплексі в основному базується на принципі ксероанабіозу. Сухий стан досягається шляхом доведення зерна до вологості, при якій фізіологічні процеси біологічних компонентів, що входять до складу зернової маси, а саме процеси дихання, значно припиняються або сповільнюються. При цьому вологість повинна бути значно нижчою від критичного рівня, встановленого для кожного окремого зерна продукту. Для тривалого зберігання продукції оптимальними є сухі умови. Вологість зерна є важливим показником ефективності зберігання зерна. Сушіння зерна в зерносушарках є одним з основних і найбільш ефективних методів. Видалення надлишкової вологи також певною мірою сприяє післязбиральному дозріванню зерна. Вміст вологи в зерні, що зберігається, залежить від продукту і періоду зберігання.

Слід зазначити, що видалення надлишкової вологи із зерна під час сушіння сприяє післязбиральному дозріванню, тоді як максимально допустима температура зерна залежить від продукту, його використання і початкової вологості (до сушіння). Не можна допускати температури сушіння вище рекомендованої, оскільки це призведе до перегріву зерна. Термостійкість насіння зернових варіюється і повинна бути обмежена 600°C при сушінні жита для харчових цілей і 500°C при сушінні пшениці.

Сушіння, при якому аерація здійснюється за всіма рекомендаціями, що сприяють збереженню початкової якості зерна, покращує посівні та технічні якості зерна. Після сушіння схожість і енергія проростання зерна може збільшитися на кілька відсотків. Цей ефект може спостерігатися у зерні з високим рівнем виживання і неактивно ураженому мікроорганізмами. Під час сушіння в зерновій масі виникає слабкий бактерицидний ефект зменшується кількість мікрофлори (особливо пліснявих грибів). Відомо також, що при зберіганні зерна в сухому стані і припиняється зараження кліщами і значно знижується життєдіяльність деяких шкідливих комах.

Вологість зерна є важливим показником ефективності зберігання. Аерація (продування повітря над зерновою масою) використовується для охолодження зерна, зниження його вологості та створення сприятливих температурних умов зберігання. Цей метод управління зберіганням зерна використовується, коли вологість перевищує допустимі норми, і в цьому випадку зерно підсушують. Аерація також сприяє охолодженню та насиченню зерна киснем. Аерація допомагає зберегти природну якість зерна, зменшити втрати сухої речовини за рахунок зниження інтенсивності дихання, контролювати і запобігати зараженню мікрофлорою і шкідниками, а також знизити витрати на переробку.

Пшеницю розміщують і зберігають у чистих, сухих, без сторонніх запахів і шкідників зерносховищах відповідно до вимог санітарно-гігієнічних норм. Зерно здебільшого зберігається насипом, оскільки цей спосіб має багато технічних та економічних переваг, але рекомендується зберігати насіння в контейнерах для підтримки високої сортової та фізичної чистоти і забезпечення належного рівня передпосівної підготовки (обмотування, пакування відповідно до посівних норм тощо).

Зерно в зерносховищах повинно систематично контролюватися протягом усього періоду зберігання. Кожна партія зерна контролюється для визначення стану зернової маси, вологості, вмісту домішок, пошкодження шкідниками та свіжості (колір і запах). У партіях насіннєвого зерна також перевіряють схожість та енергію проростання.

Втрати через шкідників у зерносховищах можуть досягати 30-50%, а в деяких випадках істотні, кормові та насіннєві якості зерна можуть бути повністю втрачені. У дуже сухому середовищі кліщі повністю знищуються, а більшість комах розвиваються дуже повільно. Підвищена вологість зерна також може сприяти спалахам шкідників і виявляти місця, де вони можуть накопичуватися (вологі ділянки в сховищі).

За умовами зберігання потрібно ретельно стежити, оскільки вони впливають на якість і безпеку продукції. Фермери чекають сприятливого часу, щоб продати своє зерно, іноді зберігаючи його на пустирях або в зерносховищах. Наявність потужностей не гарантує збереження врожаю. У будь-якому випадку, їхній стан потребує постійного моніторингу.

Список використаних джерел.

1. Сторчоус І. Як зберегти врожай зернових без втрат [Електронний ресурс] / І. Сторчоус // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/yak-zberegti-vrozhay-zernovih-bez-vtrat>.
- Іщенко В. Як зберігати сухе зерно [Електронний ресурс] / В. Іщенко, О. Гайденко, Г. Козелець // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/zberihannia/item/14948-yak-zberihaty-sukhe-zerno.html>.
- Як зберігати зерно в сучасних умовах? [Електронний ресурс] // ПрАТ «Агриматко -Україна». – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrimatco.ua/news/yak-zberigati-zerno-v-suchasnikh-umovakh>.

УДК.631

Мальцев А.О., магістрант, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Сіренко Ю.В. PhD., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ

КРИВОЛІНІЙНИЙ РУХ МТА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ОПЕРАЦІЇ

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур не можуть бути здійснені без енергонасичених машинно-тракторних агрегатів, які, як правило, більш швидкісні та широкозахватні. Однак вони негативно впливають на ґрунт своїми рушійми, знижуючи його родючість в результаті ущільнення. Створюється підорний ущільнений шар, порушується водно-повітряний режим ґрунту, руйнується, і в ряді випадків необоротно, його структура. Велику небезпеку є кумулятивним характером накопичення ущільнюючих впливів у ґрунті та прогресуюче зниження його потенційної родючості [1].

Колісні машини при виконанні робіт рухаються прямолінійною або криволінійною траєкторіями. Але основну частину часу перебувають у криволінійному русі, причому траєкторія безперервно змінюється або за бажанням водія, або внаслідок якихось зовнішніх збурень, або внаслідок зміни деяких параметрів та характеристик самої машини у процесі руху. Причому прямолінійний рух машини можна розглядати як окремий випадок криволінійного, коли кривизна траєкторії дорівнює нулю (радіус кривизни траєкторії дорівнює нескінченності). Під траєкторією колісної машини розуміється траєкторія, що її описує кінематичним центром або центром мас.

Особливістю повороту (криволінійного руху) колісної машини є непаралельне переміщення будь-яких двох точок, що мають різні за значенням або напрямом швидкості руху. Процес повороту машин складається із трьох етапів: перехід від прямолінійного руху до криволінійного, коли кривизна траєкторії збільшується – вхід у поворот; рух з постійною кривизною - рівномірний поворот; повернення до прямолінійного руху, коли кривизна траєкторії зменшується до нуля – вихід із повороту. У окремому випадку другий етап може бути відсутнім.

Технології вирощування сільськогосподарських культур, що використовуються в даний час, включають операції, які потребують великої кількості проходів по полю мобільних енергетичних засобів. Ходові системи МТА, впливаючи на ґрунт, переущільнюють її та погіршують структуру, склад, пористість, об'ємну вагу. Питання зниження техногенного впливу на ґрунт останніми роками стає дедалі актуальним. Це пов'язано з тим, що на полях з'являється все більш енергонасичена, швидкісна, високопродуктивна техніка, що має велику вагу. Одним із негативних факторів ущільнюючого впливу рушіїв МТА на ґрунт є збільшення

твердості ґрунту за слідом проходження рушіїв, що призводить до нерівномірності питомого опору ґрунту при подальшій його обробці, а, отже, і до збільшення енерговитрат. Дослідження фізико-механічних властивостей ґрунту на поворотній смузі нині є актуальною проблемою. Це обумовлюється тим, що ця ділянка поля зазнає найбільшого впливу з боку ходових систем тракторів, с.-г. машин, прибиральної та іншої техніки. У багатьох наукових працях наведено результати впливу ходових систем тракторів на щільність і твердість ґрунту для різних способів руху на поворотній смузі в залежності від технології, що застосовується [2].

Результат обґрунтування оптимальної траєкторії петлевидного розвороту трактора з культиватором. Загальна траєкторія петлевидного розвороту трактора з культиватором побудована з урахуванням усіх вимог, поставлених умовами задачі. Довжина повного шляху розвороту майже 35 метрів.

На рисунку 1 наведено сім варіантів петлевидного розвороту трактора з культиватором, кожен з яких має свої особливості: 1 – вхід в лівий поворот на початку розвороту дає надто велике відхилення від осі, що збільшує радіус колової ділянки і, відповідно, довжину петлі; 2 – неправильний вибір точки переходу від входу в правий поворот до колової траєкторії – наслідки ті ж самі; 3 – зміщення центра колової траєкторії від осі ускладнює вихід на прямолінійний рух в кінці розвороту; 4 – оптимальна, з нашої точки зору, траєкторія, детально описана в наведеному вище прикладі; 5 – зміщення центра кривизни правого повороту, неможливість виходу на координату в кінці розвороту, недотримання норми щодо допустимого радіуса кривизни; 6 – недопустимо малі радіуси кривизни на всіх ділянках; 7 – зміщений центр кривизни колової траєкторії, мінімальні радіуси кривизни на всіх ділянках не відповідають заданому нормативу. Окрім цього, існують недоліки, притаманні всім наведеним траєкторіям, наприклад, жодна з них не забезпечує розворот трактора рівно на 180° . Навіть в оптимальному варіанті під номером 4 кут повороту остова трактора складає $180,15^\circ$, тобто похибка дорівнює 0,1%. Неточність незначна, але уникнути її повністю в таких розрахунках майже неможливо.

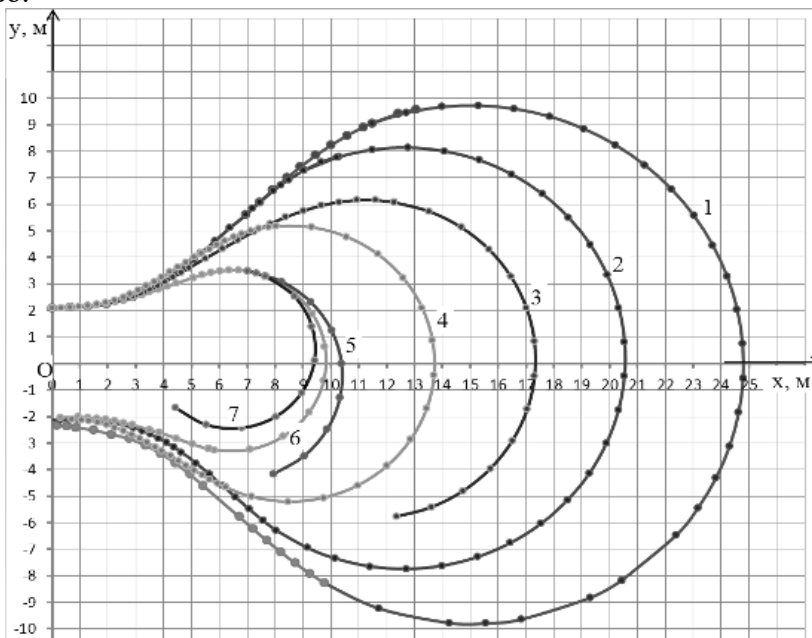


Рисунок 1 - Варіанти траєкторій петлевидного розвороту трактора з культиватором

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Козлов Д. Г. Зниження динамічної навантаженості ґрунту при криволінійному русі комбінованого МТА на базі трактора тягового класу 2 [Електронний ресурс] / Д. Г. Козлов // дисертація кандидата технічних наук.. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dissertation.com.ua/node/1076107>.
2. Сіренко Ю. В. Дослідження та обґрунтування ефективних прийомів використання польо-

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Стегній В. О., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ВПЛИВ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОМПОНОВКИ МТА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Обробка ґрунту – один з найважливіших етапів землеробства. Вона впливає на врожайність, родючість ґрунту та екологію. Найбільш трудомісткими і енерговитратними операціями є оранка, культивування, боронування і сівба. Одним із способів підвищення ефективності цих операцій є використання машинно-тракторних агрегатів (МТА).

Машинно-тракторний агрегат або просто машинний агрегат (МА) – це комплекс машин, що взаємодіють між собою та виконують певні технологічні операції. Компонування МА – це процес вибору та розміщення машин у агрегаті таким чином, щоб забезпечити оптимальне виконання технологічних операцій.

Раціональна компоновка МТА впливає на продуктивність і якість обробки ґрунту. Вона дозволяє підвищити швидкість виконання робіт, зменшити витрати палива і мастильних матеріалів, а також покращити якість обробки ґрунту.

На продуктивність агрегату впливає ряд факторів, таких як: потужність трактора; маса агрегату; тягово-зчіпний пристрій; тип і розмір машин; способи монтажу машин; умови виконання робіт.

На якість обробки ґрунту впливає ряд факторів, таких як: глибина обробки; ширина захвату; рівномірність обробки; залишкова вологість ґрунту; структура ґрунту.

Раціональна компоновка МТА дозволяє досягти наступних результатів: підвищення продуктивності обробки ґрунту; зниження витрат палива і мастильних матеріалів; покращення якості обробки ґрунту; зменшення впливу обробки ґрунту на екологію.

У цій роботі буде розглянуто вплив раціонального конструювання на продуктивність і якість обробки ґрунту. Будуть проаналізовані різні способи досягнення цієї мети, їх переваги та недоліки. На основі проведеного дослідження будуть зроблені висновки про оптимальну компоновку МТА для різних технологічних операцій.

Раціональна компоновка машинно-тракторних агрегатів впливає на продуктивність і якість обробки ґрунту. Вона дозволяє підвищити швидкість виконання робіт, зменшити витрати палива і мастильних матеріалів, а також покращити якість обробки ґрунту.

На продуктивність МТА впливає ряд факторів, таких як: потужність трактора; маса агрегату; тягово-зчіпний пристрій; тип і розмір машин; способи монтажу машин; умови виконання робіт.

На якість обробки ґрунту впливає ряд факторів, таких як: глибина обробки; ширина захвату; рівномірність обробки; залишкова вологість ґрунту; структура ґрунту.

Раціональна компоновка агрегату дозволяє досягти наступних результатів: підвищення продуктивності обробки ґрунту; зниження витрат палива і мастильних матеріалів; покращення якості обробки ґрунту; зменшення впливу обробки ґрунту на екологію.

Існує кілька різних способів конструювання МТА. Найпоширенішими способами є: конструювання з одним трактором; конструювання з двома тракторами; конструювання з трьома тракторами.

Конструювання з одним трактором є найбільш поширеним способом. У цьому випадку трактор тягне одну або кілька машин. Конструювання з двома тракторами застосовується для важких робіт, наприклад, для оранки або культивування. Конструювання з трьома тракторами застосовується для дуже важких робіт, наприклад, для сівби або обробки ґрунту на великих площах.

Переваги і недоліки різних способів конструювання агрегатів.

У кожного способу конструювання МА є свої переваги і недоліки. Конструювання з одним

трактором є найбільш простим і економічним способом. Однак, воно має обмежену продуктивність і не може бути використано для важких робіт. Компонування з двома тракторами має більшу продуктивність, ніж комплектування з одним трактором. Однак, воно є більш дорогим і складним в експлуатації. Компонування з трьома тракторами має найбільшу продуктивність, але є також найбільш дорогим і складним в експлуатації.

Оптимальна компоновка МТА для різних технологічних операцій залежить від ряду факторів, таких як:

- потужність трактора;
- маса агрегату;
- тягово-зчіпний пристрій;
- тип і розмір машин;
- умови виконання робіт.

Для легких робіт, таких як культивування або боронування, можна використовувати комплектування з одним трактором. Для важких робіт, таких як оранка або сіяння, слід використовувати комплектування з двома або трьома тракторами.

Рациональна компоновка МТА дозволяє підвищити продуктивність і якість обробки ґрунту. Вона є одним з важливих факторів, що впливають на ефективність землеробства.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Фисун Т. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ

Анотація. У цій статті ми представляємо результати досліджень щодо нової конструкції відцентрового висівного пристрою для точного висіву кукурудзи. Висвітлено теоретичний аналіз робочого процесу та проведено порівняльне дослідження зі стандартною сівалкою. Дослідження показують, що розроблений пристрій забезпечує більш рівномірний розподіл насіння, що може значно зменшити трудовитрати на гектар посіву та призвести до економічного ефекту.

Вступ. Посів є однією з ключових операцій у виробництві сільськогосподарських культур. Якість посіву безпосередньо впливає на урожайність та економічний результат сільськогосподарського виробництва. У цьому контексті розробка та вдосконалення високоефективних сівалок є актуальним завданням [1].

У нашому дослідженні ми зосередили увагу на новій конструкції відцентрового висівного пристрою, який розроблено з метою забезпечення точного висіву кукурудзи. Відцентровий пристрій відрізняється від традиційних сівалок тим, що він використовує відцентрову силу для подачі насіння в комірки диска, а також регульовану швидкість для ковзання насіння вздовж диска [2].

Методологія.

Конструкція відцентрового висівного пристрою. У нашому дослідженні використовується нова конструкція відцентрового висівного пристрою, яка була засвідчена авторським свідоцтвом та патентом на винахід. Ця конструкція включає робоче колесо з лопатями, яке подає насіння у внутрішню порожнину диска. Робоча поверхня диска має регульовану швидкість, і насіння ковзає вздовж цієї поверхні під впливом відцентрової сили.

Теоретичний аналіз робочого процесу. Для визначення основних параметрів високошвидкісного висівного апарату був проведений теоретичний аналіз робочого процесу. Основні параметри включають переміщення насіння вздовж лопаті, кут повороту лопаті, час, коли насіння потрапляє в комірки, і час верхнього положення комірки диска. Додаткові параметри включають довжину висівного вікна корпусу обладнання та довжину щічки сошника.

Результати.

1. Вплив кута нахилу робочої поверхні клинового штовхача. Дослідженням було встановлено, що зі зменшенням до нуля кута нахилу робочої поверхні клинового штовхача покра-

щується розподіл насіння кукурудзи.

2. Вплив торця лопаті робочого колеса. Коефіцієнт варіації в ширини висіву насіння криволінійно залежить від торця лопаті робочого колеса.

3. Вплив зазору між диском та різниці швидкостей обертання. Зазор а між внутрішньою поверхнею диска та різниці швидкостей обертання ΔV між диском і робочим колесом впливають на розподіл насіння. При певних значеннях цих параметрів розподіл насіння фактично не залежить від висоти, на якій розміщено пристрій над приймальним конвеєром.

4. Порівняльне дослідження зі стандартною сівалкою. Дослідження показують, що високошвидкісний відцентровий висівний пристрій забезпечує більш рівномірний розподіл насіння кукурудзи порівняно зі стандартною сівалкою серії УПС-8. Поздовжня рівномірність розподілу насіння зростає зі збільшенням швидкості обертання диска.

5. Польове порівняльне дослідження. Польові дослідження підтверджують результати лабораторних експериментів. Зі збільшенням швидкості руху тестового висівного апарату збільшується поздовжня рівномірність розподілу насіння. Коефіцієнт варіації в експериментальному приладі менший, ніж у стандартній сівалці серії УПС-8.

Висновки. Високошвидкісний відцентровий однозерновий висівний пристрій для насіння середньорядних культур, таких як кукурудза та цукрові буряки, показав свою ефективність у покращенні якості посіву. Зменшення трудовитрат на гектар посіву та підвищення річного економічного ефекту свідчать про перспективність використання цього пристрою у виробництві сільськогосподарських культур.

Дослідженням була виявлена важливість оптимізації параметрів робочого процесу для досягнення найкращого розподілу насіння. Дані результати можуть послужити основою для подальших досліджень та вдосконалення сівалок точного висіву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Шевченко, В. О., & Дунаєнко, А. С. (2022, October). Значення контролю процесу висіву для вирощування просапних культур. *In The 8 th International scientific and practical conference "Modern research in world science"* (October 29-31, 2022) SPC "Sci-conf. com. ua", Lviv, Ukraine. 2022. 1828 p. (p. 45).

2. Юхимчук, С. Ф., Дацюк, Л. М., & Толстушко, М. М. (2019). Розробка сівалки точного висіву для прямого сіву цукрового буряка. *Сільськогосподарські машини*, (42), 132-140.

УДК 631.514

Шикюра А.Ю., Чорненький М.А., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.

АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПОМИЛОК ПРИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Технологія обробки ґрунту включає кілька типів оранки, пожнивної і передпосівної обробки, призначених для застосування на різних ґрунтах і в різних кліматичних умовах. Ці нюанси не завжди враховуються фермерами та аграріями, що призводить до втрати вологи ґрунтом, порушення її структури, втрати поживних речовин і інших несприятливих факторів.

Обробка ґрунту перед посівом ярих культур вирішує ряд необхідних завдань: вирівнювання поверхні поля, створення сприятливих умов для проростання насіння, забезпечення чистоти поля і попередження появи бур'янів, збереження від втрат ґрунтової вологи, запобігання ерозії ґрунту. Своєчасна і правильна послідовність усіх прийомів обробки ґрунту є головною вимогою, а якість обробки безпосередньо залежить від задіяних в роботі ґрунтообробних знарядь.

Мета даної публікації - розглянути найбільш типові помилки фермерів, які погіршують стан ґрунту і знижують врожайність.

Агропідприємства після зрибирання зернових культур звільняють поле від соломи. Це полегшує наступні посівні роботи, але призводить до дефіциту азоту у верхніх шарах ґрунту, якщо добриво не вносилося додатково.

Запобігти дефіциту азоту можна, закривши залишки соломи і додавши до неї аміачної селітри з розрахунком 30 кг на 1 т соломи. З тонни зерна на поле залишається приблизно стільки ж соломи, тому якщо врожайність 7 т з 1 га, то буде потрібно 210 кг селітри / га.

Рішенням також є залишення соломи на поверхні, але тоді її потрібно подрібнити комбайном до довжини 5-6 см. Подальшу поверхневу обробку ділянки можна провести за допомогою пружинної борони або легких дискаторів.

Небезпеку також становить культивація ґрунту для зароблення залишків влітку. Після збирання культури ґрунт залишається сухим, а при подальшому обробітку з верхнього шару вивертаються великі, тверді пласти. Особливо яскраво це виражається в степових регіонах з невеликою кількістю ділянок. Розробити ці пласти можна буде тільки після 3-4 дощів, але це додаткові часові та матеріальні витрати. Літня оранка допустима лише з метою вивертання коренів бур'янів, які потім сохнуть на сонці і подрібнюються.

Шкідливим є передпосівний обробіток ґрунту важкими дисковими боронами. Використання важких дискових агрегатів при весняній обробці призводить до виривання великих пластів верхнього шару ґрунту, їх вивертання і як наслідок втрати вологи, гумусу і поживних речовин.

Використовувати дискові борони можна замість плуга, але тільки при наявності вирівнюючого катка і тільки на ґрунтах, які пройшли поживну осінню обробку.

Прагнучи підвищити ефективність вирощування агрокультур деякі підприємства без попередньої перевірки запозичують іноземні напрацювання або вводять принципово нові технології обробітку ґрунту. У деяких випадках це дає очікуваний результат, в інших справи тільки погіршуються.

Щоб уникнути негативних наслідків господарствам варто формувати невеликі дослідні ділянки в межах 20-40 соток (якщо площа угідь дозволяє, то краще кілька таких ділянок). На них можна перевіряти, як себе покаже та чи інша техніка обробки на конкретному типі ґрунтів і з конкретної культури.

Описані вище помилки впливають в першу чергу на структуру і якість ґрунтів, від яких залежить подальший врожай і прибутки. Для запобігання таких наслідків необхідно вживання таких заходів:

- дотримуватися термінів проведення технологічних операцій;
- застосовувати технологію обробітку виходячи з ґрунтових умов і наукових даних;
- використовувати альтернативні "легкі" способи обробітку, чергуючи їх з традиційними технологіями.

Для вирішення більшості з цих проблем не потрібні додаткові вкладення, а там, де витрати потрібні, вони окупляться вже через кілька років за рахунок поліпшення експлуатаційних якостей техніки і ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні технологічні помилки при обробці ґрунту та їх запобігання [Електронний ресурс] // Галещина машзавод. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://galmash.com.ua/ua/news/osnovnye-tehnologicheskie-oshibki-pri-obrabotke-pochvy-ih-predotvraschenie>.
2. Дегусаров А. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток [Електронний ресурс] / А. Дегусаров, А. Мазуренко, К. Дорошенко // Аграрний сектор України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>
3. Смолінський С. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь [Електронний ресурс] / С. Смолінський, В. Марченко // AGROEXPERT. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarad>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ

Анотація. У цій статті ми представляємо результати досліджень щодо нової конструкції відцентрового висівного пристрою для точного висіву кукурудзи. Висвітлено теоретичний аналіз робочого процесу та проведено порівняльне дослідження зі стандартною сівалкою. Дослідження показують, що розроблений пристрій забезпечує більш рівномірний розподіл насіння, що може значно зменшити трудовитрати на гектар посіву та призвести до економічного ефекту.

Вступ. Посів є однією з ключових операцій у виробництві сільськогосподарських культур. Якість посіву безпосередньо впливає на урожайність та економічний результат сільськогосподарського виробництва. У цьому контексті розробка та вдосконалення вискоефективних сівалок є актуальним завданням [1].

У нашому дослідженні ми зосередили увагу на новій конструкції відцентрового висівного пристрою, який розроблено з метою забезпечення точного висіву кукурудзи. Відцентровий пристрій відрізняється від традиційних сівалок тим, що він використовує відцентрову силу для подачі насіння в комірки диска, а також регульовану швидкість для ковзання насіння вздовж диска [2].

Методологія.

Конструкція відцентрового висівного пристрою. У нашому дослідженні використовується нова конструкція відцентрового висівного пристрою, яка була засвідчена авторським свідоцтвом та патентом на винахід. Ця конструкція включає робоче колесо з лопатями, яке подає насіння у внутрішню порожнину диска. Робоча поверхня диска має регульовану швидкість, і насіння ковзає вздовж цієї поверхні під впливом відцентрової сили.

Теоретичний аналіз робочого процесу. Для визначення основних параметрів високошвидкісного висівного апарату був проведений теоретичний аналіз робочого процесу. Основні параметри включають переміщення насіння вздовж лопаті, кут повороту лопаті, час, коли насіння потрапляє в комірки, і час верхнього положення комірки диска. Додаткові параметри включають довжину висівного вікна корпусу обладнання та довжину щічки сошника.

Результати.

1. Вплив кута нахилу робочої поверхні клинового штовхача. Дослідженням було встановлено, що зі зменшенням до нуля кута нахилу робочої поверхні клинового штовхача покращується розподіл насіння кукурудзи.

2. Вплив торця лопаті робочого колеса. Коефіцієнт варіації v ширини висіву насіння кривольнійно залежить від торця лопаті робочого колеса.

3. Вплив зазору між диском та різниці швидкостей обертання. Зазор a між внутрішньою поверхнею диска та різниці швидкостей обертання ΔV між диском і робочим колесом впливають на розподіл насіння. При певних значеннях цих параметрів розподіл насіння фактично не залежить від висоти, на якій розміщено пристрій над приймальним конвеєром.

4. Порівняльне дослідження зі стандартною сівалкою. Дослідження показують, що високошвидкісний відцентровий висівний пристрій забезпечує більш рівномірний розподіл насіння кукурудзи порівняно зі стандартною сівалкою серії УПС-8. Поздовжня рівномірність розподілу насіння зростає зі збільшенням швидкості обертання диска.

5. Польове порівняльне дослідження. Польові дослідження підтверджують результати лабораторних експериментів. Зі збільшенням швидкості руху тестового висівного апарату збільшується поздовжня рівномірність розподілу насіння. Коефіцієнт варіації v в експериментальному приладі менший, ніж у стандартній сівалці серії УПС-8.

Висновки. Високошвидкісний відцентровий однозерновий висівний пристрій для насіння середньорядних культур, таких як кукурудза та цукрові буряки, показав свою ефективність у покращенні якості посіву. Зменшення трудовитрат на гектар посіву та підвищення річного економічного ефекту свідчать про перспективність використання цього пристрою у вироб-

ництві сільськогосподарських культур.

Дослідженням була виявлена важливість оптимізації параметрів робочого процесу для досягнення найкращого розподілу насіння. Дані результати можуть послужити основою для подальших досліджень та вдосконалення сівалок точного висіву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Шевченко, В. О., & Дунаєнко, А. С. (2022, October). Значення контролю процесу висіву для вирощування просапних культур. *In The 8 th International scientific and practical conference "Modern research in world science"* (October 29-31, 2022) SPC "Sci-conf. com. ua", Lviv, Ukraine. 2022. 1828 p. (p. 45).
2. Юхимчук, С. Ф., Дацюк, Л. М., & Толстушко, М. М. (2019). Розробка сівалки точного висіву для прямого сіву цукрового буряка. *Сільськогосподарські машини*, (42), 132-140.

УДК 631.514

Великодний І.В., Москович В.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Обробіток ґрунту перед посівом вирішує ряд необхідних завдань: вирівнювання поверхні поля, створення сприятливих умов для проростання насіння, забезпечення чистоти поля і попередження появи бур'янів, запобігання втратам ґрунтової вологи, запобігання ерозії ґрунту.

Тип ґрунтообробних машин для проведення обробітку і їх кількість залежить від ущільнення ґрунтів, наявності грудок, кількості пожнивних залишків, системи попереднього обробітку під озими культури і культура попередник. Своєчасна і правильна послідовність усіх прийомів передпосівного обробітку є головною вимогою, а якість обробітку безпосередньо залежить від задіяних в роботі ґрунтообробних знарядь.

Першою операцією після сходу снігу є вирівнювання поверхні поля, подрібнення великих грудок і брил, що досягається шлейфуванням і боронуванням. Набір знарядь обробітку залежить від ступеня ущільнення ґрунту, гребенистості, наявності брил і великих грудок, а також від утворення кірки. Хорошим варіантом на першому етапі обробітку буде застосування дискових борін.

При виборі дискаторів необхідно враховувати робочу ширину захвату (від цього буде залежати потужність трактора, з яким буде працювати агрегат). А також не менш важливо для обробітку діаметр диска. Для передпосівного обробітку відмінно підійде диск діаметром 560 мм і менше. Для кукурудзи і соняшнику краще використовувати діаметр диска від 600 мм, а тип диска - ромашка. Для всіх інших культур підійде діаметр диска до 600 мм і тип - дрібнозубчастий.

Наступним етапом обробітку ґрунту перед посівом є культивация.

На глибину обробітку ґрунтів і кількість проходів по полю впливає велика кількість чинників: механічний склад ґрунту, характер зяблевого обробітку, зона зволоження, культура (рання або пізня), якою буде засіяно поле. При посіві деяких культур, етап культивации може взагалі бути відсутнім, але частіше за все, особливо під пізні ярі культури, культивация повинна проводитися.

Під ранні ярі культури передпосівна культивация проводиться через один-два, а іноді і через три дні після ранньовесняного боронування. Найкраще з цим завданням справляються агрегати зі стрічастими лапами. З використанням таких лап, бур'яни підрізаються і знищуються, а верхній шар ґрунту добре кришиться і розпушується. Лапа культиватора формує ущільнене ложе для насіння в посівному шарі ґрунту. Культиватори утворюють рівномірний пухкий шар, який сприяє подальшому якісному закладенню насіння і дружним майбутнім сходом.

Передпосівна обробіток ґрунту під пізні культури (просо, кукурудза, гречка, сорго, суда-

нська трава та ін.) Проводиться наступним чином:

- на сильно ущільнених важких ґрунтах слідом за покривним боронуванням (дискові борони) рекомендується проведення глибокої культивуації на глибину 10-12 см;

- на ґрунтах середнього механічного складу слідом за боронуванням (дискові борони) рекомендується обробіток на глибину 8-10 см лаповими культиваторами з одночасним боронуванням. Потім рекомендується проведення другої передпосівної культивуації, яка повинна бути проведена на глибину загортання насіння. Після інтенсивного впливу на ґрунт ідеальним варіантом для завершального етапу перед посівом стане використання прикочуючих котків. Котки вирівнюють поверхні поля, прикоючи верхній шар ґрунту, руйнуючи брили і грудки, вдавлюючи великі камені на кам'янистих ґрунтах. Крім того котки сприяють збереженню вологи, яка так необхідна для проростання дружних сходів.

Передпосівний обробіток ґрунтів має свої особливості в кожному регіоні. Щоб провести його правильно і вчасно потрібно обрати потимальні технології передпосівного обробітку, підготувати необхідну кількість машин для кожного етапу, забезпечити поставки запчастин і витратних матеріалів, а також здійснити сервісний і гарантійний ремонт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні технологічні помилки при обробці ґрунту та їх запобігання [Електронний ресурс] // Галещина машзавод. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://galmash.com.ua/ua/news/osnovnye-tehnologicheskie-oshibki-pri-obrabotke-pochvy-ih-predotvraschenie>.

Дегусаров А. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток [Електронний ресурс] / А. Дегусаров, А. Мазуренко, К. Дорошенко // Аграрний сектор України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>

Смолінський С. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь [Електронний ресурс] / С. Смолінський, В. Марченко // AGROEXPERT. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarah>

УДК 631.514

Розпутний М.В., Головка І.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.

ФАКТОРИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДИСКОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

На показники якості виконання дискового обробітку ґрунту поряд з конструктивними і режимними параметрами ґрунтообробних машин діє безліч зовнішніх факторів, якими неможливо керувати. При цьому вони можуть суттєво порушувати нормальний перебіг технологічного процесу обробітку. Ці фактори часто мають випадковий характер і тому оціночні показники є випадковими в ймовірно-статистичному сенсі. Такими зовнішніми некерованими факторами вважаються загальний рельєф місцевості і мікрорельєф поля, а також ґрунтові умови.

Мета даної публікації - розглянути найбільш типові зовнішні некеровані фактори, які погіршують якість обробітку ґрунту і, в кінцевому рахунку, знижують врожайність.

Рельєф місцевості має суттєвий вплив на роботу машинних агрегатів. На ухилах місцевості змінюється взаємне розташування машини по відношенню до трактора, порушується рівновага агрегатів. Нерівності меншої протяжності на поверхні поля спричиняють зміни нерівномірності глибини ходу робочих органів, порушуючи усталений рівноважний стан. Це в першу чергу відноситься до машин, у яких робочі органи жорстко поєднані з рамою, як, наприклад, дискові борони та лушпильники, деякі типи культиваторів та ін.

Також на стійкість протікання технологічного процесу впливають ґрунтові умови. Зміни вологості ґрунту, наявність ущільненої технологічної колії, місця проїзду транспортних засобів при виконанні ряду технологічних операцій, нерівномірний розподіл поживних зали-

шків попередньої культури, наявність корневих залишків, неоднорідний механічний склад ґрунту і інші чинники періодично порушують рівновагу знаряддя. Частими є випадки, коли робочий орган не повертається у початкове положення до чергового виглиблення і заглиблення. Ущільнений ґрунт потребує більшої сили та енергії для виконання операцій з обробки. В одному з експериментів енергетичні вимоги до підготовки насіннєвого ложа вимірювали на ущільненій та не ущільненій площі. На першому полі потрібно було 10-16-кратне збільшення енергії, необхідної при низьких швидкостях, і 4-8-кратне збільшення при високих швидкостях.

Найкращим способом контролю цієї проблеми є запобігання її утворенню. Проте можливі серйозні економічні наслідки відтермінування посівної, збирання врожаю або інших операцій можуть переважити втрати або збиток від ущільнення. Дилему, з якою аграрії стикаються вологої весни або осені, складно вирішити.

Оскільки фермерам досить часто доводиться проводити польові роботи в умовах дефіциту вологи, мінімізація або контроль ущільнення є одним з варіантів запобігання проблемі. Це включає в себе зменшення навантаження на вісь, належне накачування й розмір шин. Накачування шин до належного рівня тиску повітря зменшить ущільнення поверхні, а зменшення навантаження на вісь зменшить глибину ущільнення.

Якість виконання технологічних операцій дисковими лушпильниками і боронами, як і будь-яким іншим машино-тракторним агрегатом оцінюють спираючись на вихідні агротехнологічні вимоги до технологічних операцій в рослинництві. Тут слід зазначити, що більшість рекомендованих вихідних агротехнічних вимог не мають під собою ніякої доказової бази і часто просто переписуються від випадку до випадку. Ці колись прийняті агротехнічні вимоги часів більш примітивної техніки часто є інтуїтивними і усередненими, а також не мають доказових методів контролю їх дотримання. У деяких вихідних вимогах містяться навіть конструктивні вимоги у вигляді, наприклад, кількості рядів дискових батарей і кутів атаки дисків, які ніяк не можна прийняти за вихідні вимоги до технологічних операцій. І, як підсумок, за формально народжений документ у вигляді вихідних вимог доводиться платити неякісним виконанням відповідної операції навіть при повному дотриманні агрегатом всіх вимог.

Через завищені агровимоги найчастіше необґрунтовано і надмірно ускладнюються конструктивно машини і знаряддя. Для розробки обґрунтованих вихідних агровимог необхідно провести по кожній технології і окремій технологічній операції досить масштабні багаторічні дослідження силами багатьох науково-дослідних установ. Ефективність роботи ґрунтообробних машин і знарядь залежить від умов їх роботи і конструкції машин, а вихідні вимоги потрібні для перевірки досягнутого рівня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дегусаров А. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток [Електронний ресурс] / А. Дегусаров, А. Мазуренко, К. Дорошенко // Аграрний сектор України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>
2. Смолінський С. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь [Електронний ресурс] / С. Смолінський, В. Марченко // AGROEXPERT. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarat>

УДК 631.514

Розпутний М.В., Головка І.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна

ФАКТОРИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ КУЛЬТИВАТОРІВ

У більшості сучасних культиваторів, призначених для поверхневого обробки ґрунту, використовуються захисні механізми робочих органів, які дозволяють налаштовувати машину під конкретні умови роботи, зокрема з урахуванням питомого тягового опору. Під час

аналізу конструкцій пружних стійок та систем захисту, встановлених на різних культиваторах, виявлено, що на практиці вони часто не забезпечують необхідну глибину обробітку, особливо при роботі на ґрунтах з камінням.

Використання гідроциліндрів для регулювання тягового зусилля робочого органу як засіб адаптації до різних умов роботи, наприклад, у просапних культиваторах, виявляється не найкращим варіантом. Це обумовлено різноманітністю робочих органів з різним тяговим опором, який може значно змінюватися в різних умовах роботи. Крім того, використання гідравлічної системи регулювання на культиваторах призводить до зниження ефективності стійок (вібраційні ефекти) та збільшення металомісткості та вартості виготовлення машини.

Загальний висновок з проведеного аналізу ґрунтообробних машин полягає в тому, що багато навісних і причіпних машин для поверхневого обробітку ґрунту досягають однакової глибини обробітку завдяки системі навішування з опорними колесами та додатковими модулями котків, що дозволяє рамі рухатися паралельно опорній поверхні.

Механічний метод регулювання глибини обробітку через отвори у стійках опорних коліс або за допомогою гвинтових механізмів чи гідроциліндрів на опорних колесах дозволяє встановлювати раму паралельно оброблюваній поверхні. Однак при значних ухилах (більше 8°) і нерівностях рельєфу ділянки цей метод не гарантує рівномірної глибини обробітку робочих органів під час роботи. Це особливо важливо при використанні в сільському господарстві, де однакова глибина обробітку впливає на якість виконуваного процесу, наприклад, на посіви та проростання насіння. Таким чином, багато передпосівної техніки додатково обладнано пристроями для вирівнювання рельєфу, а машини для посіву або посадки мають копіювальні колеса на кожній секції.

Кріплення робочих органів до рами може бути жорстким, пружним, одношарнірним (грядильним), багатшарнірним (паралелограмним). При цьому жорстке кріплення часто застосовують для робочих органів на жорстких стійках, що іноді оснащуються запобіжником у вигляді зрізних болтів. Жорстке кріплення пружинних стійок дозволяє робочим органам оминати перешкоди, проте при цьому спостерігається непостійна глибина обробітку, що для культивації є великим недоліком. Одношарнірне кріплення робочих органів має недолік - при копіюванні рельєфу місцевості кут постановки леза лапи (робочого органу) до горизонту непостійний. Щоб вона не виглиблювалася, цей кут повинен бути завжди позитивним (лезо стрілочастих лап має бути горизонтальним або п'яти лез підняті щодо носка на 1...1,5 см). Для цього у вихідному положенні лапи ставлять під невеликим кутом до горизонту. Але така установка стрілої лапи збільшує кут кришення, що небажано, оскільки культивація не повинна сприяти висушенню ґрунту. Багатшарнірне або паралелограмне кріплення секції забезпечує сталість кута установки лап незалежно від глибини обробітку.

Стійки, що найчастіше зустрічаються в конструкціях культиваторних секцій і запобіжні механізми можна розділити на пружні та жорсткі. Таким чином, навіть у конструкціях пружних стійок з можливістю регулювання налаштування машини на умови експлуатації індивідуальною затяжкою гвинтових механізмів регулювання кожної стійки досить трудомістке заняття, що вимагає значних витрат часу, особливо у випадках великої ширини захвату машини. Для оптимального ефекту енергозбереження в неоднорідних польових умовах кам'янистих ґрунтів, де тяговий опір навіть при роботі на одній ділянці поля варіює в широкому діапазоні, проводити таке часте індивідуальне налаштування кожної стійки машини вручну недоцільно, оскільки витрати праці та часу на її проведення не окупаються заощадженим паливом. Крім того, у більшості сучасних конструкцій з шарнірно закріпленими стійками, щоб уникнути порушення заданого кута кришення ґрунту робочим органом, внаслідок підвищеного тягового опору, налаштування проводиться механізмом регулювання самого запобіжного блоку. При великих значеннях тягового опору затяжка гвинтової пари запобіжного блоку веде до зменшення можливої висоти виглиблення робочого органу (при обході перешкоди), а у випадках використання в конструкції пружної стійки з недостатнім коефіцієнтом жорсткості бажаного ефекту на якість обробітку ґрунту не дає, через порушення стійкості органа по глибині, що супроводжується зміною кута кришення ґрунту. Таким чином, можна стверджу-

вати, що для максимального налаштування робочих органів регулювання коефіцієнта жорсткості стійки повинна бути окрема від регулювання запобіжника. Тобто. натяжка запобіжника на зусилля спрацьовування не повинна бути на шкоду процесу коливань стійки у ґрунті (амплітуді та частоті при якій досягається максимальне енергозбереження) та на шкоду якості роботи (рівномірності ходу робочого органу по глибині). І навпаки, забезпечення стабільності ходу по глибині не повинно бути на шкоду висоті виглиблення робочого органу (зменшувати хід запобіжника).

Актуальним напрямом щодо покращення агротехнічних та техніко-економічних показників машин у важких умовах роботи є вдосконалення індивідуального механізму регулювання коефіцієнта жорсткості (пружності) кожної стійки або розробка нового способу одночасного регулювання стійок для адаптації машини в динаміці до таких параметрів роботи, як тяговий опір, швидкість руху, мікрорельєф та структура ґрунтового пласта, глибина його обробітку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сиволапов В. Налаштування просапних культиваторів [Електронний ресурс] / В. Сиволапов, В. Сінко, В. Марченко // Agroexpert. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://agroexpert.ua/nalashtuvannia-prosapnykh-kultyvatoriv/>
2. Сухина А. Експерт-тест: культиватори для суцільного обробітку ґрунту ©Пропозиція - Главный журнал по вопросам агробизнеса <https://propozitsiya.com/ekspert-test-kultivatori-dlya-sucilnogo-obrobitku-gruntu> [Електронний ресурс] / А. Сухина // Пропозиція. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ekspert-test-kultivatori-dlya-sucilnogo-obrobitku-gruntu>.
3. Огійчук В. Особливості осіннього обробітку [Електронний ресурс] / В. Огійчук // The Ukrainian Farmer. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrotimes.ua/article/osoblyvosti-osinnogo-obrobitku/>.

УДК 631.514

Чорненко М.А., Шикора А.Ю., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.

ВПЛИВ КУТА АТАКИ ДИСКІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОНУВАННЯ

Серед усього значного різноманіття типів дискових робочих органів, найбільшої популярності набули диски сферичної форми. Існуючі методики розрахунку параметрів таких дисків мають свої недоліки, але і понині залишаються найбільш підходящими з пропонованих теорій для прогнозування геометричних параметрів диска на першому етапі проектування. Всі геометричні параметри сферичних дисків взаємозалежні і спільно визначають його якісні та енергетичні показники. Відомо, що забиття дискових знарядь залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, його вологості, наявності пожнивних залишків, діаметра диска, радіусу його сфери, міждисківних відстаней в батареї, глибини обробітку ґрунту, і кута атаки дисків.

Мета даної публікації - розглянути вплив кута атаки дискових борін, на показники якості обробітку ґрунту.

Як вже було зазначено, кожному поєднанню умов роботи відповідають свої оптимальні параметри дисків. Однак більшу частину параметрів неможливо регулювати в залежності від складних поточних умов. До них потрібно віднести такі параметри, як діаметр диска, його радіус сфери і кути заточування. Кут атаки диска і глибину обробітку ґрунту слід віднести до регульованих параметрів.

Важливим параметром дискових ґрунтообробних агрегатів є кут атаки – це кут встановлення диска до напрямку руху агрегату, величина якого визначає площу захвату ґрунту диском, оскільки що більший кут атаки, то активніше диск діє на ґрунт. Від кута атаки залежить ступінь кришення ґрунту і ширина захвату диска, ступінь перемішування ґрунту й післяжни-

вних решток, хоча при цьому зростають і енергозатрати на виконання процесу, інтенсивність спрацювання робочої поверхні диска та ймовірність забивання його рослинними рештками, а отже, погіршується якість розпушення ґрунту. За зменшення величини кута атаки диск краще підрізатиме скибу, але погіршується повнота обробітку поверхні. За деяких умов роботи і геометричних параметрів дисків, за збільшення кута атаки знижується кутова швидкість диска, спостерігається проковзування диска й забивання простору між дисками ґрунтом і рослинними рештками.

Вибір кута атаки є відповідальним етапом при розробці вихідних даних для проектування борін і луцильників. Діапазон регулювання кута атаки широкий. Так, для дискових луцильників він досягає 30 ... 40 °, у дискових борін - не більше 25 °. На дискових боронах зарубіжного виробництва і деяких вітчизняних моделях кут атаки не регулюється і складає 18 ... 20 °. Від кута атаки залежить не тільки ступінь кришення ґрунту, а й ширина захвату диска і ступінь перемішування ґрунту і пожнивних залишків. Всі ці показники підвищуються у міру збільшення кута атаки. Але в залежності від геометричних параметрів дисків при збільшенні кута атаки знижується кутова швидкість диска, починається волочіння і, як наслідок, забивання междискових просторів ґрунтом і пожнивними залишками.

При обробці ґрунту диском, встановленим вертикально, ґрунт сприймає в основному деформації відриву і зсуву, піднімається на невелику висоту, погано переміщується з пожнивними залишками і все це підсилюється при обробітку ґрунту на великій глибині.

Кут нахилу дисків до вертикалі раніше рекомендували тільки для дискових плугів. При нахилі диска полегшується підйом пласта і знижується тяговий опір. Однак від борін і подрібнювачів пожнивних решток з індивідуальним кріпленням робочих органів при мінімальній обробці ґрунту вимагається перемішування ґрунту з пожнивними залишками, що неможливо виконати без підйому пласта на велику висоту. І цю вимогу може виконати тільки нахилений диск, на який легше піднімається підрізаний пласт ґрунту.

Таким чином, при розробці вихідних вимог до дискових робочих органів і визначенні оптимальних параметрів робочих органів слід врахувати не тільки умови їх роботи, але і тип борони, так як від останнього залежить порядок вирішення поставленого завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Смолінський С. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь [Електронний ресурс] / С. Смолінський, В. Марченко // AGROEXPERT. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znarad>
3. Основні технологічні помилки при обробці ґрунту та їх запобігання [Електронний ресурс] // Галещина машзавод. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://galmash.com.ua/ua/news/osnovnye-tehnologicheskie-oshibki-pri-obrabotke-pochvy-ih-predotvrashchenie>.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Лукаш О.О., Поливаній А. Д., Деревянченко Д. О., здобувачі освіти, СНАУ

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ ТА МАТЕРІАЛІВ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Анотація. Ця наукова стаття розглядає проблему підвищення ефективності зернозбиральних комбайнів через оптимізацію їх конструкції та використання високоякісних матеріалів. Досліджено сучасні тенденції в розвитку сільськогосподарської техніки та визначено ключові аспекти, які впливають на ефективність зернозбиральних комбайнів. Запропоновані інноваційні рішення та розроблені рекомендації, які можуть бути використані для оптимізації конструкції та матеріалів у зернозбиральних комбайнах.

Вступ. зернозбиральні комбайни є ключовими елементами в сучасному сільському господарстві, визначаючи ефективність збирання та обробки зернових культур. Однак рост ви-мог до продуктивності та якості зернового врожаю вимагає постійного удосконалення техні-чних характеристик комбайнів.

Сучасний стан сільськогосподарських технік: Проведено аналіз сучасних тенденцій у ро-звитку зернозбиральних комбайнів, визначено основні проблеми, з якими стикаються ферме-ри та виробники сільськогосподарської техніки. Підкреслено необхідність підвищення ефек-тивності комбайнів для забезпечення стійкого збору та обробки великих площ під зернові культури.

Фактори, що впливають на ефективність зернозбиральних комбайнів.

Технічні характеристики та конструкція. Розглядаючи технічні характеристики зерноз-биральних комбайнів, важливо враховувати їх конструкцію, включаючи робочі органи, сис-теми очищення та транспортування зерна. Ефективність комбайнів безпосередньо пов'язана з правильним вибором та оптимізацією цих елементів. Наприклад, вдосконалення геометрії робочих органів може покращити якість збору зерна та знизити втрати під час процесу зби-рання [1].

Автоматизація та інтелектуальні системи. Розвиток сучасних технологій дозволяє впро-ваджувати автоматизовані системи в управління зернозбиральними комбайнами. Системи виявлення та корекції в реальному часі, базовані на даних від датчиків та камер, можуть сприяти оптимальному регулюванню параметрів роботи комбайну в залежності від умов на полі. Це дозволяє уникнути перевантаження або недозавантаження комбайну, забезпечуючи оптимальну швидкість збирання та якість очищення [2].

Адаптація до погодних умов. Погодні умови мають суттєвий вплив на ефективність зер-нозбиральних робіт. Оптимізація конструкції комбайнів для роботи в різних умовах (дощ, сильний вітер, вологість) дозволяє підтримувати стабільність процесу збирання зерна. Засто-сування адаптивних систем, які можуть автоматично реагувати на зміни погоди, підвищує надійність та продуктивність комбайнів в різних умовах [3].

Енергоефективність. Ефективне використання енергії є ключовим фактором у підвищен-ні ефективності зернозбиральних комбайнів. Дослідження зменшення витрат енергії внаслі-док оптимізації конструкції та використання новітніх матеріалів може допомогти знизити експлуатаційні витрати та сприяти сталому розвитку сільського господарства.

Оптимізація конструкції. Наведено результати досліджень з оптимізації конструкції зер-нозбиральних комбайнів. Особлива увага приділена аеродинаміці, геометрії робочих органів та системам автоматизації для підвищення продуктивності та зниження енергоспоживання.

Використання нових матеріалів. Обговорено переваги використання високоякісних лег-ких матеріалів у конструкції зернозбиральних комбайнів. Представлено результати дослі-джень щодо використання композитних матеріалів та легких сплавів для підвищення міцнос-ті та зниження ваги техніки.

Вплив на ефективність та економічність. Оцінено вплив запропонованих інновацій на за-гальну ефективність та економічність використання зернозбиральних комбайнів. Розрахунки показують, що оптимізація конструкції та використання високоякісних матеріалів може при-звести до значного підвищення продуктивності та зменшення витрат енергії.

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що оптимізація конструкції та використання високоякісних матеріалів є ефективними способами підвищення ефективності зернозбиральних комбайнів. Рекомендації, наведені в цій статті, можуть бути використані в розробці нових моделей сільськогосподарської техніки, спрямованих на опти-мізацію роботи та підвищення продуктивності в сільському господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грицаєнко, Г. І., & Грицаєнко, І. М. (2017). Технічне оснащення як пріоритетний на-прямок інвестування аграрного виробництва. *ЕКОНОМІКА ТА СУСПІЛЬСТВО*, 187.
2. Кравчук, В., Смолінський, С., Занько, М., Гайдай, Т., & Олійник, О. (2020). Тенденції

розвитку зернозбиральних комбайнів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, (26 (40)), 14-29.

3. Загорянський, В. Г., Мороз, М. М., Хорольський, В. Л., Король, С. О., & Кузєв, І. О. (2019). Визначення оптимальної кількості автомобілів для збирання врожаю зернових на прикладі господарства Полтавської області. *Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового лісового та транспортного комплексів»*, (18), 6-16.

Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Розвиток відкритого і прозорого аграрного ринку потребує запровадження механізмів державного регулювання виробничої діяльності агропромислових підприємств чи об'єднань через систему економічних, правових та адміністративних заходів. Згідно з загальноприйнятою міжнародною термінологією державне регулювання визначається як форма цілеспрямованого впливу держави на діяльність будь-яких організацій чи індивідів для реалізації цілей соціально-економічної політики держави.

Функціонування агропромислового виробництва в Україні здійснюється в умовах розробленої державної технічної політики в агропромисловому комплексі як законодавчо оформленої системи організаційно-економічних і правових заходів, що спрямована на прискорене створення і виробництво технічних засобів, технічного і технологічного сервісу, оснащення ними підприємств сільського господарства, а також кадрове забезпечення.

Для реалізації державної аграрної політики в Україні прийнято відповідні законодавчі акти, які встановлюють правові, економічні і організаційні засади для розвитку агропромислового виробництва та регулюють відносини в зазначеній сфері. В умовах воєнного стану з урахуванням змін у зовнішньому і відповідно внутрішньому середовищі в АПК Закони України оновлюються, вносяться зміни і затверджуються нові редакції законодавчих документів. В наш час правове регулювання реалізації державної політики в агропромисловому комплексі здійснюється відповідно до Законів України:

- «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України» (№ 229-V, чинна редакція від 31.03.2023);
- «Про державну підтримку сільського господарства України» (№1877-IV, чинна редакція від 26.10.2023);
- «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу» (№ 3023-III, чинна редакція від 16.10.2020);
- «Про захист прав покупців сільськогосподарських машин», (№900-IV, чинна редакція від 16.10.2020);
- «Про стандартизацію», (№1315-VII, чинна редакція від 09.06.2022) та інших нормативно-правових актів.

Відповідно до чинного законодавства основними завданнями системи інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу є:

- забезпечення потреб сільськогосподарського виробництва, підприємств харчової і переробної промисловості вітчизняними технічними засобами;
- формування та розвиток ринку технічних засобів для агропромислового комплексу, у тому числі вторинного, розширення мережі сервісних підприємств;
- сприяння освоєнню результатів наукових, дослідно-конструкторських та технологічних розробок для інноваційного розвитку агропромислового комплексу;
- реалізація програм розвитку інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу.

Організаційним принципом інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу є системний підхід до створення, проведення державних випробувань, виробництва

технічних засобів, їх використання, ремонту та технічного обслуговування, розробки і освоєння нових технологій.

Розвиток агропромислового виробництва України здійснюється в умовах державної підтримки діяльності суб'єктів агропромислового комплексу, кредитування, оподаткування, ціноутворення, митної та амортизаційної політики із застосуванням комплексу пільг. Постійна увага та опікування сільського господарства України має цільове спрямування і базується на принципах ефективності, прогнозованості, послідовності та прозорості. Ефективність державної підтримки сільського господарства України забезпечується шляхом створення сприятливих умов для здійснення сільськогосподарської діяльності, підвищення якості та конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції з метою мінімізації природно-кліматичних та економічних ризиків сільськогосподарського виробництва та гарантування продовольчої безпеки держави.

Вітчизняне машинобудування для агропромислового комплексу спрямоване на забезпечення потреб агропромислового комплексу вітчизняною технікою і обладнанням для впровадження сучасних технологій у виробництво, зберігання та переробку сільськогосподарської продукції, що сприяє підвищенню рівня якості технологічних процесів та екологічної безпеки.

Важливим напрямом державної технічної політики в агропромисловому комплексі є регулювання взаємовідносин між виробниками сільськогосподарської техніки та її замовниками-споживачами. У відповідності із Законом України «Про захист прав покупців сільськогосподарських машин», покупці сільськогосподарської техніки під час придбання, замовлення або використання машин, послуг з технічного сервісу для виробництва сільськогосподарської продукції мають право на:

- вільний вибір продавця машини й способів її доставки, а також виконавця робіт, послуг з технічного сервісу;
- інформацію про машини, їх виробників та виконавців робіт, послуг з технічного сервісу;
- безпечність для їх життя і здоров'я, навколишнього середовища і майна, придбаних машин або виконаних робіт, послуг за звичайних умов їх використання, зберігання, обслуговування, транспортування й утилізації;
- належну якість машин і робіт з технічного обслуговування та ремонту.

Законом України «Про стандартизацію» встановлено правові та організаційні засади стандартизації в Україні. Цей Закон спрямований на забезпечення формування та реалізації державної політики у відповідній сфері. В Україні створено систему національної нормативної документації, яка визначає прогресивні вимоги до продукції, до її розробки, виробництва і застосування.

Подальший економічний розвиток України залежить від ефективного функціонування та розширення аграрного ринку, тому питання експорту аграрної продукції та послуг набувають особливе значення. Створення відкритого і прозорого аграрного ринку базується на достовірній інформованості держави та споживача про виробника аграрної продукції, а також властивості продукції, сукупність яких впливає на якість товару. В Україні створено Державний аграрний реєстр (ДАР), який ведеться шляхом добровільного внесення виробниками сільськогосподарської продукції достовірних відомостей про себе, що відображається у відповідних актуальних відомостях ДАР в порядку його електронної інформаційної взаємодії з іншими державними реєстрами та кадастрами.

В умовах воєнного стану актуальною подією в державі стало ухвалення Урядом постанови Кабінету Міністрів України «Про реалізацію експериментального проекту з верифікації суб'єктів агропромислового комплексу в умовах воєнного стану» (постанова КМ України від 31.10.2023 р. № 1132). Механізм реалізації експериментального проекту з верифікації суб'єктів агропромислового комплексу передбачає формування переліку верифікованих суб'єктів агропромислового комплексу, які здійснюють експорт товарів, що класифікуються за кодами згідно з УКТЗЕД. Зокрема, зернових, олійних і продуктів переробки. На початку жовтня 2023 р. прем'єр-міністр Денис Шмигаль повідомив, що Україні для внутрішніх пот-

реб достатньо близько 25% зібраного зерна, решту вона має експортувати.

До переліку верифікованих суб'єктів агропромислового комплексу на безоплатній основі включається суб'єкт агропромислового комплексу, який зареєстрований у Державному аграрному реєстрі, набув статусу користувача зазначеного Реєстру та відповідає одночасно певним критеріям, а саме: бути платником ПДВ на момент подачі заявки на експорт та станом на 23.02.2022 року, не мати податкового боргу з повернення валютної виручки та іншим.

Оновлення відомостей про суб'єкти агропромислового комплексу, що включені до переліку верифікованих, здійснюється кожного дня з моменту реєстрації відповідного суб'єкта в ДАР та припиняється у разі виключення його з зазначеного переліку. Постанова набрала чинності з 10.10. 2023р. Постановою КМ України «Про реалізацію експериментального проекту з верифікації суб'єктів агропромислового комплексу в умовах воєнного стану» змінено правила експорту аграрної продукції з метою унеможливити зловживання та порушення законодавства України під час експорту аграрної продукції, а також для захисту прав аграріїв.

Визначальним принципом державного регулювання в аграрній сфері є оптимізація участі держави в економіці, що впливає на прийняття ринкових рішень. Обмеження держави, примушення підприємств чи організацій дотримуватись певних обов'язкових вимог обґрунтовані необхідністю такого втручання та неможливістю вирішення проблеми іншими методами.

Таким чином, прийняття в Україні своєчасних законодавчих і нормативно - правових документів сприяє прискоренню реалізації державної технічної політики в агропромисловому комплексі, що створює сприятливі умови для розвитку агропромислового виробництва, підвищення якості та конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції.

Гончар Д.О., студ., Пасько Н.Б., доцент, Сумський НАУ

ПРОЕКТУВАННЯ WEB-ЗАСТОСУНКУ РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ҐРУНТІ

Постановка проблеми. Створення єдиного інформаційного середовища для регулювання земельних питань, ринку землі, кадастру, землеустрою та земельного захисту є із основних завдань державного управління земельними ресурсами. Це досягається шляхом застосування єдиної методики для кадастрового зонування, присвоєння кадастрових номерів ділянкам землі, прив'язки інформації до цифрової топографічної бази та створення єдиної системи структур та форматів даних для всіх сфер управління земельними ресурсами.

Поняття "інформаційна технологія" в управлінні земельними ресурсами означає набір методів та засобів для збору, зберігання, обробки та аналізу інформації, необхідної для ухвалення управлінських рішень на всіх рівнях управління, з використанням обчислювальної техніки. Загальна інформація, що циркулює в сфері управління земельними ресурсами, включає в себе нормативні документи і довідкову інформацію, актуальні дані, які впливають на процес ухвалення рішень, а також накопичені оперативні та архівні дані, необхідні для планування та розвитку системи.

Для підвищення родючості земель в сільському господарстві важливо використовувати інформаційні технології, які дозволяють розраховувати баланс гумусу і поживних речовин у ґрунті, а також вести комп'ютерний моніторинг якості земель.

Викладення основного матеріалу. Аналіз ринку програмних продуктів показав, що мало програмних засобів, які автоматизують управління родючістю земель. Разом з тим, існує широкий вибір автоматизованих систем («ІС: Підприємство», «Галактика», «БАС: Підприємство» та ін.), режими конфігурування яких дозволяють налагодити автоматизоване виконання функцій в багатьох предметних областях. Наведені програмні комплекси є локальними програмами і не мають переваг, які надають веб-застосунки. До таких переваг можна віднести:

1. **Доступність.** Веб-додаток можна використовувати з будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету, незалежно від операційної системи. Користувачам не потрібно встановлю-

- вати програмне забезпечення на свої пристрої, доступ до них забезпечує браузер.
2. Зручність оновлень: Веб-застосунок може бути оновлений централізовано на сервері, і всі користувачі автоматично отримують доступ до оновленої версії без необхідності встановлювати оновлення на своїх пристроях. Це спрощує процес підтримки та забезпечує всім користувачам однаковий функціонал.
 3. Збереження даних: У веб-застосунках дані зберігаються на сервері, що дозволяє забезпечити їх резервне копіювання та безпеку. Користувачам не потрібно хвилюватись про втрату даних у разі поломки або втрати пристрою.
 4. Колаборація. Веб-застосунок дозволяє багатьом користувачам одночасно працювати з одними і тими ж даними і спільно працювати над проектами. Це полегшує співпрацю та комунікацію між різними користувачами.
 5. Сумісність. Веб-застосунки працюють на різних платформах і операційних системах, що робить їх більш універсальними й сумісними з різними пристроями.
 6. Оновлення в реальному часі. Веб-застосунки можуть забезпечувати оновлення даних в режимі реального часу, що дозволяє користувачам завжди мати актуальну інформацію без необхідності оновлення програмного забезпечення.

Отже, виходячи із аналізу ринку програмних продуктів автоматизації управління родючістю земель та переваг веб-застосунків, пропонуємо проект веб-застосунку розрахунку балансу гумусу та поживних речовин у ґрунті. До переліку вирішуваних веб-застосунком завдань відносимо: сервіс користувачів, що відповідає за авторизацію та обробку користувачських даних, ведення нормативно-довідкової інформації, ведення вхідної інформації сівозмін, ведення даних з внесення мінеральних добрив на ділянки господарств, формування балансу гумусу, формування балансу поживних речовин, розрахунок потреби в мінеральних добривах, обробка запитів користувачів до інформаційної бази. Методологічною основою для алгоритмів розв'язування задач підсистеми є розробки, описані в [1-4].

Проект веб-застосунку складається із сформованих вимог до програмного засобу, UML-діаграм системи, проекту бази даних та прототипу інтерфейсу користувача. Вимоги до системи (діаграма варіантів використання) показані на рис. 1. Важливою частиною процесу аналізу та проектування системи є опис системи за допомогою методології IDEF0 та розробки функціональних UML-діаграм, які візуалізують функціональність системи та взаємодію її компонентів. Серед основних діаграм: контекстна функціональна діаграма, що задає в загальному вигляді входи, виходи, механізми й засоби керування, діаграми декомпозиції, які моделюють окремі функції веб-застосунку.



Рисунок 1. Діаграма варіантів використання веб-застосунку розрахунку балансу гумусу та поживних речовин в ґрунті

Проектування бази даних полягає у виявленні інформаційних сутностей, їх властивостей, описі інформаційних потоків, формуванні ER-діаграми та даталогічної моделі бази даних, що відповідає вибраному програмному середовищі розробки (в нашому випадку це СУБД MySQL). До основних інформаційних сутностей, що характеризують предметну область розрахунку балансу гумусу та поживних речовин в ґрунті можна віднести: регіони країни, природні зони, населені пункти, господарства, користувачі, види культур, номенклатуру культур, перелік органічних добрив, коефіцієнти перерахунку органічних добрив, сівозміни, мінеральні добрива.

Наступний етап у проектуванні веб-застосунку є розробка архітектури системи, що визначає структуру, організацію та взаємодію компонентів, необхідних для забезпечення функціональності та ефективної роботи системи. До складу архітектури входить база даних, що є серверною частиною, клієнтська частина, що реалізує інтерфейс користувача, а також додаткові сервіси та інтеграційні модулі. Архітектура веб-застосунку визначає загальну організацію системи. Частина проекту «діаграма розгортання веб-застосунку» відображає фізичну структуру системи та розташування її компонентів. Вона показує, які компоненти застосунку розміщені на фізичних серверах та як вони взаємодіють між собою.

Розробка прототипу інтерфейсу користувача полягає в розробці сторінки авторизації та реєстрації користувача (рис.2), що відповідає за обробку користувацьких даних, та сторінок, що відкривають екранні форми для роботи з базою даних. До екранних форм для роботи з базою даних відносимо Головну кнопкову форму, екранні форми для підтримки довідкових таблиць, таблиць оперативних даних із сівозмін, внесення мінеральних добрив, екранних форм ініціації звітів та запитів.

а) **Реєстрація**

Логін

Пароль

Пошта

☐ ☐

Авторизація Продовжити

б) **Авторизація**

Логін

Пароль

☐ ☐

Продовжити Реєстрація

Рисунок 2. Прототип інтерфейсу користувача: а) сторінка реєстрації; б) сторінка авторизації.

Для реалізації бази даних вибрана швидка та надійна система управління реляційними базами даних MySQL. База даних дозволяє ефективно зберігати, здійснювати пошук, сортувати та витягувати дані. Доступом до даних управляє сервер MySQL. Він забезпечує узгоджену роботу з даними для багатьох користувачів, надає швидкий доступ до даних і гарантує, що доступ до них будуть мати лише авторизовані користувачі. Таким чином, MySQL є розрахованим на багато користувачів і багатопоточним сервером. У ньому використовується мова структурованих запитів (Structured Query Language - SQL), яка є стандартною мовою запитів до баз даних. Для розробки інтерфейсу користувача, тобто клієнтської частини використовуються такі сучасні технології, таких як HTML, CSS, JavaScript та PHP.

Висновок. Запропонований веб-застосунок дозволяє прогнозувати вплив різних методів сільськогосподарської діяльності на родючість ґрунту. Внаслідок цього визначаються норми внесення добрив для досягнення оптимального балансу гумусу. Розробка такого веб-застосунку має численні переваги для сільського господарства, допомагаючи приймати обґрунтовані рішення щодо вибору оптимальних методів обробітки землі та внесення добрив, а також підвищення родючості ґрунту. Така система дозволяє створити ефективну модель управління родючістю ґрунтів та їх захисту від деградації, сприяючи сталому підвищенню родючості й збереженню земельних ресурсів.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Петренко Л.Р., Вітвіцький С.В., Булигін С.Ю., Богданович Р.П. Управління ґрунтовими режимами – Національний університет біоресурсів і природокористування України, -Київ, Видавництво; 2017. 368с.
2. Столяр В.М. Баланс поживних речовин у землеробстві / В.М. Столяр, Л.С.Медведєва // Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. - К. : Урожай, 1994. - С.95-99.
3. Чесняк Г.Я. Розрахунок балансу гумусу і доз внесення органічних добрив для забезпечення його бездефіцитного вмісту / Г.Я. Чесняк // Довідник працівника агрохімелужби. - К. : Урожай, 1991. - С. 68-72.
4. Греков В.Д. Розрахунок балансу гумусу / В.Д.Греков, Л. В. Дацько // посібник українського хлібороба. - К., 2009. - С. 202-203.

УДК 631.331

Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Топчий А.В, магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОПІЮВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ ПОСІВНИХ АГРЕГАТІВ

Забезпечення достатнього рівня довговічності елементів машин, зокрема і рухомих елементів посівних агрегатів можливо трьома шляхами, а саме зміною конструктивних параметрів, технологічних та оптимізацією експлуатаційних режимів [1, 2].

До конструкторських методів керування довговічністю елементів технічних систем слід віднести оптимізацію конструктивних параметрів, використання прогресивних матеріалів та ефективне застосування їх комбінацій, грамотне використання доцільних змащувальних матеріалів та засобів забезпечення щільності та герметизації в місцях поєднання складальних одиниць. Такі кроки можливо реалізовувати на першому етапі життєвого циклу - при проектуванні.

Другим шляхом керування довговічністю елементів технічних систем та їх спряжень є технологічні методи, які обумовлені високим рівнем точності виготовлення за розмірами; забезпеченням стабільності і відповідності до вимог фізико-механічних властивостей; поверхневою обробкою деталей або нанесенням додаткових покриттів з метою зміцнення або забезпечення інших потрібних властивостей і т.ін. Такі методи актуальні і для забезпечення довговічності елементів посівних комплексів і місць їх рухомих з'єднань, про що свідчать ряд робіт [3].

Експлуатаційний метод керування довговічністю має під собою ряд операцій до яких відноситься попередня обкатка або навантаження нових елементів або після відновлення, дотримання вимог регламентів системи технічного обслуговування та зберігання, а також виконання правил експлуатації технічних систем.

Найважливішу роль в забезпеченні довговічності елементів копіювального механізму в місцях їх поєднання відіграє дотримання умов експлуатації з регламентами ТО.

До керування довговічністю елементів копіювального механізму посівного агрегату в зоні їх динамічних спряжень слід підходити одночасно з різних боків. По перше слід оптимізувати конструктивні параметри та застосувати технологічні підходи, направлені на зниження їх зносу. Такий комплексний підхід дозволить мінімізувати вплив негативних факторів в процесі експлуатації.

Експлуатаційні умови використання сільськогосподарської техніки слід вважати достатньо важкими, всі рухомі елементи та робочі органи працюють в режимі підвищеного абразиву за умов мастильного голоду, а інколи взагалі без змащення. Особливо відчутно вплив наслідків роботи в неблагосприятливих умовах в трибо спряженнях, що не рідко працюють в умовах сухого тертя.

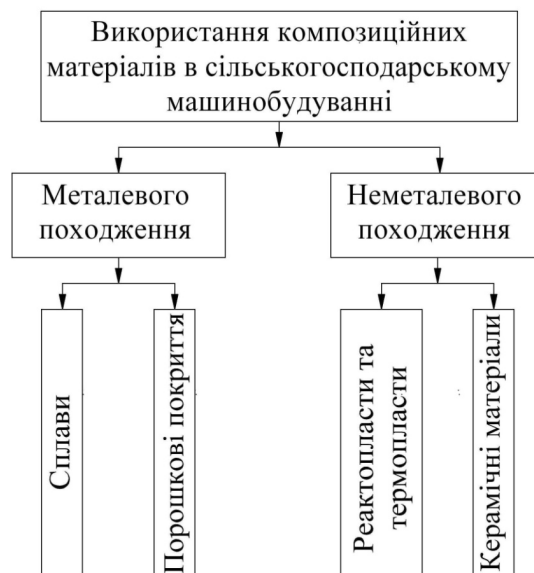


Рис. 1 Композитні матеріали в аграрному машинобудуванні

З літературних джерел [4] відомо, що підвищенню довговічності елементів машин аграрного призначення в місцях їх динамічних спряжень сприяє використання прогресивних матеріалів, таких як полімерно-композитні матеріали. В процесі досліджень подібних матеріалів щодо впливу на них деградаційного процесу старіння полімерів та термообробки було оптимізовано їх фізико-механічні характеристики та хімічні властивості. Один зі шляхів забезпечення надійності в місцях рухомих з'єднань елементів паралелограмного копіювального пристрою посівного агрегату є використання в конструкції спряжень ПКМ.

Сучасний підхід в машинобудуванні ґрунтується на досягненні балансу між продуктивністю і надійністю сільськогосподарської техніки та її економічних показниках [1, 2, 5]. Використання прогресивних композитних матеріалів забезпечує рідке поєднання і підвищення надійності і економічну вигоду. Однак не слід забувати про взаємозв'язок виробника аграрної техніки від постачальників полімерних матеріалів. Всі ці фактори поєднують в собі вирішення одразу задач спрямованих на підвищення якості продукції і її технічного рівня, а також забезпечення безпеки виробництва з точки зору економічної стабільності.

Сучасний рівень застосування полімерів знаходиться на початку свого підйому. Не всі властивості фізичного та хімічного характерів вивчені на достатньому рівні. Аналіз табульованих характеристик полімерно-композитних матеріалів дозволяє зробити припущення, що для успішного та результативного використання в трибо спряженнях аграрних машин, зокрема і в посівних агрегатах, флагманське місце займає полімери поліамідної групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Grynchenko O.; Alfeyorov O. Mechanical Reliability. In Prediction and Management under Extreme Load Conditions; Springer Nature: Cham, Switzerland, 2020; 125p
2. Гринченко А.; Алферов А. Основы прогнозирования и управления надежностью в условиях экстремальных нагрузок; ТОВ «Планета - Принт».: Харьков, Украина, 2017; 136с.
3. Герук С.М. Тенденції розвитку конструкцій посівних агрегатів / С.М. Герук, Є.А Петриченко // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2014. – № 1. – С. 31 – 45.
4. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / [В.В. Адамчук, Г.Л. Баранов, О.С. Барановський та ін.]; за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалюка. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
5. Гринченко А.С.; Алферов А.И. Прогнозирование надежности элементов машин при случайном пуассоновском потоке экстремальных нагружений. Научный журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2017, 7, 141–148.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ У РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРНЯХ

3 Впровадження нових матеріалів і технічного обладнання з підвищенням жорсткості системи "верстат-деталь" у процесі фінішної обробки дало змогу замінити процес шліфування на процес зміцнення.

При формоутворенні поверхонь за допомогою ріжучих інструментів останні мають бути виготовлені зі спеціальних матеріалів, а оброблювані поверхні мають бути орієнтовані та заточені в потрібному напрямку. Матеріал, з якого виготовляється інструмент, називається інструментальним матеріалом, одним з яких є кубічний нітрид бору (КНБ).

Переваги КНБ полягають у тому, що він має високу твердість у звичайних умовах, його властивості не змінюються під час нагрівання і він не потребує мастильно-охолоджувальної рідини (МОР).

Впровадження нових видів покриттів у машинобудівній і ремонтній промисловості потребувало розроблення нових технологій обробки. Найефективніша обробка поверхонь, сформованих електродуговим, плазмовим наплавленням або газотермічним напиленням, досягається під час використання позиціонуючого інструменту, оснащеного матеріалами на основі КНБ. Під час обробки таких покриттів відбувається підвищення температури в зоні різання до 1000-1200°C, це суттєво впливає на працездатність інструменту та стан обробленого поверхневого шару.

Проведені дослідження дали змогу визначити найбільш доцільні технічні сфери застосування твердосплавних матеріалів на основі КНБ (КНМ). Однак для кожного оброблюваного матеріалу потрібен оптимальний інструментальний матеріал на основі КНБ, що відрізняється від інших за калібрувальними властивостями, властивостями матеріалу і зв'язки, режимом утримання. Наявність на матеріалі титанових Ti або хромових Cr покриттів значно збільшує інтенсивність зношування інструменту внаслідок хімічної взаємодії в місцях контакту інструменту з покриттям.

Чисельні дослідження процесу різання встановили, що найбільший вплив на параметр шорсткості має радіус. Найбільший вплив чинять такі параметри, як радіус вершини інструмента та швидкість подачі. Зі збільшенням подачі шорсткість збільшується. З іншого боку, при збільшенні радіуса вершини шорсткість зменшується. При затупленні вплив радіуса наконечника на шорсткість поверхні зменшується.

Глибина різання мало впливає на шорсткість поверхні під час обробки поверхонь із накатаним покриттям. Це пояснюється тим, що вплив глибини різання на шорсткість поверхні слабкий.

Шорсткість поверхні сильно залежить від стану поверхні. Під час обробки зварних поверхонь важко домогтися необхідної шорсткості поверхні; рівномірність значення параметра Ra досягається після другого такту обробки. На фінішних операціях, особливо під час використання фрез із КНБ, шорсткість поверхні прямо пропорційна твердості обробленої поверхні.

Найбільший вплив на сили різання має глибина різання. Збільшення ширини різання призводить до зростання всіх складових сил різання. Збільшення сили різання пов'язане зі збільшенням опору різанню. Це пояснюється збільшенням поверхні контакту інструмента із заготовкою. Швидкість різання і подача істотно впливають на знос інструменту на основі КНБ, оскільки ці параметри визначають температуру контактної поверхні інструменту.

Щодо впливу геометричних параметрів ріжучого інструмента на силу різання, то слід зазначити, що зі зменшенням прямого кута збільшується складова сили різання і змінюється її співвідношення. При збільшенні заднього кута складова сили різання зменшується.

Під час обробки твердої сталі головна складова сили різання (R_x) збільшується, а інші складові зменшуються зі збільшенням головного кута в плані. Найбільший вплив на точність профілю обробленої поверхні мають радіальна складова сили різання (R_u) і розмірне зношу-

вання інструменту.

Таким чином, основними перевагами лезової обробки матеріалів із застосуванням КНБК є: висока продуктивність завдяки значному збільшенню швидкості різання та скороченню основного часу; відсутність абразивних зерен на оброблюваній поверхні; висока універсальність застосування; більш простий технічний процес, ніж шліфування, який не вимагає розмірного припасування завдяки меншому діаметру абразивного круга; відсутність припалу, мінімальне жолобистості оброблюваної поверхні і, відповідно, заготовки, а також додатковому підвищенню продуктивності за рахунок високих значень подачі, можливості уніфікації устаткування для повної обробки заготовки безпечності екологічній чистості процесу обробки.

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Лукаш О.О., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Вступ. Зернозбиральні комбайни є ключовим елементом в сільському господарстві, відіграючи важливу роль у процесі збирання та обробки зернових культур. Підвищення ефективності цих машин стає актуальним завданням у зв'язку зі зростанням попиту на продукцію сільськогосподарського сектору. У цій статті розглядаються новітні технології та інноваційні підходи, спрямовані на оптимізацію роботи зернозбиральних комбайнів.

1. Автоматизація та штучний інтелект

Однією з ключових тенденцій в розвитку зернозбиральних комбайнів є впровадження систем автоматизації та штучного інтелекту. Сучасні комбайни оснащені датчиками, камерами та системами визначення положення, які дозволяють автоматично регулювати параметри роботи комбайну залежно від умов на полі. Це сприяє оптимізації витрат пального, підвищенню продуктивності та зменшенню втрат під час збирання [1].

2. Підвищення потужності та ресурсозбереження

Однією з важливих задач є підвищення потужності зернозбиральних комбайнів при збереженні ресурсів. Використання більш ефективних та енергоефективних двигунів, а також оптимізація системи витрати пального може сприяти зменшенню впливу сільськогосподарської техніки на довкілля та зниженню експлуатаційних витрат [2].

3. Розвиток системи обробки даних

Збір та обробка даних грають важливу роль у вдосконаленні функціональності зернозбиральних комбайнів. Розвиток систем збору даних про урожайність, якість зерна та стан комбайну дозволяє оперативно аналізувати та вдосконалювати роботу машини. Використання систем штучного інтелекту для прогнозування оптимальних параметрів роботи також може значно підвищити продуктивність.

4. Оптимізація конструкції та матеріалів

Інтеграція легких та міцних матеріалів

Однією з ключових аспектів підвищення продуктивності зернозбиральних комбайнів є розробка та використання нових матеріалів. Інтеграція високоміцних полімерів, композитних матеріалів та алюмінієвих сплавів у конструкції може суттєво знизити вагу машини, підвищуючи при цьому її маневреність та зменшуючи споживання пального [3].

Оптимізація форми різального апарату

Різальний апарат є ключовим елементом зернозбирального комбайну. Використання передових технологій обробки матеріалів та точного проектування дозволяє оптимізувати форму різального апарату, забезпечуючи ефективне розрізання стебел та зменшуючи втрати під час збирання.

Удосконалення системи подачі та обробки зерна

Вдосконалення системи подачі та обробки зерна може позитивно вплинути на продуктивність зернозбиральних комбайнів. Використання новітніх технологій сепарації та регулю-

вання подачі зерна дозволяє знизити втрати, забезпечуючи високий рівень якості зібраного продукту.

Ергономічні рішення для обслуговування та ремонту

Підвищення ефективності комбайнів також пов'язане із зручністю обслуговування та ремонту. Розробка ергономічних рішень, таких як легкий доступ до вузлів та зменшення часу, необхідного на технічне обслуговування, сприяє зменшенню простою та підвищенню продуктивності роботи.

Висновки. Оптимізація конструкції та використання передових матеріалів є ключовими аспектами у підвищенні ефективності зернозбиральних комбайнів. Інтеграція легких матеріалів, вдосконалення різального апарату та системи обробки зерна, а також розробка ергономічних рішень для обслуговування допомагають створити високоефективні та продуктивні сільськогосподарські машини, що відповідають сучасним вимогам та викликам галузі.

Підвищення ефективності зернозбиральних комбайнів вимагає комплексного підходу, який включає в себе використання новітніх технологій, автоматизації, вдосконалення системи збору та обробки даних, а також оптимізацію конструкції та матеріалів. Постійний науковий та технічний прогрес у цих напрямках сприятиме не лише підвищенню продуктивності, але й стійкості сільськогосподарського виробництва до викликів сучасності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Веселовська, Н. Р., Малаков, О. І., & Бурлака, С. А. (2019). Експериментальні дослідження силового впливу на робочі органи і приводи зернозбиральних комбайнів. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*, (2), 37-43.
2. Zadorozhniuk, D. V. (2022). АЛГОРИТМІЧНІСТЬ СЕЗОННОЇ БЕЗВІДМОВНОСТІ ГІДРОСИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes*, (4 (50)), 31-39.
3. Іванишин, В. В., Іліяшик, В. В., & Дуганець, В. І. (2017). Аналіз конструкцій жаток і приставок до зернозбиральних комбайнів та особливості використання при збиранні бобових культур та ріпаку. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, (26 (2)), 54-63.

Дибок В.В. магістрант, Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ПУНКТУ РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ МАРКИ JOHN DEERE

Технічне забезпечення мобільного пункту ремонту відіграє важливу роль у забезпеченні якості та ефективності послуг, які надаються в галузі ремонту та обслуговуванні сільгосптехніки. Доцільність і обґрунтованість вибору технічних засобів та їх оптимізація в мобільному пункті ремонту впливають на різні аспекти, включаючи продуктивність та якість виконаних робіт.

Технічне забезпечення ремонтного пункту визначає можливості та обсяг ремонтних робіт. Оптимальний вибір обладнання, інструментів та технологій гарантує, що робочий процес пройде ефективно та швидко, забезпечуючи мінімальні затрати часу та ресурсів. Наприклад, використання сучасного технічного обладнання для діагностики та ремонту дозволяє швидко визначати проблеми та ефективно виправляти їх.

Технічне забезпечення впливає на якість послуг. Використання високоякісних інструментів та технологій дозволяє забезпечити надійний та якісний ремонт. Оптимізація технічного забезпечення дозволяє знизити витрати на ремонтні роботи, експлуатацію обладнання та запасні частини. Це сприяє підвищенню прибутковості бізнесу та конкурентоспроможності на ринку.

Крім цього, наявність сучасного обладнання та технологій у мобільному пункті ремонту забезпечує безпеку робіт та спрощує завдання персоналу.

Технічне забезпечення також може бути сумісним з екологічними стандартами, що важливо в сучасному світі.

З усіх цих причин обґрунтоване технічне забезпечення мобільного пункту ремонту варто розглядати як ключовий фактор успіху та відмінність в сфері ремонтних послуг. Тільки завдяки правильному обранню обладнання та оптимізації технічного забезпечення можна досягти максимальної ефективності та якості роботи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність явтомобілів / Є.Ю. Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо. - Львів «Афіта», 2004. - 492 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів / О.А. Лудченко. - К: Знання - Прес, 2003. - 511 с.

УДК 621.793.

Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Требко В.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ВИДИ ПОШКОДЖЕНЬ ДЕТАЛЕЙ ГОЛОВНИХ ПЕРЕДАЧ

Основні елементи головної передачі – провідна та ведена спіральні-конічні шестерні та диференціал підвищеного тертя, які зібрані в одному корпусі. Перший капітальний ремонт основних передач часом зводився до регулювання зазору в головній парі без повної розбирання вузла [1].

Провідна шестерня головної передачі вибраковується з однієї з таких причин: піттинг зубів; знос шийок під підшипники; знос шліців. При першому капітальному ремонті було забраковано 26,5 % провідних шестерень заднього мосту та 21 % провідних шестерень переднього мосту. Значна кількість шестерень (близько 60% від загальної кількості вибракованих) втрачає працездатність через піттинг зубів. Одна з основних причин піттингу - порушення регулювання головної пари (зміщення плями контакту) [1,2].

Кількість шестерень, вибракованих через зношування шийки Ø 65 під конічний роликовий підшипник № 7313, становить близько 30 %, загальної кількості вибракованих, причому шестерні, що мають піттинг зубів, як правило, мали зношені шийки. Отже, порушення регулювання головної пари сприяє також зносу шийки Ø 65. Випадків зносу шийок Ø 70 практично не спостерігалось.

Випадки вибракування провідних шестерень через зношування шліців (10% від числа забракованих шестерень заднього моста і близько 3% шестерень переднього, моста) спостерігаються переважно у шестерень заднього моста. Підвищений знос шліців у цьому випадку, очевидно, викликаний биттям деталей карданної передачі приводу заднього моста і відсутністю зміцнюючої термообробки шліцевих пазів фланців, пов'язаних з провідними шестернями.

Ведена шестерня вибраковується з двох причин: піттинг зубів і відсутність парної деталі (у разі вибракування провідної шестерні). При дефектуванні в процесі перших капітальних ремонтів було забраковано 25,5% відомих шестерень заднього моста та 16% відомих шестерень переднього моста. Ведені шестерні, вибраковані через відсутність парної деталі, повністю зберегли працездатність [1,2].

Корпус головної передачі має задовільний рівень довговічності. З 530 перевірених корпусів заднього та переднього мостів вибрано лише 4 деталі, крім того, зазначено один випадок заміни корпусу в експлуатації. Таким чином, граничного стану досягли 5 корпусів - близько 1% загальної кількості, що надійшла до першого капітального ремонту. Причина вибракування - розбивання отворів під підшипники. При виготовленні корпусу із сірого чавуну замість високоміцного відмічені випадки руйнування кришок корпусу при напрацюваннях 2,0-3,0 тис. год.

Фланець провідної шестерні вибраковується при першому капітальному ремонті через

знос поверхні під сальник (близько 70% від числа вибраканих) та шліцевих пазів. Кількість вибраканих фланців велика. Так, при напрацюванні 5,5...5,5 тис. год. вибракуються 48 % і 53 % фланців переднього та заднього мостів, відповідно. Вибракування значної кількості фланців заднього моста через зношування шліців зумовлене погіршенням стану карданної передачі приводу заднього моста в процесі її старіння (порушення балансування, зношування підшипників та інших деталей), в результаті чого зростають динамічні навантаження на фланець [1,2].

Значне розсіювання зносів шліцевих пазів (коефіцієнт варіації 0,60 ... 0,80) свідчить про нестабільність умов роботи цієї поверхні.

Опорна шайба сателіту вибракуються через пошкодження поверхонь тертя. Вибраковано 33% шайб заднього та 23% переднього мостів.

Фланець коробки диференціала при перших капітальних ремонтах розуміється дуже рідко (спресовується підшипник). Кількість вибраканих фланців незначно (1,5%). Основна причина вибракання – пошкодження поверхні тертя під диски.

Сателіт із втулкою введений у конструкцію диференціала у процесі серійного виробництва. Аналіз даних про вибракання сателітів з втулками і без втулок показує, що сателіти без втулок вибракувалися значно більшої кількості (через задир отвори під палець). Введення втулки значно підвищило ресурс сателіту.

Палець диференціалу після введення бронзових втулок у сателітах при перших капітальних ремонтах не вибракювався.

Стакан підшипників мостів на всіх досліджених тракторах при перших ремонтах використовувалася повторно. Зовнішні кільця конічних роликів підшипників з отворів стакану не виймалися. Стан посадок оцінювався візуально. Довговічність стакану відповідає вимогам нормативів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кухтов В. Г. Долговечность деталей шасси колёсных тракторов / Кухтов В. Г. – Харьков : ХНАДУ, 2004. – 292 с.
2. Кухтов, В.Г. Конструктивные особенности и факторы, определяющие надежность карданных передач сельскохозяйственных машин / В.Г. Кухтов, О.С. Гринченко, О.И. Алфёров и др. // Вестник ХНТУСХ им. Петра Василенка. – 2011. – Вып. 110. – С. 29-35.

Растроста Д.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ДВИГУНІВ СЕРІЇ ЯМЗ-236

Процес ремонту деталей машин і механізмів протягом усього експлуатаційного процесу дає змогу знизити економічні витрати в десять і більше разів порівняно з придбанням нового сучасного обладнання.

Знос у процесі експлуатації деталей, особливо розподільних валів у двигунах, як правило, починається з поверхні. Технічне забезпечення експлуатаційних характеристик деталі машин нерозривно пов'язане з параметрами поверхневого шару деталі, що визначають її експлуатаційні властивості. Найважливіші експлуатаційні характеристики деталей машин, такі як зносостійкість, міцність і працездатність, значною мірою залежать від стану їхнього поверхневого шару, який визначається параметрами обробки під час виготовлення.

Зносостійкість - найважливіша експлуатаційна характеристика деталі машини. Для більшості машин основною причиною виходу з ладу є зношування найвідповідальніших деталей, що досягає гранично допустимого рівня, тому підвищення зносостійкості деталей машин є вельми актуальним завданням. Зносостійкість деталей машин значною мірою залежить від стану поверхневого шару, який визначається параметрами обробки під час виготовлення.

До причин які впливають на шорсткість відносяться:

- склад, структура, фізико-механічні властивості оброблюваного матеріалу,
- матеріали, мікроструктура і зношування різального інструменту
- умови обробки
- жорсткість технічної системи:
- кількість, якість і спосіб подачі мастильно-охолоджувальних рідин.

Залежно від властивостей оброблюваного матеріалу висота мікрошорсткості буде різною, як і характер впливу інших факторів на якість обробки поверхні. Під час обробки низьковуглецевих сталей отримана шорсткість буде вищою, ніж під час обробки середньо- і високовуглецевих сталей.

Це пов'язано з більш високим вмістом фериту в низьковуглецевих сталях, який збільшує схильність до утворення наростів. На шорсткість поверхні впливає матеріал інструменту. Наприклад, інструменти з вуглецевої та легованої сталі за нижчих швидкостей різання інструменти з вуглецевої та легованої сталі дають чистішу поверхню, ніж інструменти зі швидкорізальної сталі. Зі збільшенням швидкості різання поверхня стає чистішою. За швидкостей різання 15-30 м/хв шорсткість збільшується через налипання дрібної стружки на кромку ріжучого інструменту. Стружка з робочого матеріалу (конструкційної сталі) потрапляє на лезо різального інструменту. Матеріал інструменту (інструментальна сталь) хімічно пов'язаний з ним. У випадку інструменту з цементованого твердого сплаву Твердосплавні інструменти мають чисту поверхню через низьку адгезію стружки та повільне зношування. Поверхня є чистою. Залишкові стискувальні напруження в поверхневому шарі значно підвищують втомну міцність деталей машин, знижують їхню сприйнятливність до концентраторів напружень і збільшують контактну міцність. Тому застосування поверхневого, а не наскрізного зміцнення найдоцільніше для зміцнення деталей машин, що піддаються в процесі експлуатації вигину з крученням або працюють в умовах високих контактних і зношувальних напруг. У даній магістерській дисертації пропонується використання прогресивних технологічних процесів, одним з яких є застосування поверхневого пластичного деформування (ППД) обробленої поверхні як фінішного процесу. Обкочування роликми є найбільш простим і поширеним методом ППД і особливо доцільне для тіл обертання. Накочування здійснюється шляхом переміщення ролика або кульки (у разі галтелей) під тиском по оброблюваній поверхні. Накатка застосовується за необхідності підвищення втомної міцності прутків при збереженні або зменшенні шорсткості оброблюваної поверхні. Використовувалися режими загартування і загартування-вигладжування. Загартування проводили за високого тиску, що призвело до збільшення інтенсивності та глибини зміцнення і високих залишкових стискаючих напружень у модифікованому шарі. При цьому збільшувалася шорсткість поверхні. Зміцнювальний режим вигладжування гарантує зниження вихідної шорсткості поверхні в кілька разів, а також підвищення втомної міцності.

Накатний пристрій встановлено на металорізальному верстаті 16K20 і має багат шарову конструкцію. Діаметр ролика D , радіус $g = (0,5-0,75)D$ його робочого профілю, також впливає на глибину наклепу і має становити від 4 до 10 мм. Ролики виготовляли з вуглецевої та інструментальної сталі з твердістю не менше HRC 60.

Калуга О.А., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ

СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ САДІННЯ КАРТОПЛІ

Картопля дуже популярна серед людей у багатьох куточках світу завдяки своїй високій поживній цінності та особливому смаку. Сьогодні цей продукт становить важливу частину щоденного раціону людей. Тому не в диковинку, що є достатня кількість людей, які хочуть вирощувати картоплю на своїх ділянках і пропонувати цей незамінний продукт своїм рідним і близьким. На перший погляд може здатися, що в посадці картоплі немає нічого складного, але в цьому процесі є багато тонкощів, ігнорування яких може серйозно вплинути на майбу-

тні врожаї. Крім того, важливо знати не тільки як садити, а й коли садити, оскільки час посадки картоплі сильно відрізняється в різних регіонах. Завдяки ретельній підготовці можна значно підвищити врожайність і більш ефективно використовувати засаджену площу. Картоплю висаджують на рівних ділянках або рядами з різною шириною міжрядь 75, 90, 70 і 140 см, з густотою посадки 22 100-24 900 бульб на гектар (в один ряд) і 60 000-70 000 бульб (насінневий матеріал).

Технологія садіння бульб картоплі характеризується існуючими принципами роботи, що базуються на чіткій взаємодії стаціонарних і польових машин (саджалок). Сполучною ланкою між ними є транспортний засіб, який транспортує насінневий матеріал від місця зберігання або підготовки до посадкового агрегату. При цьому операції завантаження, транспортування та висіву виконуються без різниці в часі. Це накладає певні вимоги на проектування процесу сівби. З одного боку, насінневий матеріал повинен бути підготовлений заздалегідь і повинні бути передбачені стабілізаційні ємності (ящики, платформи). З іншого боку, колективна робота посівних бригад у полі повинна бути організована разом із транспортними засобами та завантаженням, що спричиняє значні коливання загальної продуктивності посівного комплексу. З'єднання транспортного засобу зі стаціонарними машинами і накопичувачами (бункерами і платформами), узгодження продуктивності стаціонарних машин і висівних апаратів і, таким чином, виправлення нерівномірностей в їх роботі є особливістю механічної технології посіву. Це пов'язано з тим, що гребені значно спрощують групову роботу висівних агрегатів і весь процес посіву. Існують різні способи посадки, які застосовуються в різних умовах. Організація посадки картоплі в основному залежить від площі посадки картоплі в господарстві. Коли площа велика, ми застосовуємо груповий метод роботи для всіх машин і агрегатів, що використовуються для посадки, щоб дотриматись агрономічно оптимального часу посадки - 8-10 днів. Це також включає підготовку полів до посіву. У прямоочній технології доставки ми працюємо за схемою: вирівнювач (бункер-накопичувач або платформа) - самоскид – сівалка. Також часто використовується перевалочна технологія, коли бульби спочатку перевантажуються з транспортного засобу на польовий навантажувач, а потім з навантажувача на саджалку. Ця технологія поступається технології прямого висіву з точки зору технологічності, економічності, продуктивності та мобільності. Вона також є більш енергоємною і вимагає залучення водія, а також операторів машин з комбінацією трактора і польового навантажувача. Також часто використовується перевалочна технологія, коли бульби спочатку перевантажуються з транспортного засобу на польовий навантажувач, а потім з навантажувача на саджалку. Ця технологія поступається технології прямого висіву з точки зору технологічності, економічності, продуктивності та мобільності. Вона також є більш енергоємною і вимагає залучення водія, а також операторів машин з комбінацією трактора і польового навантажувача. Тому, якщо одні машини (наприклад, самоскиди, що чекають на завантаження або перевантажені, поломка проміжних навантажувачів тощо) зупиняються, інші машини (сівалки, станції або машини для зберігання) також зупиняються.

Деякі саджалки мають моделі зі спеціальними платформами для вивантаження контейнерів з готовою насінневою картоплею замість приймальних бункерів. Під час роботи саджалки бульби поступово вивантажуються з саджалки.

Алексеев А. С., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ

СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СІВБИ КУКУРУДЗИ

В сільському господарстві основний засіб виробництва - земля. За своїми властивостями, сільськогосподарські культури вирощуються на землі. Для того щоб сільхозкультура надавала стабільний урожай, землю завжди необхідно обробляти. Сьогодні існує багато технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методи обробітку, що враховують різні кліматичні зони, можуть включати зрошення. В Україні налічується близько 200 мільйонів гекта-

рів таких земель. Існує також необхідність в осушенні земель з надмірною вологістю. В Україні налічується 300 мільйонів гектарів таких земель. Найбільшу частку всіх сільськогосподарських культур займає посів зернових культур. Ці культури мають стратегічне значення у світі. Оскільки виробництво зерна є джерелом їжі для тварин, воно впливає на розвиток тваринництва. Для людини зернові також є одним з основних продуктів в раціоні. Вони задовольняють добові потреби людей в рослинних білках і мікроелементах. Крім того, крупи мають високі смакові якості. Із зернових культур виробляється велика кількість продуктів харчування, таких як хлібобулочні вироби, продукти пивного бродіння і комбікорми.

Кукурудза є однією з культур, що використовуються для харчування. У порівнянні з іншими культурами кукурудза має найвищі врожаї. Кукурудза використовується в їжу-25% від всієї кількості і близько 25% від кількості в технічних цілях, до 50% в кормах для тварин. У порівнянні з іншими культурами зі вмістом кормової одиниці, тільки ячмінь, жито і овес містять більше чим в кукурудзі. В 1 кілограмі кукурудзи міститься 1,35 кормових одиниці. Крім того, зерна кукурудзи містять 8-11% білка, 66-71% вуглеводів і 5-9% оливи. Крім того, кукурудза містить вітаміни С, А, В, та мікроелементи і амінокислоти.

Для посіву кукурудзи в Україні використовують сівалки суцільного висіву. Такі сівалки висівають кукурудзу з міжряддям 75 см або 70 см. Сівалки сконструйовані за блочним принципом. Є рама, на якій змонтований висівний модуль з приводним механізмом. Висівний модуль підвішений до рами за допомогою паралелограмного механізму. Цей механізм дозволяє встановлювати певну глибину посіву, використовуючи мікронерівності поля. При посіві насіння кукурудзи сівалка складається з наступних компонентів: ґрунтообробного і висівного знаряддя; і бункера висівного апарату. Сівалки оснащуються висівним модулем, який може бути пневматичним або механічним висівним апаратом. Конструктивно розрізняють два типи пневматичних сівалок: вакуумні та надлишкового тиску.

Для підживлення сходів під час вегетації та на ранніх стадіях розвитку рослин сівалки можуть бути обладнані туковими апаратами, які вносять мінімальну кількість добрив під корінь рослин. На таких сівалках також використовуються аплікатори для внесення гранульованих мікродобрив, які також можуть вносити рідкі добрива та пестициди. Ручки на тукових сівалках дозволяють вносити добрива на 6 см уздовж рядків і на 6 см нижче насіння. До складу вузла внесення добрив таких сівалок входять бункер для добрив, система дозування, трубопровід для добрив, система розподілу добрив і кілька дробарок. Сівалки мають кілька різних конструкцій: деякі з них мають один бункер, інші - кілька бункерів. Ці бункери розташовані в центральній рамі сівалки.

Велика кількість господарств використовують для посіву кукурудзи сівалки, обладнані пневматичними висівними апаратами. Такі машини можуть висівати насіння різної форми та розміру. Ці сівалки можна модифікувати. Це означає, що можна змінювати сошник і висівні диски, регулювати ширину міжрядь, встановлювати передні колеса для ущільнення ґрунту, а також використовувати їх для посіву різних просапних культур. Такі сівалки з механічними висівними апаратами дешеві і конструктивно прості. Як правило, ці сівалки не використовуються для технічних робіт при вирощуванні кукурудзи.

Голубничий Р. В., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доц., СНАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ

Подрібнення – складний енергоємний процес, великий вплив на який чинять міцнісні властивості коренеплодів [1]. Для вивчення зусиль на стиснення та безпосередньо на процес різання було використано аналізатор текстури харчових та кормових продуктів. Для дослідження було обрано зразок коренеплоду сферичної форми з діаметром 0,029 м.

Результати досліджень на міцність за напруженням стиснення σ_{cm} і модулем пружнопластичних деформацій E_3 в залежності від величини відносної деформації представлені на рисунках 1 та 2, а також залежності зміни модуля пружнопластичних деформацій E_3 від напру-

ження стиснення $\sigma_{ст}$ (рис. 3).

Залежність напруження $\sigma_{ст}$ і модуля пружнопластичних деформацій E_3 від відносної деформації ε для коренеплодів має S-подібну форму (рис. 1 та 2). Спочатку напруження зростає повільно, а при досягненні значення відносної деформації ε відбувається більш інтенсивне зростання до моменту руйнування досліджуваного зразка, після чого напруження різко знижується і у зразку утворюється тріщина (або декілька тріщин), спрямована під кутом до навантаження. Такий характер залежностей зміни міцнісних властивостей коренеплодів пов'язаний з тим, що вони є біологічними об'єктами, що мають нерівномірну внутрішню структуру, при якій змінюються форма, розміри, властивості та фізичні стани подрібнюваних кормів. Тому збільшення навантаження спочатку призводить до стиснення, ущільнення структури та видалення мікропор. Подальше збільшення навантаження рівномірно розподіляється всередині досліджуваного зразка та показує майже лінійну зміну властивостей коренеплодів.

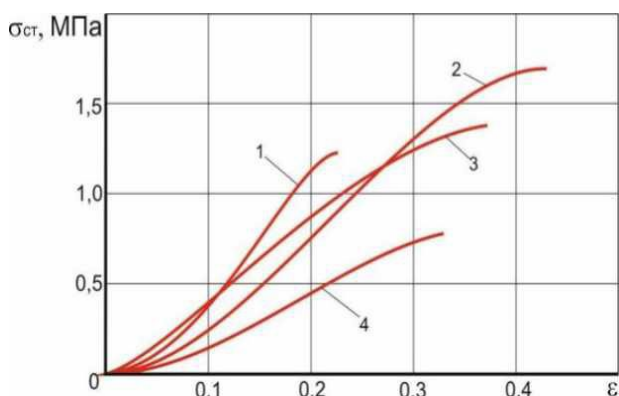


Рисунок 1 – Залежність напруження стиснення $\sigma_{ст}$ від величини відносної деформації ε : 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

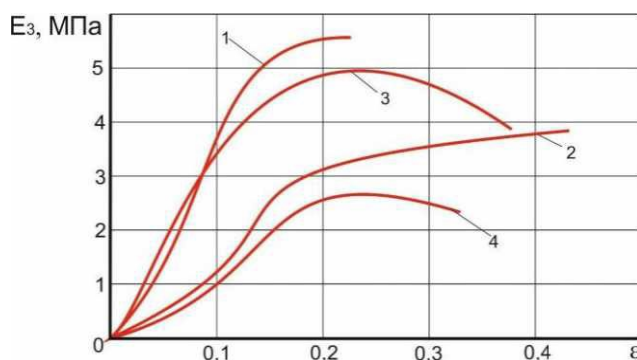


Рисунок 2 – Залежність модуля пружнопластичних деформацій E_3 від величини відносної деформації ε : 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

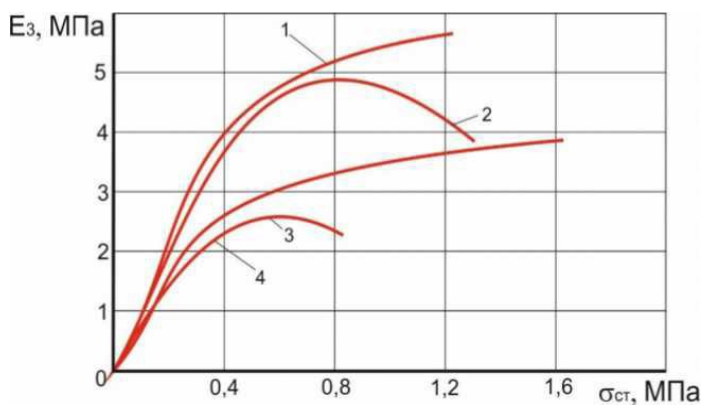


Рисунок 3 – Залежність модуля пружнопластичних деформацій E_3 від величини напруження стиснення $\sigma_{ст}$: 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

Залежність модуля пружнопластичних деформацій E_3 від величини відносної деформації ε спочатку плавно зростає. При значенні відносної деформації більше 0,12...0,15 зростання модуля пружнопластичних деформацій для деяких коренеплодів уповільнюється (морква вздовж волокон, буряк) або навіть починає знижуватися (морква поперек волокон, картопля) до значення, у якому відбувається руйнування досліджуваного зразка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вольвак С. Ф., Ковалев С. В. Классификация способов измельчения

и конструкций измельчителей корнеплодов. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. №68(91). – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2006. – 251 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТИВАТОРІВ

Вступ. Сільськогосподарські культиватори є одними з найважливіших машин, що використовуються в аграрному виробництві. Вони застосовуються для широкого спектру робіт, включаючи передпосівну обробку ґрунту, міжрядний обробіток культур, боротьбу з бур'янами та шкідниками.

Від ефективного технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарських культиваторів залежить їхня надійність, продуктивність та економічність. Тому вдосконалення цих процесів є актуальним завданням.

Основна частина. Удосконалення технічного обслуговування сільськогосподарських культиваторів передбачає:

- Запровадження передових технологій. До таких технологій належать, зокрема, автоматизоване технічне обслуговування, використання засобів дистанційного контролю та діагностики [1].

Автоматизоване технічне обслуговування дозволяє автоматизувати процес контролю та регулювання технічних параметрів машин. Це дозволяє підвищити ефективність обслуговування, а також зменшити витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу.

Застосування засобів дистанційного контролю та діагностики дозволяє контролювати стан машин у процесі експлуатації, а також діагностувати несправності на ранніх стадіях їхнього розвитку. Це дозволяє запобігти виникненню серйозних поломок, що може призвести до зупинки виробництва.

- Використання сучасних засобів і матеріалів. До таких засобів належать, зокрема, нові типи мастильних матеріалів, запасних частин, інструментів та обладнання.

Використання нових типів мастильних матеріалів дозволяє підвищити ресурс машин та зменшити витрати на їхнє обслуговування [2].

Використання сучасних запасних частин дозволяє підвищити надійність машин та зменшити кількість відмов.

Використання сучасних інструментів та обладнання дозволяє підвищити ефективність обслуговування та зменшити витрати часу на його проведення.

- Вдосконалення організації обслуговування. До таких заходів належать, зокрема, оптимізація маршрутів обслуговування, підвищення кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Оптимізація маршрутів обслуговування дозволяє зменшити витрати на транспортування машин до місць обслуговування.

Підвищення кваліфікації обслуговуючого персоналу дозволяє забезпечити високу якість технічного обслуговування та своєчасне виявлення несправностей.

Удосконалення ремонту сільськогосподарських культиваторів передбачає:

- Запровадження передових технологій. До таких технологій належать, зокрема, методологія ТРМ (технологія ремонту, модернізації та відновлення), використання цифрових технологій.

Методологія ТРМ дозволяє проводити ремонт машин із урахуванням їхнього технічного стану та умов експлуатації. Це дозволяє підвищити ефективність ремонту та зменшити його вартість.

Використання цифрових технологій дозволяє автоматизувати процес ремонту, а також підвищити його якість.

- Використання сучасних засобів і матеріалів. До таких засобів належать, зокрема, нові типи технологій ремонту, інструментів та обладнання [3].

Використання нових типів технологій ремонту дозволяє підвищити якість ремонту та зменшити його тривалість.

- Вдосконалення організації ремонту. До таких заходів належать, зокрема, оптимізація

технологічних процесів ремонту, забезпечення запасними частинами та матеріалами.

Оптимізація технологічних процесів ремонту дозволяє зменшити тривалість ремонту та його вартість.

Забезпечення запасними частинами та матеріалами дозволяє своєчасно проводити ремонт машин.

Конкретні заходи

На основі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду можна запропонувати такі конкретні заходи щодо вдосконалення технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарських культиваторів:

- Запровадження автоматизованого технічного обслуговування. Це передбачає використання спеціального програмного забезпечення та обладнання, що дозволяє автоматизувати процес контролю та регулювання технічних параметрів машин. Для цього необхідно розробити та впровадити відповідну нормативно-правову базу, а також провести відповідну підготовку обслуговуючого персоналу.
- Впровадження засобів дистанційного контролю та діагностики. Це передбачає використання сучасних засобів зв'язку та обчислювальної техніки. Для цього необхідно провести відповідну підготовку обслуговуючого персоналу.

Отже, впровадження запропонованих заходів є перспективним напрямком розвитку сільськогосподарського виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш, Р. І. (2021). *Обґрунтування виробничої структури пунктів технічного обслуговування тракторів ХТЗ* (Doctoral dissertation, Львівський національний аграрний університет).
2. Борисюк, Д. В., & Зелінський, В. Й. (2017). Методика розрахунку економічної ефективності впровадження технічного діагностування тракторів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*, (5), 135-142.
3. Аулін, В. В., & Замота, О. М. (2017). *Економічна ефективність системи технічного обслуговування і ремонту мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки з елементами прогнозування* (Doctoral dissertation, ТНТУ).

Богатиренко С.С., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ

СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ

Догляд за культурою має велике значення під час росту і розвитку самої рослини, оскільки ці фактори впливають на врожайність сільськогосподарських культур. Застосовуючи класичну техніку оранки кукурудзи, необхідно постаратися забезпечити механічне знищення максимально можливої кількості бур'яну під час підготовки ґрунту перед посівом. Агрокліматичні умови в регіоні вирощування кукурудзи в Україні дуже різноманітні. Кожен з регіонів має свої особливості ґрунту, вологість і температуру вирощування, що сильно впливає на зростання, розвиток і формування зернової родючості кукурудзи. Кукурудза це культура, яка потребує достатнього тепла. Мінімальні температури проростання насінин становлять + 7-11°C, а сходи з'являються при +11-13°C. При посіві в холодну землю (температура землі менше +7 ° C) насінини проростають повільно, деякі насінини втрачають свою властивість, а схожість поля різко знижується. На стадії 2 або 3 листочків кукурудза може витримати заморозки до -2°C, а сходи загинуть при температурі -3°C.

При використанні (звичайних) класичних технологій обробітку ґрунтів під кукурудзу, бур'яни слід знищувати механічно, наскільки це можливо, під час основного обробітку ґрунту та передпосівного обробітку ґрунту. Після того, як відбулися сходи і добре видно гребені, слід провести міжрядну культивуацію, щоб видалити бур'яни та паршу, які з'явилися на пове-

рхні ґрунту. Найбільшої шкоди завдає кірка, коли вона утворюється до появи сходів. Якщо кірка міцне і сходи кукурудзи не можуть її розбити, то слід прикотити зубчастим котком. Міжрядну обробку зазвичай проводять шляхом розпушування міжрядь двічі або за необхідності одночасно з внесенням добрив; перша обробка на глибину 6-7 см при 3-4 листках і друга обробка на меншу глибину при 8-10 листках. Проведення кожної операції - це додаткові витрати. Оскільки це означає додаткові витрати і ущільнення поверхні ґрунту, роботи слід об'єднати в один прохід. Боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів допомагає конкурувати кукурудзі за живлення, вологу та світло. Гербіциди підбираються таким чином, щоб боротьба з конкретними видами бур'янів була найбільш ефективною.

Обприскувачі, генератори аерозолів, дезінфектанти та фумігатор широко використовуються в сільському господарстві для хімічного захисту та боротьби зі шкідниками. Швидкий розвиток технологій означає, що фермери все частіше використовують агродрони для обприскування полів, що стає ще більш важливим після того, як з'явилися сходи в районах, де в травні поля затоплюються дощами. Це унеможливило доступ техніки на поле, а шкідники та бур'яни концентруються у вологому середовищі. Оскільки подолати цю проблему традиційними методами дуже складно, використання дронів максимізує ефективність і не поступається наземним обприскувачам. Сучасний дрон може працювати при досить сильному вітрі і точно покривати великі оброблювані площі, завдяки чому поля можна обробляти не тоді, коли дозволяє погода, а тоді, коли культура найбільш ефективна для обприскування. Ємність бака обприскувача може становити до 55 літрів, і за один політ можна обприскати від 5 до 90 гектарів.

Крім того, вміст поживних речовин у ґрунті відіграє важливу роль у підтримці рослин кукурудзи, тому слід проводити аналіз ґрунту на вміст основних поживних речовин для рослин - фосфору та калію. Потреба в мінеральних добривах розраховується за допомогою балансового методу. З цієї причини підживлювальні культиватори використовуються для знищення бур'янів у міжряддях і для забезпечення рослин мінеральними речовинами. Ці культиватори можуть бути оснащені прямими, бритвеними лапами, ротаційними, пружинними боронами та глибокорозпушувачами. Культиватори використовуються для підрізання бур'янів, перемішування та вирівнювання ґрунту, подрібнення та розпушування ґрунту, а також для внесення добрив та гербіцидів.

Борсай І. Є., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ТА АГРЕГАТИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТИВАТОРІВ

Вступ. Сільське господарство відіграє ключову роль у забезпеченні світу продовольством, а сільськогосподарські культиватори стають необхідним елементом цього процесу. Для забезпечення ефективної роботи сільськогосподарських культиваторів в умовах високого навантаження та різноманітних ґрунтових умов, необхідно звертати особливу увагу на підвищення надійності їхніх вузлів та агрегатів.

Аналіз проблем. Сучасні сільськогосподарські культиватори піддаються великому механічному зносу та абразивному впливу ґрунтів. Це створює проблеми, такі як виходження з ладу підшипників, поломки ланцюгів та інші несправності, які призводять до значного зниження продуктивності та збільшення витрат на обслуговування [1, 2].

Способи підвищення надійності:

1. Використання високоякісних матеріалів. Один із ключових аспектів, який може великою мірою підвищити надійність вузлів та агрегатів сільськогосподарських культиваторів, це використання передових та високоякісних матеріалів у виробництві. Традиційні сталеві компоненти можуть бути піддані механічному зносу та корозії при довготривалому використанні в агресивних ґрунтових умовах.

Високоміцні сплави. Заміна звичайних сталевих деталей на високоміцні сплави може

відчутно збільшити стійкість до зносу та корозії. Такі сплави, наприклад, вуглецеві або сталеві сплави з додаванням хрому, нікелю та інших елементів, мають властивості, що покращують їхню міцність та стійкість [3].

Композитні матеріали. Використання композитних матеріалів, таких як волокносильні пластмаси чи карбонові волокна, може стати інноваційним рішенням для зменшення ваги елементів без втрати міцності. Це може вплинути на зниження енергоспоживання та ресурсовитрат, а також сприяти підвищенню надійності.

Термообробка. Важливим етапом виробництва є правильна термообробка матеріалів. Процеси, такі як закалювання та відпускання, можуть підвищити міцність та жорсткість матеріалів, забезпечуючи їх оптимальні характеристики для роботи в умовах високих навантажень.

Вибір матеріалів з урахуванням конкретних умов експлуатації. Важливо враховувати специфіку роботи сільськогосподарських культиваторів та ґрунтових умов, на яких вони працюють, при виборі матеріалів. Наприклад, у зонах з високим рівнем корозії може бути вигідним використовувати нержавіючу сталь.

Навчання персоналу щодо матеріалознавства. Ефективне використання високоякісних матеріалів вимагає від операторів та технічного персоналу розуміння їхніх властивостей та особливостей. Навчання персоналу щодо матеріалознавства може допомогти уникнути неправильного використання та підвищити тривалість служби обладнання.

Підвищення якості використовуваних матеріалів є ключовим елементом у створенні сучасних та надійних сільськогосподарських культиваторів.

2. *Вдосконалення конструкції підшипників.* Розробка спеціальних підшипників, які витримують великі навантаження та мають підвищену стійкість до абразивного впливу ґрунту, є важливим кроком у покращенні надійності культиваторів.

3. *Використання передових технологій.* Впровадження сучасних технологій, таких як IoT (Internet of Things) та моніторинг з використанням сенсорів, дозволяє вчасно виявляти проблеми та уникати серйозних поломок. Це сприяє плановому обслуговуванню та підвищує тривалість служби обладнання.

4. *Навчання операторів.* Навчання операторів правильному використанню та обслуговуванню культиваторів може допомогти уникнути неправильного використання, яке може призвести до прискореного зносу та поломок.

Висновок. Підвищення надійності вузлів та агрегатів сільськогосподарських культиваторів - це важливе завдання для забезпечення стабільної та ефективної роботи сільськогосподарського сектора. Застосування новітніх матеріалів, технологій та навчання персоналу може привести до значного покращення в цій сфері, забезпечуючи стійкість та надійність у роботі культиваторів на будь-яких ґрунтових умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Труханська, О. О. (2020). Підвищення якості ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.-Вінниця, 2018.-№ 3 (102)-С. 52-61.*
2. Домуші, Д. П., Яковенко, А. М., Осадчук, П. І., Ліпін, А. П., Житков, С. С., & Павлішин, П. М. (2020). РЕМОНТ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ: навч. посібн.: у 2-х кн.—Кн. 1.
3. Василенко, М. О., Шаповал, Л. І., & Соколенко, О. М. (2017). Обґрунтування строків проведення ремонтно-обслуговуючих робіт мобільної сільськогосподарської техніки з використанням стратегії адаптивного технічного обслуговування і ремонту. *Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах, 245-255.*

ВИРОЩУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ В УКРАЇНІ: ТРАДИЦІЇ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ

Україна на весь світ відома своєю багатою сільськогосподарською традицією. Вирощування коренеплодів в Україні відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісною та смачною їжею. Коренеплоди, такі як картопля, буряк, морква та інші, є невід'ємною частиною українського стола та господарського обігу.

Традиційними для України культурами є наступні:

1. Картопля займає особливе місце в українській кулінарії. Вирощування картоплі розповсюджене в усіх регіонах країни. Селекційні роботи спрямовані на вирощування нових сортів, які були б стійкими до шкідників та хвороб, а також мали б високий врожай та відмінні смакові якості.

2. Буряк широко використовується в харчовій та технічній промисловості. В Україні йому віддають перевагу завдяки його високому вмісту цукрів та поживних речовин. Сучасні методи вирощування буряка включають в себе застосування новітніх технологій поливу та добрив.

3. Морква, пастернак, цибуля та інші коренеплоди також важливі в українському сільському господарстві. Зусилля фермерів спрямовані на вирощування продуктів високої якості, що задовольняють вимоги як внутрішнього, так і зовнішнього ринків.

Коренеплоди займають особливе місце в овочівництві. Так, загальна посівна площа під овочами у 2021 р. була 3320,1 тис. га, з них: 1283,1 тис. га відведено під картоплю, 452,8 тис. га було зайнято під овочами відкритого ґрунту (помідори, капуста, огірки, цибуля та ін.), 46,2 тис. га – під баштанними культурами та 1538 тис. га під кормовими овочами (рис. 1).

■ Картопля ■ Овочі відкритого ґрунту ■ Кавуни, дині ■ Кормові

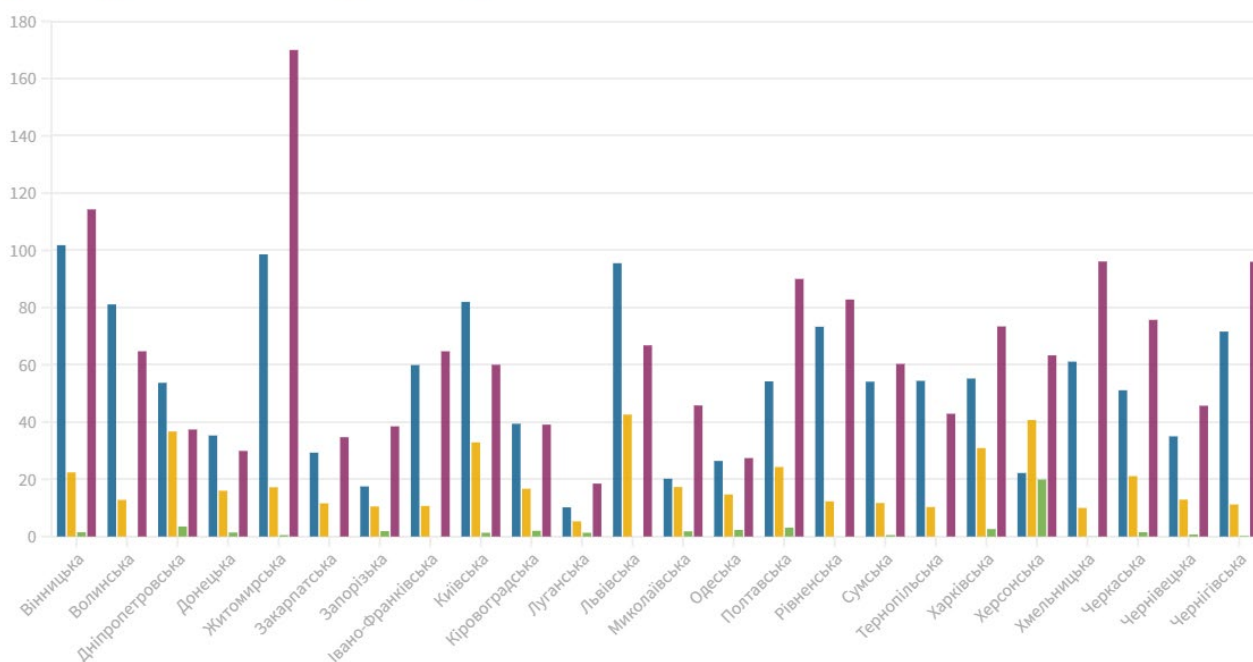


Рисунок 1 – Посівні площі овочів у 2021 році, тис. га

Сучасні тенденції у вирощуванні коренеплодів, що мають місце в Україні:

1. Ефективні технології. Сучасні технології вирощування коренеплодів включають в себе застосування систем автоматизації, точного зрошення, а також використання органічних методів для зменшення впливу на навколишнє середовище.

2. Сортowa робота. Дослідницькі інститути активно займаються сортовою роботою для створення нових видів коренеплодів, які б відповідали вимогам ринку та були б стійкими до стресових умов.

3. Глобальні ринки. Україна постачає свої коренеплоди не лише на внутрішній ринок, а й експортує їх на міжнародні ринки. Це відкриває нові можливості для розвитку та розширення аграрного сектору.

Отже, вирощування коренеплодів в Україні є складною, але важливою галуззю сільськогосподарства, яка поєднує в собі традиції минулого та інноваційні технології сьогодення. Забезпечення якості та стійкості вирощування є ключовим завданням для українських фермерів, що сприятиме розвитку аграрної галузі країни.

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Павлюк Б.С., магістрант, СНАУ

СИСТЕМИ ПАРАЛЕЛЬНОГО ВОДІННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сільське господарство є однією з найбільш важливих галузей господарства, визначаючи величезну частку світового виробництва продуктів харчування. З постійним зростанням населення та потреб споживачів у якісних продуктах сільськогосподарське виробництво повинно бути більш продуктивним та ефективним. В останні десятиліття системи паралельного водіння отримали широке застосування в сільському господарстві і стали ключовим фактором підвищення продуктивності та зниження витрат. У цій тезі розглянемо переваги використання систем паралельного водіння в сільському господарстві та їх вплив на розвиток галузі.

Огляд систем паралельного водіння

Системи паралельного водіння (GPS) представляють собою комплекси обладнання, які включають в себе супутникові навігаційні системи, датчики, комп'ютери та автоматичне керування. (рисунк 1) Це обладнання дозволяє визначати точне місцезнаходження сільськогосподарських машин та автоматично керувати їх рухом.



Рисунок. 1 Обладнання для використання систем паралельного водіння

Переваги використання систем паралельного водіння:

Підвищення продуктивності

Однією з ключових переваг є підвищення продуктивності сільськогосподарства. Системи паралельного водіння дозволяють сільськогосподарським машинам виконувати роботи точно та ефективно, що призводить до збільшення врожаю та зниження втрат.

Зменшення витрат

Використання систем паралельного водіння дозволяє зменшити витрати на паливо, насіння, добрива та інші ресурси завдяки точній дозакції та ефективному використанню ресурсів.

Зниження негативного впливу на навколишнє середовище

Точність та ефективність, забезпечені системами паралельного водіння, допомагають зменшити забруднення ґрунту, водойм та атмосфери внаслідок зайвого використання ресурсів.

Можливість роботи в складних умовах

Системи паралельного водіння дозволяють працювати в умовах низької видимості, вночі, в дощ та туман. Це підвищує

продуктивність та забезпечує неперервну роботу.

Покращення якості продукції

Точність роботи систем паралельного водіння забезпечує більш якісні сільськогосподарські роботи, що призводить до покращення якості сільськогосподарської продукції. [2]

Взаємодія контролерів та комп'ютерів

Важливим аспектом систем паралельного водіння є їх здатність взаємодіяти з комп'ютерами та іншими сільськогосподарськими пристроями. Це дозволяє збирати дані про роботу машин, аналізувати їх та вдосконалювати процеси виробництва.

Висновок

Використання систем паралельного водіння в сільському господарстві виявляється дуже перспективним та вигідним. Вони допомагають підвищити продуктивність, зменшити витрати та покращити якість продукції. Такий підхід сприяє сталому розвитку сільського господарства та забезпечує виробництво якісних продуктів харчування для споживачів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://efarm.pro/bloh/36/>
2. <https://smilab.com.ua/paralelne-vodinnia-dlia-traktora/>

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Мащенко В. С., магістрант, СНАУ

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Сільське господарство є важливою галуззю світової економіки, що забезпечує виробництво продуктів харчування для населення. З постійним зростанням населення та попиту на якісні продукти, сільське господарство повинно стати більш продуктивним та ефективним. Серед інноваційних підходів до досягнення цієї мети варто відзначити точне землеробство. У цьому доповіді розглянемо переваги та перспективи впровадження точного землеробства в Україні.

Точне землеробство — це новий підхід до управління сільським господарством, який використовує сучасні технології для оптимізації вирощування сільськогосподарських культур. Цей підхід включає в себе використання технологій, таких як РТК, аналіз великих даних, IoT-датчики та інші. Вони дозволяють фермерам в реальному часі контролювати ситуацію на полях та приймати обґрунтовані рішення.

Переваги точного землеробства

Використання точного землеробства допомагає підвищити продуктивність сільського господарства. Фермери можуть точно керувати процесами вирощування культур, що призводить до збільшення врожаю.

Ця інновація дозволяє ефективно використовувати ресурси, що зменшує витрати на паливо, насіння, добрива та інші ресурси.

За допомогою точного землеробства можна знизити негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки ресурси використовуються точно та ефективно.

Точне землеробство дозволяє працювати в умовах низької видимості, вночі, під час дощу та туману, що підвищує робочу продуктивність.

Завдяки точності цього підходу, досягається покращення якості сільськогосподарської продукції.

Україна, не зважаючи на війну, відчуває потребу у впровадженні точного землеробства.

Цей підхід допоможе підвищити продуктивність та зробити сільське господарство більш ефективним. В Україні існує потенціал для розвитку точного землеробства завдяки її оброблюваним земельним площам та досвіду в сільському господарстві.

Точне землеробство є інноваційним методом, який допомагає підвищити продуктивність, зменшити витрати та покращити якість сільськогосподарської продукції. З огляду на світовий ринок та перспективи в Україні, точне землеробство стає обґрунтованим вибором для сучасного сільського господарства. [1]

Застосування точкового землеробства у вирощуванні сільськогосподарських культур має суттєві переваги, які сприяють покращенню якості та рентабельності сільськогосподарського виробництва.

Однією з основних переваг точкового землеробства є здатність агронома аналізувати та керувати кожною окремою ділянкою поля, визначаючи її індивідуальні проблеми та потреби. Це сприяє максимальному використанню потенціалу кожного полів та покращує результати вирощування сільгоспкультур. Важливо відзначити, що цей підхід повинен бути виконаний правильно, з врахуванням всіх факторів.

Другою вагомою перевагою точкового землеробства є економія ресурсів. У цьому методі ресурси витрачаються лише там, де вони необхідні, і не витрачаються марно на ділянках, де їх використання не є доцільним. Це дозволяє економити значну частку бюджету сільськогосподарського підприємства та значно підвищує його рентабельність.

Застосування точкового землеробства в сільському господарстві має важливі переваги, такі як оптимізація ділянок поля та ефективне використання ресурсів. Правильно впроваджений, цей метод сприяє покращенню результатів вирощування сільськогосподарських культур та робить агровиробництво більш вигідним і стійким. [2]

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розвиток точного землеробства у світі та його вплив на сільське господарство Електронне джерело: <https://hub.kyivstar.ua/articles/rozvytok-tochnogo-zemlerobstva-u-sviti-ta-jogo-vplyv-na-silске-gospodarstvo>
2. Точне землеробство в допомогу агроному: особливості, можливості, помилки Електронне джерело: <https://superagronom.com/blog/770-tochne-zemlerobstvo-v-dopomogu-agronomu-osoblivosti-mojlivosti-pomilki>

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Тарабан О. О., магістрант, СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ АВТОПІЛОТА НА ТРАКТОРІ

Впровадження автопілоту в трактори є важливим кроком у розвитку сільського господарства. Щоб полегшити роботу оператора і підвищити точність виконання операцій використовують системи точного водіння трактора. Це підрулюючі пристрої і автопілоти.

Підрулюючий механізм (підрулька) трактора - це електромеханічна система, встановлена на рульовій колонці і керована контролером, який отримує координати від GPS, GNSS або RTK приймачів. Підрулька є хорошим бюджетним варіантом для нових тракторів зі простою рульовою колонкою; вони також можуть бути встановлені на старі моделі вітчизняних тракторів, таких як ЮМЗ, але точність роботи пристрою може бути гіршою, ніж на нових тракторах. Підрулюючий пристрій трактора використовуються для технічних завдань, які не вимагають високої точності, таких як обприскування, внесення добрив, оранка та лушення стерні. Основний ефект від використання рульового пристрою - "звільнити" оператора від рутинної роботи, пов'язаної з керуванням трактором на перегонах. Система паралельного водіння є найбільш потрібною і економічно вигідною частиною технології точного землеробства, вона швидко повертає всі витрати на придбання і встановлення. Призначена для проведення польових робіт і найбільш ефективна в умовах застосування з широкозахватної технікою.

Перевагами є ціна всього комплекта і простота встановлення на трактор. Також має не-

доліки один із вагомих це не висока точність ведення машини, менша надійність механізмів.

Автопілоти слід встановлювати там, де робота повинна виконуватися з сантиметровою точністю, наприклад, при посіві або міжрядному обробітку ґрунту. Автопілот є більш технологічно досконалим прецизійним пристроєм. Завдяки йому машина завжди рухається по заданій траскторії, не відхиляючись від заданого шляху. Основний ефект від використання автопілотів полягає не тільки в тому, щоб зменшити навантаження на оператора, але і в тому, щоб підвищити продуктивність машини. У цьому полягає принципова різниця між економічністю рульових пристроїв і автопілотів. В Україні використовуються два типи навігаційних сигналів. Це платні RTK-сигнали з точністю до 2 см та умовно безкоштовні RTX з точністю до 10 см, інколи до 5 см. Вибір сигналу залежить від конкретних потреб господарства. Сигнали RTX постачаються у комплекті з платним обладнанням.

Це означає скорочення витрат на вхідні ресурси, такі як добрива, засоби захисту рослин, насіння, паливно-мастильні матеріали, а також підвищення продуктивності праці збільшення інтенсивності використання сільськогосподарської техніки на фермі, робота в нічну зміну, робота під час туману. Продуктивність праці також можна підвищити під час роботи в день.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Навіщо потрібен автопілот та GPS навігатор на трактор? [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://www.agrortk.com.ua/gps-na-traktor-navishho-potriben/>
2. Агро ІТ Абетка: А — Автопілот для сільгосптехніки [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://traktorist.ua/articles/agro-it-abetka-a-avtopilot-dlya-silgospstehniki>

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Смелік Д. О., магістрант, СНАУ

ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА, ЯК ГОЛОВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРАЦІ

Анотація. Сучасне сільське господарство переживає революцію завдяки впровадженню технологій точного землеробства. Ці технології, базовані на використанні сучасних інформаційних та комунікаційних систем, а також аналізу даних, дозволяють сільськогосподарським підприємствам оптимізувати процеси обробки ґрунту, вирощування рослин та ведення тваринництва. У даній роботі розглядаються ключові аспекти технологій точного землеробства і їхній внесок у підвищення ефективності праці в сільському господарстві.

Вступ. Сільське господарство відіграє важливу роль у забезпеченні продуктами харчування населення планети. Проте, сучасний аграрний сектор стикається з рядом викликів, таких як зростання населення, кліматичні зміни, нестабільність цін на сировину, і необхідність зниження впливу на навколишнє середовище. Технології точного землеробства, які поєднують в собі інформаційні та агрономічні наукові підходи, стали відповіддю на ці виклики.

Основні аспекти технологій точного землеробства.

Технології точного землеробства передбачають застосування інноваційних методів та засобів для оптимізації сільського виробництва. Основні компоненти цих технологій включають:

Глобальна позиційна система (GPS). GPS використовується для точного визначення місцезнаходження сільськогосподарських машин і об'єктів на полі. Це дозволяє планувати і виконувати сільськогосподарські роботи з великою точністю, зменшуючи втрати ресурсів.

Системи збору та аналізу даних. Сучасні технології дозволяють збирати великий обсяг даних про рослини, ґрунт, погоду і інші фактори, що впливають на вирощування сільськогосподарських культур. Аналіз цих даних допомагає сільським господарствам приймати інформовані рішення щодо оптимізації виробництва.

Підсистеми автоматизації. Сучасні сільськогосподарські машини і обладнання оснащені системами автоматичного керування, які дозволяють виконувати операції точно і ефективно. Наприклад, автоматичні системи для регулювання рівня поливу допомагають заоща-

дити водні ресурси.

Внесок технологій точного землеробства у підвищення ефективності праці.

Технології точного землеробства дозволяють досягти точного і оптимального використання різних ресурсів, таких як добрива, вода, пестициди і енергія. Основні аспекти цього включають:

- Добрива: За допомогою точного землеробства фермери можуть точно дозувати добрива відповідно до потреб кожного сегмента поля. Це дозволяє покращити використання добрив та запобігти надмірному внесенню, що може завдати шкоди навколишньому середовищу.
- Полив: Автоматизовані системи поливу налаштовуються так, щоб надавати рослинам необхідну кількість води. Це зменшує втрати води через переполив та сприяє збільшенню врожайності.
- Пестициди: Використання точного землеробства дозволяє точно наносити пестициди на рослини, зменшуючи негативний вплив на довкілля і мінімізуючи ризик надмірного застосування.

Збільшення врожайності. Однією з основних переваг технологій точного землеробства є можливість збільшити врожайність сільськогосподарських культур. Це досягається завдяки:

- Оптимальному управлінню полем: Точне землеробство дозволяє аналізувати різницю в якості ґрунту і рослин на різних ділянках поля. Виробники можуть адаптувати методи вирощування до потреб кожної ділянки, щоб досягти максимальної врожайності.
- Мінімізації стресів для рослин: Системи моніторингу допомагають вчасно виявляти шкідники, хвороби та стреси для рослин. Це дозволяє вживати заходи для запобігання пошкодженням рослин, що допомагає зберегти врожай.

Зменшення фізичного навантаження на працівників. Технології точного землеробства також вносять важливий внесок у забезпечення комфортних і безпечних умов праці для сільських працівників:

- Автоматизація сільськогосподарських машин: Сучасні машини оснащені автоматичними системами, які керують рухом та виконанням операцій, таких як збір врожаю, обробка ґрунту та різання трави. Це зменшує фізичне навантаження на операторів машин.
- Моніторинг і керування віддалено: Віддалені системи моніторингу дозволяють фермерам контролювати та керувати процесами на полі з використанням сучасних технологій. Це сприяє збільшенню продуктивності та безпеки роботи.

Висновок.

Технології точного землеробства є важливим інструментом для підвищення ефективності праці в сільському господарстві. Вони допомагають зменшити витрати ресурсів, збільшити врожайність і поліпшити умови праці працівників. Подальший розвиток цих технологій важливий для забезпечення стійкого розвитку аграрного сектора і забезпечення населення якісною та доступною продукцією харчування.

УДК 631.514

Соколік С.П., старший викладач, Авраменко В.І., здобувач, СНАУ

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПОСІВУ

Прагнення до збільшення прибутків штовхає агровиробників до пошуку нових технологічних рішень. Одним з шляхів є застосування технологій точного землеробства. Одним із елементів системи точного землеробства є технологія диференційованого внесення добрив і сівби. Чимала кількість великих господарств та холдингів вже вивчили технологію і працюють виключно за нею, в той час як невеликі підприємства тільки на шляху до її повного освоєння.

Щорічно все більше число господарств використовують сівалки з можливістю диференційованого посіву, і все більше висловлюють бажання працювати зі змінним посівом в пода-

льшому. Зростаюче число сівалок з можливістю змінного висіву і широкого використання технології GPS, спростило завдання введення змінних норм висіву. У будь-якому випадку, виробнику в потрєбно розуміти відмінності в межах своїх полів з можливістю реалізації відповідних гібридів і їх норм висіву.

Втілити технологію диференційованого посіву в життя просто. Проблема в іншому - в підготовці до такого посіву, адже в точному землеробстві кожен технологічний елемент нерозривно пов'язаний з усіма іншими. Під точним посівом, як правило, розуміють рівномірний розподіл насіння в рядку. Диференційований посів доповнює поняття точного посіву ще одним параметром - ділянкою поля. «Знаючи» характеристики тієї чи іншої ділянки, сівалка сама, тобто без участі людини, повинна зменшувати або збільшувати норму висіву. Всупереч уявній складності, втілити технологію диференційованого посіву в життя просто. Сьогодні український ринок уже пропонує відповідні моделі сівалок. Але не можливо, лише купивши до весни «суперточну» сівалку, восени вже очікувати надрезультати. Сіяти по-справжньому диференційовано, тобто з автоматичною зміною норми посіву в залежності від проходження тієї чи іншої ділянки поля, можна почати тільки в тому випадку, якщо у вас є електронна карта поля. І чим більше даних за більший термін часу вона буде вмщати, тим очевидніше буде позитивний ефект від впровадження новітніх технологій.

Реалізацію диференційованого посіву необхідно розпочати з формування електронної карти-завдання, яку використовує термінал сівалки під час роботи. Карта завдання — географічна карта, яка містить інформацію про норми внесення або висіву, завдяки якій контролери встановлені на техніці можуть застосовувати відповідну норму до певного місця з використанням навігаційних приладів в реальному часі.

Існують різні думки з цього приводу, хтось вважає що достатньо вирівняти "фон" поля і сіяти зі сталими нормами, а дехто є прибічником комплексної технології (добрива + посів). Загалом є кілька джерел даних для побудови карти-завдання: [дослідження структури ґрунту](#), [рельєфу](#) та [агрохімічний аналіз ґрунту](#).

Перший підхід отримання даних передбачає проведення сканування ґрунту. Основне завдання цієї операції — виявлення неоднорідностей на площі поля. Це можуть бути неоднорідні ділянки на полі в структурі ґрунту або рівні забезпечення вологою. Для цієї операції використовують різноманітні сканери ґрунту, яких в наш час вдосталь на ринку.

Інший підхід — створення карти рельєфу за допомогою обльоту дроном. Це простий та доступний варіант. Отримавши дані по рельєфу поля, карта-завдання формується наступним чином: в западинах посівний матеріал висівається з більшою нормою, на підвищеннях з меншою. При посіві соняшника та кукурудзи такий підхід є найбільш оптимальним.

Третій варіант — карта завдання на основі проведення агрохімічного аналізу ґрунту. Це достатньо відомий для українських агропідприємств підхід, який також дозволяє отримувати електронні карти-завдання для диференційованого внесення добрив. Провівши агрохімічне дослідження поля, можна отримати інформацію про зони з однаковим вмістом органічної речовини та іншими показниками, наприклад калію, азоту та фосфору. На основі даних аналізу створюється електронна карта-завдання, і на ділянках з низьким вмістом поживних речовин застосовується нижча норма висіву.

Наступним логічним кроком йде диференційована сімба. Практично всі сучасні сівалки вже обладнані необхідними компонентами для диференційованого висіву. Старіші моделі сівалок зазвичай використовували механічний привід для посіву, тому деякі власники "застарілого заліза" наважуються на переобладнання. Головною умовою, при якій працює диференційований посів, тобто елемент внаслідок якого змінюються норми внесення є гідравлічний або електричний привід висівного апарата. На сьогодні існує декілька інструментів для сівки зі змінними нормами, це або купівля абсолютно нової машини або переобладнання наявної в господарстві сівалки.

Також важливим елементом якісного посіву є [контроль висіву](#). Достатньо неправильно відкалібрувати сівалку перед роботою, і ви не отримаєте очікуваного результату від диференційованого посіву. Проблеми можуть виникати в результаті поломок під час роботи, тому

важливо оперативно отримувати дані про хід посіву та роботу сіялки. Це дасть можливість оперативно впливати на якість операції, переналаштувавши техніку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Морозов І. Фактори ефективності сіялок [Електронний ресурс] / І. Морозов, М. Макаренко // Агробізнес Сьогодні. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1138-factory-efektyvnosti-sivalok.html>.
3. Як оцінити якість посіву? Plant Counting: Pogostick та дрони [Електронний ресурс] // aggeek. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://aggeek.net/ru-blog/yak-otsiniti-yakist-posivu-plant-counting-pogostick-ta-droni>.

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Потапенко В. В., магістрант, СНАУ

ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Суть точного землеробства полягає в застосуванні окремого підходу до кожного поля і навіть конкретної ділянки. Це передбачає диференційовані норми висіву, добрив та ЗЗР, розумний полив та інші засоби для досягнення максимальної продуктивності ділянки. Для реалізації технологій потрібна відповідна технічна база та вміння персоналу систематизувати і аналізувати велику кількість даних, а головне — бажання підвищувати ефективність роботи. Точне землеробство не обмежується використанням певної кількості рішень. Це постійний процес підвищення екологічності, рентабельності, продуктивності виробництва. Технології точного землеробства складаються з багатьох пунктів всі вони відповідають за окрему частину яка дозволяє. [1]

Неможливо уявити точне землеробство без GPS / GNSS. Ця технологія дозволяє визначати місцезнаходження сільськогосподарської техніки в реальному часі і докладно планувати роботи. GNSS об'єднує понад 200 агентств, що збирають дані від супутників, таких як GPS і ГЛОНАСС.

Мобільні пристрої, включаючи смартфони та планшети, стали невід'ємною частиною точного землеробства. Вони використовуються для моніторингу та керування сільськогосподарськими процесами, такими як дрони для моніторингу стану полів.

Роботи стають все більш важливими в сільському господарстві. Вони використовуються для обробки землі, збору врожаю та інших завдань. Робототехніка може працювати в співпраці один з одним та з людьми.

Автоматизовані системи поливу дозволяють оптимізувати використання води, інтелектуально регулюючи полив в залежності від потреб культур та вологості ґрунту.

Інтернет речей (IoT) дозволяє об'єднувати різні пристрої, датчики та прилади в єдину систему для взаємодії та збору даних. Це полегшує моніторинг та керування сільськогосподарськими процесами.

Обробка та аналіз великих обсягів даних (Big Data) допомагає визначити оптимальні рішення для сільськогосподарських операцій та зниження витрат.

Беспілотні літальні апарати (дрони) використовуються для моніторингу стану полів, картографування та контролю за врожаєм.

Використання автоматизації та штучного інтелекту допомагає оптимізувати сільськогосподарські процеси та робити точні прогнози.

Розвиток автономної техніки, такої як безпілотні трактори, зробив сільське господарство більш продуктивним та ефективним.

Використання датчиків та аналізу ґрунту допомагає фермерам вирощувати культури з оптимальними ресурсами та доглядати за ними на основі точних даних.

Бездротові датчики допомагають у зменшенні кількості проводів і спрощенні процесу

монтажу. Вони готові до роботи відразу після встановлення на техніку та з'єднання з бортовим комп'ютером. Їх можна легко переміщувати на інше місце за потреби. Ці датчики включають детектори рівня ґрунтової води, щільності ґрунту, температури листа, індексу площі листа, а також датчики для виявлення комах та навіть датчики пошуку бур'янів, такі як система "WeedSeeker".

Технологія посіву зі змінною швидкістю допомагає фермерам ефективно використовувати свою територію. Вона дозволяє висівати насіння точніше та швидше, оптимізуючи вирощування культур.

Прогнозування погодних умов стає ключовим елементом сільського господарства. Плани для внесення добрив, початку посіву та збору врожаю сильно залежать від прогнозу погоди. Сучасні платформи, такі як ClearAg, використовують дані про температуру ґрунту для оптимізації графіку сівби та збору врожаю.

Для ефективного використання азоту в ґрунті важливо точно визначити його вміст та форми. Технологія моделювання азоту допомагає фермерам враховувати ці параметри при внесенні добрив.

Виробники сільгоспобладнання використовують різні протоколи взаємодії для свого обладнання. Стандартизація стає важливою для забезпечення сумісності між різними пристроями. Стандарти, такі як ISOBUS та CANopen, допомагають у цьому процесі.

Не існує однієї універсальної концепції для повністю автоматизованого сільського господарства. Сучасні технології спрощують окремі аспекти сільського господарства та покращують продуктивність. Майбутнє сільського господарства буде залежати від комбінації цих технологій і нових інновацій. [2]

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Точне землеробство — зниження собівартості та підвищення врожайності електронне джерело: <https://aggeek.net/ru-blog/tochne-zemlerobstvo--znizhennya-sobivartosti-ta-pidvischennya-vrozhajnosti>
2. 10 найважливіших технологій точного землеробства Електронне джерело: <https://kas32.com/ua/post/view/228>

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Тарабан О. О., магістрант, СНАУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ОБРОБІТКУ ВРОЖАЮ

Система точно землеробства – це процес який використовується у вирощуванні рослин, він допомагає зменшити собівартість, підвищити врожайність та рентабельність сільськогосподарських культур. Точне землеробство використовує безліч інформації про умови вирощування культур на конкретних ділянках поля, на які можуть впливати такі фактори: вологість ґрунту, рівень поживних речовин та інші.

Цей підхід є новим, Ви використовуєте новітні технології для вирощування різних сільськогосподарських культур. Які включають в себе технологію глобального позиціонування застосовуючи GPS, оцінки врожайності, змінного нормування внесення, зондування землі та безліч іншого. Все це дає звичайному фермерові, отримати дані про всю ситуацію на полі, аналізувати її у реальному часі і приймати рішення. Така допомога в управлінні дозволить слідкувати за розвитком рослини і проводити всі необхідні обробітки у певний проміжок часу. Система точного землеробства - ключовий фактор підвищення ефективності та стійкості сільськогосподарського виробництва. [1]

Щоб менше витратити наявні ресурси, потрібно раціонально вміти ним користуватися. Точне землеробство націлене на це завдання. Кожен крок у впровадженні точного землеробства збільшує ефективність кожної технологічної операції. Щоб ефект був максимальний потрібно застосовувати всі наявні технології у інноваційному землеробстві. Важливо здійсню-

вати моніторинг полів протягом усього вегетаційно-гоперіоду. Необхідно контролювати стан посівів, щоб визначити дефіцит поживних речовин, динаміку розвитку зеленої маси та наявність води. Збір великої кількості даних забезпечує повну інформацію про стан полів.

Точне землеробство має на меті змінити традиційні методи ведення сільського господарства. Зокрема, воно необхідне для зменшення використання різних пестицидів для підтримки рослинництва, захисту навколишнього середовища та підвищення прибутковості фермерів у всьому світі. [2]

Економічні вигоди точного землеробства виходять за межі власних ферм де вони застосовуються. Збільшення продуктивності сільського господарства у світі, дасть змогу стабілізувати ціни на продовольство та забезпечить надійне постачання продуктів харчування. [3]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розвиток точного землеробства у світі та його вплив на сільське господарство. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://hub.kyivstar.ua/news/rozvytok-tochnogo-zemlerobstva-u-sviti-ta-jogo-vplyv-na-silске-gospodarstvo/>
2. Точне землеробство – зниження собівартості, підвищення врожайності та рентабельності. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://interagrolab.com.ua/poslugy/tochne-zemlerobstvo/>
3. Точне землеробство в сільському господарстві: переваги, особливості застосування. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://zakupka.mez.com.ua/tpost/cb4y2hp3z1-tochne-zemlerobstvo-v-silskomu-gospodarst>

Короткіх С. Г., магістрант, СНАУ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПОЛОМОК СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ

Вступ. Сівалки точного висіву в сучасному сільському господарстві відіграють невід'ємну роль, завдяки своїй здатності підвищувати врожайність культур, зменшувати витрати на посів і забезпечувати рівномірне розташування рослин на полях. Технічне обслуговування цих сівалок стає ключовим аспектом їх ефективної експлуатації, яке визначає безперебійну роботу та підвищує продуктивність техніки. У зв'язку з цим, дослідження особливостей технічного обслуговування сівалок точного висіву СПМ 8 має велику актуальність та важливість для сільськогосподарського сектору.

Головною метою нашого дослідження є дослідження особливостей технічного обслуговування сівалок точного висіву.

Регулярне та післясезонне технічне обслуговування є важливим етапом забезпечення надійної та ефективної роботи сівалок протягом тривалого періоду їх експлуатації.

Щоденний технічний огляд сівалок проводиться паралельно з технічним обслуговуванням тракторів і включає в себе наступні ключові операції:

1. Очищення від забруднень: усунення бруду, решток рослин, а також залишків зерна і добрив з усіх частин машини та ящиків.
2. Перевірка кріплень: аналіз надійності всіх кріплень та підтягування болтових з'єднань, щоб уникнути можливих поломок.
3. Стан ланцюгів: ретельна перевірка натягу ланцюгів для забезпечення їх правильного функціонування.
4. Огляд механізмів і компонентів: детальний огляд всіх механізмів та компонентів сівалки з метою виявлення можливих несправностей та їх подальшого усунення.

Ці процедури спрямовані на збереження оптимальної роботи сівалок, підвищення їх тривалості служби та забезпечення високої продуктивності протягом всього аграрного сезону.

Дотримання правил безпеки вважається надзвичайно важливим під час використання сі-

валок та саджалок. Нижче представлено основні вказівки щодо безпеки під час роботи з цими агрегатами[1]:

- Правильне розташування професійного персоналу: важливо, щоб фахівець перебував на підніжних дошках під час роботи.
- Заборона перебування між агрегатами: заборонено знаходитися між сівалкою та трактором або вискакувати на підніжну дошку та сходити з неї під час руху агрегату.
- Закриття кришок ящиків перед роботою: перед початком роботи необхідно закрити кришки насінєвих та тукових ящиків.

Висновок. Детальне щоденне та післясезонне технічне обслуговування включає в себе низку важливих операцій, таких як очищення від забруднень, перевірка кріплень, стан ланцюгів та огляд механізмів і компонентів. Ці процедури спрямовані на збереження оптимальної роботи сівалок, підвищення їх тривалості служби та забезпечення високої продуктивності протягом аграрного сезону.

При цьому, важливим аспектом є дотримання правил безпеки під час експлуатації сівалок. Строго виконані вказівки, такі як правильне розташування професійного персоналу, заборона перебування між агрегатами та закриття кришок ящиків перед роботою, грають ключову роль у забезпеченні безпеки праці та уникненні можливих травм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лауш П.В., Василенко І.Ф., Лесюк Т.П. та ін. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник в 2-х ч. /За редакцією П.В.Лауша та І.Ф.Василенка. – Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007.
2. Випробування автотракторних дизельних двигунів внутрішнього згорання / Анісімов В. Ф., Гунько І. В., Гуцаленко О. В., Музичук В. І., Комаха В. П., П'ясецький А. А., Рябошапка В. В., Кравець С. М.; за ред. В. В. Біліченка, В. М. Пришляка.- Вінниця, РВВ ВНАУ, 2015.-41 с.
3. Шевчук В, Сукач О. Використання стенда для дослідження пневматичної гальмівної системи автомобіля. Проблеми з транспортними потоками і напрями їх розв'язання. Третя Всеукраїнська науково-теоретична конференція. (м. Львів, Україна). Посвіт. Дрогобич, 2019. 20 – 21.

УДК 631.514

Соколік С.П., старший викладач, Авраменко В.І., здобувач, СНАУ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВИСІВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Останнім часом, все більше фермерів виявляють інтерес до аспектів точного землеробства, спрямованих на підвищення ефективності технологічних операцій. Одним із таких аспектів є застосування диференційованого внесення добрив. Це досить новий, але дієвий метод, спрямований на поліпшення живлення сільськогосподарських культур та піднесення технології на новий рівень.

Впровадження точного землеробства в аграрний сектор, зокрема, застосування технологій диференційованого застосування хімічних речовин, вимагає додаткових інвестицій. Це може стати основною причиною, що гальмує використання цієї технології в нашій країні, особливо при низьких цінах на продукцію.

Дослідження показують, що основними бар'єрами для широкого впровадження точного землеробства є додаткові витрати, недостатнє розуміння економічного ефекту, складність адаптації існуючих технологій до точного землеробства, а також недостатня кваліфікація виробників. Зокрема, витрати пов'язані з придбанням технологічного обладнання, такого як системи моніторингу врожайності, GPS-позиціонування, та математичного забезпечення для збору інформації про родючість поля. Це також включає витрати на обробку та аналіз даних

для прийняття оптимальних управлінських рішень.

Важливим бар'єром є високі витрати на отримання інформації для створення електронних карт розподілу елементів живлення на оброблюваному полі. Більшість фермерів не мають достатньої кваліфікації і часу для впровадження цієї технології. Крім того, диференційоване внесення добрив вимагає витрат на модернізацію або покупку нового обладнання, особливо в тому випадку, якщо фермери планують самостійно вносити добрива.

Практика показала, що застосування елементів точного землеробства, таких як моніторинг врожайності, сітковий відбір проб для аналізу вмісту елементів живлення на окремих ділянках поля, система прийняття оптимальних управлінських рішень, дозволяє товаровиробникам значно підвищити ефективність свого виробництва за рахунок підвищення врожайності і якості продукції, зниження забруднення навколишнього середовища. При цьому вони зіткнулися зі складнощами, зумовленими відставанням агрономічної науки. Зокрема, відсутністю рекомендацій щодо диференційованого застосування добрив, ґрунтових карт необхідного масштабу.

Першочерговим завданням в усуненні цих недоліків є розробка нових методів складання ґрунтових карт, які базуються на використанні сучасних технологій, таких як GIS, GPS, дистанційне зондування, моделювання рельєфу поля з метою створення карт.

Дослідження щодо точного землеробства показали, що дані про рельєф місцевості мають велике значення, особливо при визначенні зон впливу. Існує сильна кореляційна залежність між рельєфом місцевості, дозами внесення добрив, розподілом бур'янів і урожайністю. Топографічні карти необхідного масштабу відсутні. При розробці цих карт повинні бути використані сучасне топографічне обладнання, високоточні системи позиціонування DGPS і дорогі системи дистанційного зондування.

Використання існуючих рекомендацій щодо застосування добрив не дозволяють оптимізувати дози при диференційованому їх внесенні. Рекомендації щодо диференційованого застосування добрив з урахуванням строкатості параметрів родючості, рельєфу місцевості і оброблюваної культури відсутні. Для розробки таких рекомендацій необхідно проведення експериментальних досліджень в конкретному господарстві, на конкретному полі. На жаль, більшість товаровиробників не володіють знаннями для проведення таких досліджень.

Для вирішення цієї проблеми слід внести відповідні зміни в програмах навчальних закладів, ввести проведення семінарів з навчання агрономів, консультантів методам проведення таких досліджень.

Технологія диференційованого внесення добрив базується на використанні великого обсягу інформації при прийнятті рішень. Це є основною проблемою для товаровиробників, які вирішили використовувати нову технологію, так як вони звикли приймати рішення на основі обмеженої інформації і спрощених правил. Деякі товаровиробники, які усвідомлюють важливість інформації, накопичували її протягом декількох років, але не знають, як правильно її використовувати. Інші, навпаки, негайно використовують обмежені дані без відповідного їх аналізу. Наприклад, дуже часто карти врожайності неправильно використовуються при визначенні доз внесення добрив, так як низька врожайність може бути зумовлена іншими факторами, а не дефіцитом елементів живлення.

Тому при прийнятті рішень необхідно враховувати просторову мінливість параметрів родючості, точність дозуючих і розподіляють робочих органів машин для диференційованого внесення добрив і посіву, точність калібрування датчиків, природно-кліматичні умови і т.д.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Морозов І. Фактори ефективності сівалок [Електронний ресурс] / І. Морозов, М. Макаренко // Агробізнес Сьогодні. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://agrobusiness.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1138-factory-efektyvnosti-sivalok.html>.

3. Як оцінити якість посіву? Plant Counting: Pogostick та дрони [Електронний ресурс] // aggeek. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://aggeek.net/ru-blog/yak-otsiniti-yakist-posivu-plant-counting-pogostick-ta-droni>.

Лютый М.М. магістрант, СНАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІВАЛКИ ЛІНІЙКИ VEGA 8 PROFİ

Сівалки VEGA PROFİ призначені для точного висіву каліброваного насіння різноманітних культур, зокрема кукурудзи, соняшнику, сої, кормових бобів і квасолі, придатні для мінімального та традиційного обробітку ґрунту. Існує кілька варіантів сівалок, включаючи моделі 8 PROFİ, 6 PROFİ, 16 PROFİ, кожна з різними характеристиками, такими як об'єм бункерів для добрив, системи внесення добрив та особливості конструкції.

Сівалка Vega-8 Profі розроблена у співпраці з науковцями та виробниками, включає унікальний подвійний висівачий апарат на кожному з 8 рядків для одночасного висіву кількох культур.[1]

Сівалка використовує опорно-привідні колеса для приведення в дію насінневисівних механізмів. Пневматична система створює розрідження для транспортування насіння в посівні секції. Вакуумні камери контролюють випадання насіння. Додаткові механізми включають ґрунтоквідбивач, ґрунтоущільнювачі, туковисівні апарати та маркери для навігації.

Налаштування сівалки включають регулювання норм висіву насіння, вибір діаметра отворів дисків відповідно до культури, регулювання однозернового висіву та розрідження. Глибина закладання насіння та тиск сошника регулюються через відповідні механізми.

Технічне обслуговування та консервація включає чистку від бруду, змащення, перевірку комплектності і справності, регулювання швидкостей обертання механізмів. Необхідно проводити консервацію деталей згідно сервісної таблиці, використовуючи занурення, розпилення чи пензлик.

Зберігання сівалки охоплює чищення від бруду та рослинних решток, видалення мінеральних добрив і насіння, консервацію незафарбованих деталей, та зберігання в сухому, захищеному місці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сівалка універсальна пневматична VEGA 8 PROFİ. Технічний опис і інструкція з експлуатації. Кропивницький, 2021. 22 с.
Сівалку оцінюють за сходами. URL:https://www.poettinger.at/uk_UA/Newsroom/Arti-ikel/11618.
(дата звернення: 04.03.2021р.).

Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Смелік Д. О., магістрант, СНАУ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СІВАЛКОЮ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОСТЕПУ

Вступ. Сівба є одним з найважливіших агротехнічних заходів, від якого залежить врожайність сільськогосподарських культур. У сучасних умовах, коли все більшу роль відіграє раціональне використання земельних ресурсів, актуальним стає використання технологій точного землеробства.

Технології точного землеробства - це комплекс заходів, що дозволяють підвищити ефективність використання земель сільськогосподарського призначення за рахунок точної ідентифікації ділянок поля, врахування їхніх агрохімічних характеристик, а також застосування адаптивних технологій обробітку ґрунту, висіву насіння та внесення добрив.

Одним із ключових елементів технологій точного землеробства є використання сівалки точного висіву. Сівалки точного висіву забезпечують рівномірний розподіл насіння по полю, що є важливим для забезпечення оптимальних умов для проростання та розвитку рослин [1].

На території лісостепу України поширені сівалки точного висіву з пневматичним способом переміщення насіння та добрив. Для точного поштучного дозування у висівних апаратах цих сівалок використовують вакуумний забір насіння дозувальними дисками. Для машин такого типу широко використовують електронні системи управління та контролю за робочими процесами [2].

Мета дослідження. Метою дослідження було обґрунтувати використання технологій точного землеробства, а саме електронної системи керування сівалки точного висіву на території лісостепу.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на сівалкою HORSCH Maestro SW, яка є високопродуктивною сівалкою точного висіву з пневматичним способом переміщення насіння та добрив.

Для дослідження використовували наступне обладнання:

- портативний персональний комп'ютер;
- лабораторний стенд із інтегрованою ECU сівалки HORSCH із включенням системи імітації несправності та появою додаткового опору в електричному колі;
- сівалка HORSCH Maestro;
- цифровий осцилограф Hantek 1008 B;
- цифровий мультиметр UNIT UT61 D.

Дослідження параметрів керуючих сигналів проводили за допомогою цифрового осцилографа. Цілісність електричних кіл живлення перевіряли за допомогою цифрового мультиметра.

Результати дослідження. Дослідження показали, що параметри висіву можуть різнитись залежно від технічного стану компонентів електронної системи управління. Наприклад, за додаткового навантаження опором, рівномірність висіву може знизитись до 12.4%, а корекція висіву може змінюватись в межах $\pm 4.5\%$.

Використання передових методів діагностики під час технічного обслуговування сівалки HORSCH Maestro SW може значно підвищити рівномірність висівання насіннєвого матеріалу. Такі покращення можуть стати причиною отримання щорічного економічного ефекту у 85 910 грн., не враховуючи економії на насіннєвому матеріалі.

Обговорення. Використання електронної системи управління сівалкою точного висіву на території лісостепу має ряд переваг, зокрема:

- підвищення рівномірності посіву насіння, що сприяє підвищенню врожайності культур;
- зниження витрат насіння, добрив та засобів захисту рослин;
- підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення.

Висновки. Використання технологій точного землеробства з електронною системою керування сівалками точного висіву, зокрема сівалками HORSCH Maestro, є ключовим аспектом підвищення продуктивності та рентабельності сільського господарства в лісостеповій зоні. Результати досліджень підтверджують важливість регулярного обслуговування та діагностики електронних систем керування для досягнення найкращих результатів висіву та забезпечення стабільного врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163. Копішинська, О. П., Маренич, М. М., & Уткін, Ю. В. (2019). Ефективність упровадження систем точного землеробства в аграрних підприємствах. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», (34), 157-163.
2. Мельник, В. І., Бакум, М. В., Пастухов, В. І., Кириченко, Р. В., Басов, О. І., & Кириченко,

О. А. (2019). ПРОСАПНА СІВАЛКА З МЕХАТРОННИМ ПРИСТРОЄМ. *Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький: ЦНТУ. 2019.–185 с., 26.

Лютий М.М. магістрант, СНАУ

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІВАЛОК ЛІНІЙКИ VEGA 8 PROFI

Розвиток сівалок VEGA 8 PROFI постійно вимагає вдосконалення, щоб задовольнити зростаючі агрономічні вимоги. Ключові напрямки поліпшення включають підвищення робочих швидкостей, універсальність для різних культур, та ефективність використання часу та енергії під час сівби. Важливо впроваджувати інженерні рішення, що спрощують конструкцію, підвищують надійність, та знижують витрати матеріалів, відповідаючи ергономічним та екологічним нормам.[1]

Ключовими напрямками вдосконалення методики технічного обслуговування є забезпечення високої продуктивності сівалки, підвищення її універсальності, зниження енерговитрат, а також спрощення конструкції і відповідність екологічним вимогам. Ефективне обслуговування та регулярний контроль якості дозволяють підвищити ефективність використання сівалок та задовольняти агрономічні потреби.

Прогнозування технічного стану сівалки є логічним продовженням процесу її діагностики. Прогноз заснований на аналізі минулого та поточного стану сівалки. Якщо діагностика підтвердила, що всі складові сівалки у належному стані, то експлуатант може логічно вивести, що сівалка буде безперебійно працювати на деякий час.

Допустима величина параметра машини - це значення, яке гарантує безперебійну експлуатацію даного з'єднання або вузла від моменту поточного діагностування до майбутнього. Допустиме значення залежить від факторів експлуатації, таких як наробіток спряження чи вузла з моменту початку експлуатації, очікувана тривалість майбутнього періоду експлуатації та інші.

Вдосконалення включає також використання довідкових таблиць для прогнозування поломок, поліпшення сервісу, конструкції та виробництва, а також надання інструкцій та підтримки користувачам."

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сівалка універсальна пневматична VEGA 8 PROFI. Технічний опис і інструкція з експлуатації. Кропивницький, 2021. 22 с.

Мілик М.С., магістрант, Саржанов Б.О., PhD., СНАУ

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНА СІВБА

У останні роки використання технологій точного землеробства для сівби набуває все більшого поширення. Це не випадково, оскільки диференційована сівба відкриває нові можливості для економії в сільському господарстві. Багато рослинницьких господарств вже давно використовують різні норми висіву на різних ділянках. Зазвичай ці норми регулюють вручну, враховуючи аналіз ґрунтових проб і рельєфу поля. Однак сучасна техніка дозволяє автоматизувати цей процес. Достатньо завантажити цифрову карту сівби в термінал управління. Після прив'язки до місцевості за допомогою сигналів GPS термінал передає команди висівному пристрою, а норма автоматично змінюється відповідно до значень у цифровій карті.

Як основний інструмент для аналізу неоднорідності ґрунту та створення цифрової карти посіву багато сільськогосподарських господарств в Німеччині використовують ґрунтовий

сканер EM 38 виробництва канадської компанії Geonics. Цей пристрій дозволяє вимірювати електропровідність ґрунту, яка переважно (до 85%) залежить від вмісту глини у ґрунті та в меншій мірі (до 15%) – від іонів води в ґрунті. Під час роботи ґрунтовий сканер EM 38 буксирується по поверхні поля. З частотою один раз за секунду пристрій вимірює та записує дані про електропровідність та координати точок вимірювань за допомогою GPS. На основі цих даних, що відображають характеристики ґрунту та рельєфу, створюють електронні карти полів, які використовуються як основа для формування цифрових карт посіву. Крім того, при розробці цифрових карт можна використовувати дані старих карт полів, цифрові моделі рельєфу, карти біомаси і т. д. Дані з кожної операції підлягають аналізу та врахуванню у стратегії обробки сільськогосподарських культур. Це означає, що потрібно більше часу на планування та розробку карт внесення добрив і посіву. Однак значна частина цієї роботи може бути виконана взимку, що дозволяє фахівцям ефективніше використовувати час під час посівної сезону.

Після завантаження цифрової карти в пам'ять терміналу управління останній з урахуванням даних позиціонування за GPS управлятиме висівним апаратом і автоматично змінюватиме задану норму висіву відповідно до поточних ґрунтових умов. На ґрунтах із ділянками важкої глини, суглинками й/або супісками з невеликим вмістом вологи досвідчені господарства часом закладають зниження норми висіву. За рахунок цього вже на етапі посіву забезпечуються умови для отримання рівномірного стеблестоя на полі. Надалі необхідно також забезпечити диференційоване внесення добрив і СЗР.

Ще однією важливою перевагою є полегшення роботи. Якщо механізаторові впродовж сівби необхідно час від часу вручну змінювати норму висіву, то це буде добре виходити лише доти, поки він не втратив концентрації, що після багатогодинної монотонної роботи в кабіні, особливо в нічну зміну, цілком може статись. Звісно, насамперед шляхом установлення підрулівної системи або автопілота потрібно позбавити механізатора необхідності постійно тримати вірну траєкторію в полі. Для більшості саме з освоєння GPS починається шлях до точного землеробства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Йорг М. Диференційована сівба: працюємо з картами [Електронний ресурс] / Йорг М. // Агротехніка. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/dyferentsijovana-sivba-pratsyuyemo-z-kartamy/>

Корх Б.Ю., магістрант, Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ

ВПЛИВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЯКІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ ТОЧНОГО ЗЕМЛEROБСТВА

Система точного землеробства є важливим інструментом для підвищення ефективності та сталості аграрного сектору. При точному землеробстві використовуються передові технології, такі як технології глобального позиціонування (GPS), геоінформаційні системи (GIS), технології моніторингу врожайності, дистанційного зондування, а також автономні сільськогосподарські машини, для забезпечення точності і ефективності робіт у сільському господарстві. Застосування сучасних технологій дозволяє збільшити продуктивність та знизити витрати ресурсів.

Впровадження системи точного землеробства у агропромисловому виробництві потребує відповідного матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств як комплексу технічних, технологічних і програмно-інформаційних ресурсів, що використовуються на всіх стадіях виробничого циклу.

Матеріально-технічні ресурси мають важливе значення для забезпечення якості технологічних процесів в системі точного землеробства. До складу матеріально-технічного забезпечення входять сучасні сільськогосподарські машини та обладнання, цифрові сенсорні при-

строї та давачі, програмне забезпечення для збору та аналізу даних, геоінформаційні системи, які дають змогу приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі обробки великих даних, здійснювати сільськогосподарські операції з максимальною продуктивністю та ефективністю, що дозволяє оптимізувати технологічні процеси при точному землеробстві.

До компонентів матеріально-технічного забезпечення належить відповідна інфраструктура аграрного підприємства: комунікаційні мережі для зв'язку з хмарними сервісами та передачі даних; сховища для зберігання врожаю, насіння, мінеральних добрив та паливно-мастильних матеріалів; лабораторії для аналізу ґрунтів, рослин та інших агропроб. Інфраструктурні об'єкти дозволяють отримувати повну картину аграрного виробництва та забезпечують належний рівень підтримки задіяного у технологічному процесі персоналу.

За результатами проведених досліджень встановлено, що існує прямий взаємозв'язок між якістю матеріально-технічного забезпечення сільського господарства та результатами виробництва. Сучасне обладнання, програмне забезпечення та інфраструктура дають змогу підвищити продуктивність праці, знизити витрати, підвищити точність обробки та стійкість до зовнішніх факторів, а саме:

- сільськогосподарська техніка з автоматизованими системами керування забезпечує високий рівень механізованих робіт оранки, сівби, збирання тощо; збільшує площі обробітку за одиницю часу, підвищує врожайність та якість отриманої продукції;

- системи дистанційного зондування ґрунтів дають можливість проводити цілеспрямоване застосування добрив в залежності від потреб різних ділянок поля, що дозволяє отримувати високі та стабільні врожаї без передозування поживних речовин;

- завдяки датчикам та ГІС здійснюється моніторинг за температурою, вологістю, хворобами рослин та іншими параметрами, при урахуванні зазначених даних можна оптимізувати режими поливу, обробітку, профілактики захворювань та збільшити виходи готової продукції;

- системи автоматизації знижують трудомісткість процесів та підвищують продуктивність праці, що дозволяє зменшити собівартість аграрної продукції, оптимізувати витрати та підвищити прибутковість сільськогосподарського виробництва.

Для успішного впровадження і функціонування матеріально-технічних ресурсів важливо вирішити певні технологічні задачі такі, як інтеграція систем, стандартизація обміну даними, розробка датчиків високої точності, створення систем збору, зберігання та аналізу великих даних, а також необхідно забезпечити надійне технічне обслуговування високоточної сільськогосподарської техніки та обладнання.

Матеріально-технічне забезпечення є ключовим елементом для досягнення високої якості технологічних процесів в системі точного землеробства за рахунок зниження витрат, підвищення врожайності, а також зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Розвиток точного землеробства неможливий без постійного впровадження інноваційних рішень у матеріально-технічне забезпечення. Інновації в цій сфері створюють нові можливості для підвищення результативності агропромислового виробництва. Вдосконалення матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств при точному землеробстві є важливим завданням для сучасного сільського господарства, це сприяє підвищенню продуктивності та стійкості галузі до зовнішніх факторів та викликів.

Кирюшко В. С., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доцент, СНАУ

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РОБІТ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОЧОГО ОРГАНУ ОДНОКОВШОВОГО ЕКСКАВАТОРА

Земляні роботи є одним з найважливіших етапів у процесі підготовки ґрунту для сільськогосподарських культур. Вони включають у себе такі операції, як оранка, культивація, боронування, підгортання, викопування ям тощо. Для виконання цих робіт широко застосову-

ються одноковшові екскаватори, які є багатофункціональними машинами з високими продуктивністю та маневреністю [1].

Однак, робочий орган одноковшового екскаватора під час виконання земельних робіт у сільському господарстві піддається значним навантаженням, що призводить до його передчасного зносу. Це, в свою чергу, негативно впливає на продуктивність роботи екскаватора та збільшує витрати на його ремонт.

Для підвищення довговічності робочого органу одноковшового екскаватора під час виконання земельних робіт у сільському господарстві необхідно вжити наступних заходів:

1. Вибір відповідного типу робочого органу. Для виконання різних операцій застосовуються різні типи робочих органів одноковшового екскаватора. Для виконання робіт у сільському господарстві найбільш придатними є робочі органи з щільними зубами, які забезпечують ефективне захоплення ґрунту та його переміщення.
2. Правильне використання робочого органу. Під час виконання земельних робіт необхідно дотримуватися правил експлуатації робочого органу одноковшового екскаватора. Не слід перенапружувати робочий орган, а також використовувати його для виконання робіт, для яких він не призначений.
3. Своєчасний ремонт та обслуговування робочого органу. Необхідно регулярно проводити огляд робочого органу та своєчасно усувати виявлені несправності.
4. Нижче наведені конкретні рекомендації щодо підвищення довговічності робочого органу одноковшового екскаватора під час виконання земельних робіт у сільському господарстві:
5. Для оранки та культивування ґрунту слід використовувати робочий орган з щільними зубами, які мають конічну форму. Такі зуби забезпечують ефективне захоплення ґрунту та його переміщення, що дозволяє зменшити навантаження на робочий орган.
6. Для боронування ґрунту слід використовувати робочий орган з щільними зубами, які мають плоску форму. Такі зуби не забивають ґрунт, що дозволяє зменшити зношування робочого органу.
7. Для підгортання ґрунту слід використовувати робочий орган з щільними зубами, які мають V-подібну форму. Такі зуби дозволяють підгортати ґрунт на необхідну висоту, що забезпечує ефективне забурювання рослин у ґрунт [2].
8. Для викопування ям слід використовувати робочий орган з щільними зубами, які мають лопатоподібну форму. Такі зуби дозволяють швидко та ефективно викопувати ями, що знижує навантаження на робочий орган.

Виконання цих рекомендацій дозволить підвищити довговічність робочого органу одноковшового екскаватора та знизити витрати на його ремонт.

Додаткові заходи для підвищення довговічності робочого органу одноковшового екскаватора

Крім зазначених вище заходів, для підвищення довговічності робочого органу одноковшового екскаватора під час виконання земельних робіт у сільському господарстві можна також застосовувати наступні:

- Застосування спеціальних захисних покриттів для робочого органу. Такі покриття можуть бути виконані з різних матеріалів, наприклад, з гуми, пластику або металу. Вони захищають робочий орган від зносу та пошкоджень.
- Зменшення швидкості руху робочого органу. Зменшення швидкості руху робочого органу зменшує навантаження на нього та знижує ризик його пошкодження.
- Використання робочого органу з оптимальним розміром зубів. Занадто великі зуби можуть забивати ґрунт, що збільшує навантаження на робочий орган. Занадто малі зуби можуть не забезпечувати ефективного захоплення ґрунту, що також збільшує навантаження на робочий орган.

Застосування цих додаткових заходів дозволить ще більше підвищити довговічність робочого органу одноковшового екскаватора та забезпечити ефективне виконання земельних робіт у сільському господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Проскурін, О. (2022). Аналіз динаміки навісного обладнання одноківшевого екскаватора при роботі зі змінним робочим обладнанням. *Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини*, (99), 40-48.
2. Сукач, М. (2017). Модернізація екскаватора двосекційною поворотною стрілою. *Підводні технології. Промислова та цивільна інженерія*, (7), 28-33.

Мякішев Р.В., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доц., СНАУ

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВІДМОВИ ТА НЕСПРАВНОСТІ ТРАНСМІСІЇ

Трансмісія є однією з ключових систем автомобіля, яка відповідає за передачу крутного моменту від двигуна до вісей коліс. Несправності трансмісії в автомобілях можуть проявлятися різними способами і причинами. Неполадки в цій системі можуть варіюватися від простих до складних і вимагати відповідної діагностики та ремонту.

Знос та старіння деталей трансмісії є неминучими процесами, які відбуваються протягом всього терміну служби автомобіля, викликані в свою чергу регулярною експлуатацією автомобіля. Основні фактори які ведуть до зносу :

- фрикційний знос – певні елементи, такі як синхронізатори в механічних коробках передач, або фрикційні диски в автоматичних трансмісіях, пізнають фрикційний «тиск». Також відбувається знос шестерень, адже зубці їх можуть зношуватися від постійного тертя та взаємодіяти з іншими зубами, що призводить до зниження точності зачеплення та підвищення шуму при роботі;
- тепловий вплив - довготривале використання, особливо при високих навантаженнях або недостатньому охолодженні, може призвести до перегріву, що знижує властивості змащувальних матеріалів і сприяє швидкому зносу деталей;
- корозія - вплив довкілля (вологість; речовини, які використовуються для обробки доріг взимку, можуть сприяти корозії металевих частин);
- втома матеріалів – регулярні навантаження та розвантаження можуть збільшити мікротріщини в матеріалі, згодом це може призвести до відмови деталей;
- неправильне обслуговування - недостатній рівень або застаріла трансмісійна рідина може знизити ефективність змащування та охолодження, приводячи до виносу та пошкодження;
- якість матеріалів та виготовлення - неякісні матеріали або деталі можуть швидше вийти з ладу.

Наслідки проявляються в погіршеній роботі (шум, вібрація, проблеми з перемиканням передач), підвищеному споживанні палива, відмові передачі.

Тому для попередження виникнення несправностей потрібна регулярна заміна трансмісійної рідини (дотримання графіку заміни), перевірка та заміна фільтрів, своєчасна діагностика стану трансмісії, і саме головне – правильна експлуатація. Своєчасне виявлення та усунення проблем із трансмісією може значно продовжити термін її служби та підвищити надійність автомобіля.

Велику роль в несправностях трансмісії також відіграє механічне пошкодження деталей. Механічні пошкодження трансмісії можуть виникнути в результаті різноманітних дій, від неправильної експлуатації до аварійних ситуацій. Можна відокремити такі основні механічні пошкодження та їх причини:

- пошкоджені або зламані зуби шестерень – з'являються внаслідок неправильної експлуатації (різне перемикання передач, їзда на великих обертах або "утримання" на одній передачі при великих навантаженнях) та виробничих дефектів (недоліки у матеріалах або виготовлені можуть зробити зуби більш вразливими до лому);
- пошкоджені синхронізатори - з'являються внаслідок «агресивної» їзди (перемикання передач без повного відпускання педаль зчеплення або різке перемикання) та зносу матеріалу;

- пошкодження муфти зчеплення - з'являється внаслідок відсутності змащення та неправильного регулювання;
- пошкодження підшипників - з'являються внаслідок недостатнього змащення (недостатня кількість мастила призводить до перегріву) та забруднення (пісок, волога, бруд);
- пошкодження від ударів та аварій;
- пошкодження від перевантаження.

Таким чином ремонт механічних пошкоджень трансмісії один із найскладніших процесів, який вимагає точності та спеціальних знань для ремонту та регулювання. Тому для запобігання несправностей треба регулярно перевіряти рівень та стан трансмісійної рідини, уникати сильного навантаження на трансмісію і агресивний стиль їзди, своєчасно проводити технічне обслуговування, перевіряти трансмісію на наявність витоків або зовнішніх пошкоджень та використовувати якісні мастильні матеріали і запасні частини.

Авраменко А.М., магістрант, Редько Є.М., здобувач освітнього ступеня «Бакалавр», СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ

Великою проблемою сучасного світу є забруднення повітря вихлопними газами, які в свою чергу сприяють виникненню парникового ефекту, який є основною причиною нагрівання глобального потепління. За останні 30 років температура повітря в Україні вже зросла на 1,2°C. Основним наслідком потепління буде дефіцит води, посуха, а це дуже вдарить по сільському господарству, яке надалі може спричинити продуктову кризу та зникнення деяких видів продуктів взагалі.

Наразі в сільськогосподарській техніці в основному використовуються бензинові та дизельні двигуни, які в своїй більшості і забруднюють повітря. В свою чергу використання електродвигунів у сільському господарстві є нерозвинутою темою у порівнянні з транспортом та промисловістю.

В світі вже почали використовувати трактори на електродвигунах – але на превеликий жаль, вони не користуються великою популярністю, адже їхня потужність є значно меншою аніж в тракторах з бензиновими та дизельними двигунами.

Для обробки поля технікою з електродвигуном піде більше часу, але це дуже зекономить витрати підприємства, адже на заправку бензином чи дизелем піде набагато більше коштів, аніж на зарядку двигуна. Також великою перевагою електродвигуна над іншими двигунами є – мінімізація шкоди довкіллю, адже використання двигунів особливо на дизелі завдають великих збитків, за рахунок викидів більшої кількості парникових газів.

Тому на мою думку використання електродвигунів у сільськогосподарській техніці є великим кроком вперед, адже це є вкладом в майбутнє, і запорукою подальшого використання земельних угідь без шкоди довкіллю.

Кирюшко В. С., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доцент, СНАУ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РОБІТ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗУБІВ ОДНОКОВШОВОГО ЕКСКАВАТОРА

У сучасному сільському господарстві одноковшові екскаватори широко використовуються для виконання широкого спектру земельних робіт, таких як оранка, культивування, борошування, посадка та викопування рослин, а також для транспортування вантажів [1].

Однак, традиційні зуби одноковшових екскаваторів мають ряд недоліків, які обмежують їх ефективність. Зокрема, ці зуби мають низьку міцність і швидко зношуються при роботі з твердими ґрунтами, мерзлими ґрунтами, гірськими породами або каменями. Крім того, традиційні зуби не забезпечують достатню глибину проникнення у ґрунт [2].

Для підвищення ефективності виконання земельних робіт у сільському господарстві шляхом модернізації зубів одноковшових екскаваторів було проведено дослідження. У результаті дослідження була розроблена конструкція ударного зуба, який має наступні переваги:

- Збільшена міцність і довговічність.
- Збільшена глибина проникнення у ґрунт.
- Зменшена витрата енергії.

Конструкція ударного зуба складається з геометрично відповідаючого оригіналу литого зуба, корпусу, всередині якого на підпружинених осях встановлений сталевий ударник з високими фізико-механічними характеристиками для сприйняття ударних навантажень. Бойок кріпиться на двох валах всередині корпусу, які жорстко закріплені всередині корпусу і мають можливість горизонтального переміщення на 5 мм завдяки овальному отвору в бойку.

Ударний механізм кріпиться в корпусі за допомогою гвинтів, опорних втулок і задньої кришки. Двигун кріпиться на задній кришці гвинтами. Радіально-упорні роликові підшипники встановлені в корпусах ззаду. Вал розміщений в підшипнику, а задній кінець вала з'єднаний з валом двигуна двома секторними шпонками. Вал має два вала і перпендикулярний до нього різьбовий отвір. Голчасті роликові підшипники кріпляться на валу за допомогою оправки та гвинта, вкрученого в різьбовий отвір у валу. Крім того, в корпусі розміщені вузли двох противаг, коромисло, що з'єднує їх, і кулачки, що прикріплені до них. Технологічний процес виготовлення ударного зуба складається з наступних операцій:

1. Різання прокату - газокисневе.
2. Фрезерування поверхонь - фрезою діаметром 25 мм з кроком подачі 889,72 мм/хв і частотою обертання шпинделя 1652,3 хв⁻¹.
3. Свердління 2-х отворів - свердлом діаметром 32 мм з частотою обертання шпинделя 178 хв⁻¹.

Розрахунки режимів обробки показали, що вони відповідають технічним вимогам і забезпечують необхідну якість обробки.

Експериментальні дослідження показали, що ударний зуб забезпечує наступні результати:

- Збільшення глибини занурення зубів у ґрунт на 20-30%.
- Зменшення витрати енергії на 15-20%.
- Збільшення терміну служби у 2-3 рази.

Впровадження ударного зуба в практику дозволить значно підвищити ефективність виконання земельних робіт у сільському господарстві, що призведе до підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції та збільшення прибутку, через значну економію ресурсів на купівлі нових робочих органів для екскаватора, чи дороговартісному ремонту та відновленню зношених робочих органів в результаті інтенсивної роботи у складних ґрунтових умовах.

Окрім ударного зуба, для підвищення ефективності виконання земельних робіт у сільському господарстві можна також використовувати наступні технології:

- Використовування ковшів з підвищеною міцністю та довговічністю.
- Використання електроприводу для приводу робочих органів екскаватора.
- Автоматизація процесу управління екскаватором.

Впровадження цих технологій дозволить значно підвищити ефективність роботи екскаваторів та забезпечити їм більш тривалий термін служби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Волянчук, В. О., Міщук, Д. О., & Горбатюк, Є. В. (2018). Ковші однокішєвих екскаваторів з активними зубами. *Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини*, (91), 82-88.
2. Крупко, В. Г., & Дорохов, М. Ю. (2017). Обґрунтування параметрів приводів виконавчих механізмів екскаваторів з пульсуючим рухом робочого органа. *Збірник наукових праць за*

результатами всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв», Індустріальний інститут ДВНЗ Дон-НТУ, 11-12 квітня 2017 року.-393 с., 94.

Мякішев Р.В., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доц., СНАУ

КЛАСИФІКАЦІЯ МУФТ ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАКТОРІВ

Муфти зчеплення є ключовими компонентами в тракторах, які дозволяють плавно з'єднати та роз'єднати двигун з трансмісією, а також керувати передачею потужності від двигуна до інших механізмів. Їхня основна функція – забезпечити зчеплення чи розчеплення валів без необхідності зупиняти двигун чи переривати передачу крутного моменту. Використання муфти зчеплення в тракторах дозволяє полегшити трансмісію керування, забезпечуючи комфорт і безпеку в роботі.

Муфти зчеплення тракторів мають такі ключові особливості, як підвищена надійність і міцність, здатність до роботи в умовах забруднень, різновид конструкцій та систем, що відрізняють їх від зчеплення легкових автомобілів та інших видів транспортних засобів. Ці особливості відображають специфіку експлуатації тракторів, які часто працюють в умовах високих навантажень, на різних типах ґрунтового та в умовах постійних змін навантажень. Тому проведення аналізу та класифікації муфт зчеплення тракторів є актуальним напрямком.

Для тракторної техніки в основному використовують фрикційні муфти зчеплення. Фрикційні муфти широко застосовуються в тракторах, особливо в моделях, де потрібен прямий контроль над передачею крутного моменту, як у великих фермерських машинах, так і в малих господарських тракторах. Вони вирізняються своєю надійністю та ефективністю у важких умовах роботи. За формою вони поділяються на : дискові, конусні, колодкові.

Принцип дії муфти наступний:

- коли педаль зчеплена не натиснута, діафрагмова пружина забезпечує тиск на натискний диск, який, у свою чергу, стискає фрикційний диск до маховика. Це забезпечує передачу обертального моменту від двигуна до трансмісії;
- коли педаль зчеплення натиснута, тиск на натискний диск знімається, дозволяючи фрикційному диску роз'єднатися від маховика. Таким чином, передача обертального моменту переривається.

Також зважаючи на кількість ведених дисків прийнято розрізняють одно-, дво- та багатодискові муфти.

Також, якщо брати до уваги вид тертя муфти, то вони поділяються на сухі і мокрі (останні застосовуються в передавальних механізмах пускових двигунів).

За дією натискного пристрою муфти зчеплення діляться на постійно і не постійно замкнуті.

Муфти, які є постійно замкнутого типу - перебувають у включеному стані за рахунок попереднього стискання пружин. Вимкнення такої муфти, тобто роз'єднання провідних і ведених дисків, відбувається завдяки впливу на педаль механізму управління. Припинивши цей вплив, муфта зчеплення включається. Цей типаж муфт зчеплення зазвичай використовується на автомобілях.

У не постійно замкнутих муфтах зчеплення поверхні тертя можуть залишатися в розімкнутому стані, навіть якщо немає зусиль до важеля керування. Задля вмикання чи вимкнення цих муфт зчеплення треба прикладати зусилля до важеля, котрий діючи через важільний механізм на поверхні тертя дисків, дає змогу з'єднати чи роз'єднати їх.

Загальний опис будови традиційної механічної муфти зчеплення (деталі конструкції можуть суттєво відрізнятися у залежності від марки, моделі трактора та типу муфти зчеплення):

- привід зчеплення - буває механічним (через зчеплення педалі), гідравлічним або електронним;

- ведучий диск - закріплений на вал двигуна і передає обертання від двигуна до муфти зчеплення;
- натискний диск - створює необхідний тиск на фрикційний диск для забезпечення передачі обертального моменту;
- фрикційний диск - розташований між ведучим диском і натискним диском (вкритий фрикційним матеріалом, що забезпечує необхідне тертя для передачі обертання);
- діафрагмова пружина або пружини тарілчатого типу - використовуються для створення необхідного тиску на натискний диск;
- вижимний підшипник - передає механічний тиск від педалі зчеплення (через привід) на діафрагму пружини або пружини, що дозволяє роз'єднувати натискний диск від фрикційного диска і таким чином роз'єднувати двигун від коробки передач;
- вихідний вал - ведений вал, що з'єднується з фрикційним диском та передає обертовий момент до коробки передач.

Таким чином під час роботи муфти зчеплення трактора виникає ряд проблем, які потребують свого вирішення, регулювання, правильної експлуатації та своєчасне обслуговування.

Дегтяренко С.В., магістрант, СНАУ

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМБАЙНІВ CLAAS

CLAAS є виробником сільськогосподарської техніки, включаючи комбайни. Аналіз особливостей експлуатації комбайнів CLAAS може включати декілька аспектів:

Ефективність жнив: CLAAS комбайни славляться своєю високою продуктивністю та ефективністю в жнивах. Одна з особливостей - це продумана система жниварювання, яка забезпечує високу швидкість та якість збирання врожаю.

Технології врожайництва: Багато моделей комбайнів CLAAS оснащені передовими технологіями врожайництва, такими як системи автоматизованого управління, вбудовані GPS-технології, що полегшують роботу фермера та підвищують точність збору врожаю.

Комфорт для оператора: Кабіни оператора комбайнів CLAAS зазвичай оснащені комфортними сидіннями, клімат-контролем та іншими зручностями, що роблять робочий процес менш втомлюючим для оператора.

Системи моніторингу та діагностики: Комбайни CLAAS можуть мати вбудовані системи моніторингу та діагностики, які слідкують за станом машини та вчасно виявляють можливі несправності.

Запасні частини та обслуговування: Забезпечення легкого доступу до запасних частин і обслуговування є важливими аспектами експлуатації. CLAAS зазвичай надає широку мережу сервісних центрів та гарантує наявність запасних частин.

Організація технічного обслуговування та ремонту комбайнів CLAAS може включати в себе декілька ключових етапів та процесів. Ось загальний план, який можна використовувати для організації цих дій:

1. Аналіз потреб:

- Визначте моделі комбайнів CLAAS, які будуть обслуговуватися та ремонтуватися.
- Оцініть кількість одиниць кожної моделі в регіоні або області обслуговування.

2. Комплектація сервісного центру:

- Забезпечте належні приміщення для сервісного центру.
- Організуйте робочі місця для техніків та інженерів.
- Закупіть необхідні інструменти та обладнання для ремонту та обслуговування комбайнів CLAAS.

3. Персонал:

- Найміть кваліфікованих техніків та інженерів, які мають досвід у роботі з комбайнами CLAAS.

- Забезпечте регулярні тренінги та оновлення для персоналу з урахуванням нових моделей та технологій.

4. Запасні частини:

- Забезпечте наявність необхідних запасних частин для ремонту комбайнів CLAAS.

- Розробіть ефективну систему управління запасними частинами та інвентарем.

Забезпечення ефективності та якості обслуговування є ключовими для задоволення клієнтів і розвитку успішного бізнесу в галузі технічного обслуговування та ремонту комбайнів CLAAS.

Устик І.В., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

В даний час поширений спосіб тривалого зберігання буряків у польових кагатах на полях обробітку, який пов'язаний з підвищеними втратами буряків до 11-16%. Бурякозбиральні комбайни під час збирання врожаю цукрових буряків формують польові кагати заввишки 2,5-3 м на периферії поля. Зберігання коренеплодів у польових кагатах має низку істотних недоліків. При низькій забезпеченості сільськогосподарських територій дорогами з твердим покриттям підвищуються ризики зниження темпів перевезення коренеплодів з полів вирощування на цукроварню в бездоріжжя, що призводить до зниження продуктивності в сезон переробки через дефіцит сировини - цукрових буряків.

Одним із способів забезпечення збереження коренеплодів є збільшення розмірів кагатів цукрових буряків для підвищення співвідношення маси сировини, що зберігається, до площі поверхні кагату, що стикається з навколишнім середовищем. У кагатах з висотою 5-6,5 м, шириною основи 28-30 м і шириною верхнього майданчика 8-10 м це співвідношення дорівнює 1,05 ... 1,35. У таких кагатах від 13 до 31% насипу коренеплодів схильне до впливу навколишнього середовища. У кагатах з високою інерційністю гірше відводиться частина надлишкової теплоти через слабку конвекцію повітряних мас, тому зберігання в них передбачає застосування систем активної вентиляції.

Наявність системи активного вентилявання дозволяє регулювати та підтримувати оптимальну температуру всередині великих кагатів цукрових буряків, на відміну від польових кагатів, що зберігаються на полях вирощування.

Тривале зберігання в кагатах цукрових буряків, оснащених системою активної вентиляції, дозволяє знизити втрати бурякомаси до 3-5%.

Застосування системи активної вентиляції в кагатах можливе на організованих майданчиках - буряк пунктах. Централізоване зберігання на буряк пунктах дозволяє вирішити проблему транспортування коренеплодів на завод для переробки під час бездоріжжя.

Через низьку ефективність зберігання в польових кагатах, а також сполученими ризиками у вигляді бездоріжжя та заморозків відбувається зміщення термінів початку пуску заводу з рекомендованого галузевими нормами 25 вересня на кінець серпня, через що товаровиробники зазнають збитків.

Тому практично важливим та актуальним є вдосконалення технології зберігання цукрових буряків із розробкою режимів вентилявання кагату. Впроваджуючи сучасну технологію зберігання, заводи зможуть уникнути переробки коренеплодів, що не набрали масу, у серпні-вересні, збільшать тривалість сезону переробки з одночасним скороченням втрат бурякомаси в кагатах при зберіганні. Застосування технології активного вентилявання кагатів цукрових буряків на бурякопунктах дозволяє збільшити тривалість роботи заводу на 9-22% та знизити собівартість цукру на 2-4,5%.

На підставі виконаного аналізу існуючих способів та технічних засобів тривалого зберігання коренеплодів цукрових буряків визначено напрямки вдосконалення роботи системи активної вентиляції кагатів. З метою зниження втрат бурякомаси до 1,95-2,7% необхідно організувати тривале зберігання коренеплодів у великих кагатах із системою активної вентиля-

ції, оснащених високоефективним обладнанням, керованим сучасними програмно-апаратними комплексами. Виявлено відмінності теоретичного обґрунтування тепловологих процесів що відбуваються в кагатах при відкритому зберіганні на майданчиках цукрового заводу від зберігання продукції в закритих сховищах із захисними конструкціями.

На підставі проведених експериментальних досліджень:

- визначено способи та фактичні терміни зберігання коренеплодів у кагатах залежно від погодно-кліматичних умов;
- визначено профілі розподілу температур та їх діапазони по висоті кагату у процесі зберігання коренеплодів: оптимальний встановлений у межах $+1...+3^{\circ}\text{C}$, запропоновано розширити верхню межу температурного діапазону до $+5^{\circ}\text{C}$, а нижню межу до -1°C ;
- обґрунтовано набір уставок, що характеризує режими роботи системи активної вентиляції (підтримка, охолодження та циклічний) та визначено їх значення: різниця температур між кагатом коренеплодів та повітрям з навколишнього середовища становить 2°C ;
- максимально допустима різниця вмісту вологи між повітрям з навколишнього середовища і повітрям в міжкореновому просторі кагату на момент включення системи активної вентиляції становить 3 г/кг;
- тривалість періоду зростання температури в локальному осередку самозігрівання 72 години.

Яценко Є.В., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОЛОЧНОГО СЕПАРАТОРУ

Відомі промислові установки для теплової обробки молока розраховані в основному для застосування їх на переробних підприємствах, які не відповідають вимогам сучасного виробництва в умовах сімейних ферм через велику металоємність, надмірно високої продуктивності. Тому дослідження щодо вдосконалення конструктивно-технологічної схеми та визначення раціональних параметрів та режимів роботи установки для теплової обробки молока сировини в умовах сімейних ферм є актуальними та мають важливе значення економіки сільськогосподарського виробництва.

Для вирішення цих питань пропонується на основі розробки та вдосконалення пристрою теплової обробки молока непрямого нагріву за допомогою індукційного нагрівача, який показав хорошу працездатність при нагріванні води. Однак промислові зразки таких пристроїв все ще не досконалі, мають значні втрати тепла у навколишнє середовище. Процес функціонування, режими роботи та основні параметри недостатньо вивчені та обґрунтовані, стосовно нагрівання молока, а використання їх у технологічних лініях первинної обробки молока в умовах виробництва сімейними фермами та фермерськими господарствами все ще обмежено.

Мета роботи - підвищення ефективності процесу теплової обробки молока шляхом обґрунтування конструктивних та технологічних параметрів енергозберігаючого нагрівача з витримувачем.

Об'єкт досліджень - технологічний процес та технічні засоби теплової обробки молока.

Предмет досліджень - конструктивно-технологічні параметри технічних засобів теплової обробки молока.

Найбільш інтенсивно наукові роботи велися в галузі обґрунтування параметрів та режимів роботи пастеризаторів непрямого нагріву молока, теплоносієм у яких виступає пара чи гаряча вода.

У сучасній молочній промисловості використовуються такі способи пастеризації: тривала, тонкошарова, біорізація, короткочасна високотемпературна та миттєва.

В інших способах прогривається потік молока, що пропускається через трубчастий або пластинчастий теплообмінний апарат; в обох випадках потік молока має турбулентний характер течії, чим і забезпечується швидка теплопередача. Контакт молока з атмосферним пові-

трям не відбувається.

Біоризація молока здійснюється в закритому від атмосферного повітря в просторі апарату шляхом розпилення його під високим тиском, швидкого та рівномірного нагріву до температури 72-76°C та подальшого швидкого охолодження. При цьому способі пастеризації молока окислювальна дія зовнішнього повітря усувається.

Тонкошарова пастеризація (або стасанація) обґрунтована лікарем Стассано. Вона проводиться за температури 75°C без доступу повітря

порівняно швидким нагріванням (не більше 15...16 с) тонкого шару молока (близько 1 - 1,2 мм) із двох сторін. Далі молоко надходить у теплообмінний акумулятор і потім швидко охолоджується.

До альтернативних способів обробки молока можна віднести наступні: обробка ультрафіолетом, ультразвуком, інфрачервоним електронагріванням, електрообробкою (електрохімічної обробки), надвисоким тиском, бактофугування, імпульсним електронним пучком, стерилізація, НВЧ нагрівання, мембранний метод та ін. Однак, вони не знайшли широкого застосування у зв'язку з складністю та невисокою надійністю конструкцій, що призводить до витрат на ремонт та потреби у висококваліфікованому обслуговуючому персоналі.

Індукційний нагрівач має такі особливості:

- у порівнянні з елементними нагрівачами, площа поверхні теплообміну індукційного значно більше, що дозволяє нагрівати безпосередньо молоко, без використання проміжного теплоносія;
- індукційний нагрівач не має рухомих частин, на відміну від гідродинамічних;
- молочний слиз, що осідає на поверхнях теплообміну істотно впливає на технологічний процес, на відміну від пастеризаторів, що використовують інфрачервоне та ультрафіолетове опромінення;
- різниця температур між поверхнею теплообміну та молоком не перевищує 10...15°C, що знижує швидкість утворення відкладень на робочих поверхнях установки;
- індукційний нагрівач займає мало місця, тому що представляє собою вертикально розташовану трубу, та при модернізації пастеризаційних установок із заміною штатного нагрівача на індукційний зменшиться зайнята площа, що актуально для фермерських господарств та міні цехів з переробки молока.

Результати експериментальних досліджень підтвердили основні висновки теоретичних передумов і дозволили отримати математичні моделі процесу теплової обробки молока. На підставі аналізу отриманих моделей визначено раціональні параметри та режими роботи установки теплової обробки молока: ширина кільцевих зазорів - 2...4 мм; довжина нагрівача - 1,5 м; швидкість потоку молока 0,4...2 м/с, в інтервалі продуктивності лінії 300...1500 л/год.

Дегтяренко С.В., магістрант, СНАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПРОДУКТИВНОСТІ МОБІЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕІЛ ВІД РЕЖИМІВ РОБОТИ

Дослідження залежностей продуктивності мобільного обладнання для енергетично-інтенсивних виробництв (ЕІВ) від режимів роботи комбайну CLAAS може включати в себе кілька ключових аспектів та етапів. Нижче подано загальні напрямки для такого дослідження:

Обрання параметрів для вимірювань: Визначте основні параметри продуктивності, такі як витрата пального, потужність, викиди, витрати електроенергії і т.д. Розгляньте режими роботи комбайну CLAAS, такі як робота на повну потужність, економічний режим і т.д.

Вимірювання продуктивності: Здійсніть вимірювання параметрів на різних режимах роботи комбайну. Фіксуйте величини, такі як врожайність, витрати пального, час роботи і інші параметри, що впливають на продуктивність.

Аналіз вимірювань: Здійсніть порівняльний аналіз результатів для різних режимів робо-

ти. Визначте, які режими роботи є найбільш продуктивними з точки зору витрат ресурсів і викидів.

Оцінка ефективності: Розрахуйте коефіцієнти ефективності для різних режимів роботи, можливо, використовуючи певні економічні чи екологічні показники.

У більшості випадків глибина дифузійного шару перевищує верхній білий шар, а глибина проникнення анодного елемента в катод коливається від декількох мікрометрів до ста мікрометрів.

Крім того, часто спостерігається третя зона - зона теплового впливу. Для загартованих деталей нижній шар може бути зоною релаксації (зоною зниженої твердості). Глибина цієї зони залежить від енергії розряду.

Складні структури і фазові перетворення на поверхні сталі виникають не тільки при використанні складних електродних сполук, але і при використанні матеріалів з такою ж назвою, як катод. Тому під час EEL сталі 45 ця ж сталь утворює мартенситну структуру в поверхневому шарі. Характеризується високою щільністю дефектів кристалічної структури, подібно до гартування сталі з рідкого стану.

Характер взаєморозподілу елементів у поверхневому шарі з EEL показують високу рухливість атомів у кристалічній решітці металів під впливом імпульсного розряду. Подібні явища спостерігаються, коли тверді тіла піддаються дії іскристих факелів, лазерного випромінювання, та інших локалізованих енергій.

За допомогою методу електрохімічного травлення хромовим ангідридом структура білого шару під час гартування сталі 30ХС ферохромом представляла собою ферит хрому з розширеними зернами на поверхні, з карбідами та нітридами назовні. Встановлено, що об'єкт дисперсний.

КАЧУР Д.Ю., МАГІСТРАНТ, ЛАВРЕНКО О.М., К.Т.Н., ДОЦ., СНАУ

Удосконалення технології збереження зерна пшениці в захисній регульованій інертній атмосфері

Зерно зберігається в зерносховищах, які відрізняються своєю конструкцією, використаними для їх побудови матеріалами та цілями самого збереження зерна.

Найбільш відомі підлогові ангари або комори - відносно недорогі зерносховища, які відрізняються високою швидкістю зведення та мобільністю. У таких умовах зерно зберігається насипом на рівній і сухій бетонній підлозі. Ризик пошкодження врожаю мінімальний, але у насипу утруднена вентиляція та відсутність допоміжних механізмів.

Пізніше набули використання бетонні силоси - залізобетонні споруди місткістю від 5 до 11 тисяч тон, головною перевагою яких є довготривалий строк використання, який може досягати 100 років за умови проведення ремонту раз у 2-3 роки.

Підходять як для тривалого зберігання врожаю так і для короткострокового. Вони добре забезпечують теплоізоляцію, відповідно зерно не починає псуватися від нестабільності температурного режиму [1,2]. Мінус бетонних силосів – при наповненні силосу частина зерна може подрібнюватися.

Підлогові ангари або комори - відносно недорогі зерносховища, які відрізняються високою швидкістю зведення та мобільністю. У таких умовах зерно зберігається насипом на рівній і сухій бетонній підлозі. Ризик пошкодження врожаю мінімальний, але у насипу утруднена вентиляція та відсутність допоміжних механізмів.

За часи незалежності в Україні набули популярності і широкого будівництва металеві силоси - теплоізовані герметичні ємності (від 20 до 1700 т), в яких застосовують активне вентилування для регулювання температури всередині. Виготовляють їх із різних сплавів, у тому числі зі сталі та алюмінію [3,5]. У них передбачено все механізовано і передбачено обладнання для теплоізоляції та вентиляції. Це найсучасніший тип елеваторів.

Також в фермерських господарствах і не тільки набули популярності зернові рукава -

довгі полімерні мішки місткістю до 300 т., в яких можливе тривале зберігання без втрати якості забезпечується повною герметичністю [4]. Рукав має вигляд звичайного мішка, тільки більшого за розміром — завдовжки 60-75 м і діаметром до 3 м. Пластик — п'ятишарова плівка, армована для надання виробу міцності, загальною товщиною 225-270 мікрон, зовнішній шар якої білого кольору для віддзеркалення сонячного світла. Внутрішній шар, навпаки, чорного кольору, щоб поглинати сонячне світло.

Для зберігання зерна в зерносховищах мають бути створені умови, при яких урожай буде збережений без вагомих втрат. Для одержання такого результату потрібно виконати ряд технологічних операцій до його засипки в зерносховища.

Необхідно в зерносховищах:

- проводити регулярну перевірку вологості та температурних показників;
- забезпечити герметичність силосів, при виявленні пошкоджень перед засипкою зерна пшениці і других зернових культур потрібно виконати роботи по герметизації (штукатурка місць з'єднання та обробка проникаючим герметиком).
- обов'язкове проведення огляду зерносховищ на наявність комірних шкідників та при необхідності проведення фумігації перед засипкою зерна.

При довготривалому зберіганні зерна потрібно використовувати доступні технології зберігання, які дозволяють зберегти всі свої корисні та поживні властивості, товарний зовнішній вигляд без небажаних санітарно-гігієнічних наслідків для людини і навколишнього середовища.

Хамідов В.О., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СЕПАРАТОРА ОЧИСНИКА НАСІННЯ

Однією із найважливіших продовольчих олійних культур у сільськогосподарському виробництві України, а також і в багатьох країнах світу є ріпак. Проте рівень механізації виробництва цієї культури на даний час ще не відповідає сучасним вимогам.

Найбільш завантаженим процесом у загальному комплексі виробництва ріпака є збирання та доведення його насінневого матеріалу до певної кондиції. Технічні складності для механізації очищення насіння ріпака в значній мірі пояснюються особливостями вмісту в ньому насіння важковідокремлюваного бур'яну.

Насінноочисні машини повинні відділити з насіння велику кількість різноманітних бур'янів та рештків, що впливають на недостатню кондиційність отримання насіння культурної рослини ріпака, яка широко застосовується як в харчовій промисловості для потреби рослинних олій, так і в технічній для використання біопалив та технічних олій, а також для багатьох інших цілей. Ріпакова олія, яка не поступається соняшниковій, широко застосовується також в кондитерській, консервній, миловарній, текстильній та лакофарбовій промисловості.

Агропромисловим виробництвом була піднята проблема, яка існує при очищенні насінних сумішей ріпака, де спостерігається недостатнє очищення серійними очисними машинами від бур'янів. При очищенні від важковідокремлюваних бур'янів, таких як підмаренник чіпкий, на магнітних машинах спостерігається велике використання магнітного порошку та значні втрати насіння основної культури у відході, що значно впливає на економіку.

У зв'язку з цим є необхідним винайдення шляхів забезпечення очищення на нових робочих органах, а також дослідження технологічного процесу очищення.

Вибір засобів механізації для сепарації насіння обумовлюється насамперед конкретними умовами, перш за все це стосується вологості насіння бур'яну підмаренника чіпкого. При цьому необхідно, щоб процес сепарації відбувався при вологості не менше 8 %, так як при меншій вологості насіння підмаренника чіпкого, його верхня оболонка, яка має рапату поверхню з властивостями зчіплятися з поверхнями робочого органу сепаратора, пересихає і руйнується. Після руйнування цієї оболонки насінина бур'яну набирає вигляду однакового до насіння культурної рослини ріпака. Умова вологості має велике значення в процесі сепарації

насіннєвої суміші.

Як відомо, робота сучасних насіннєочисних машин супроводжується незадовільно, так як сепарація електромагнітними машинами веде до великих втрат насіння основної культури в фракцію насіння бур'яну, а використання магнітного порошку в процесі сепарації надає великих енергетичних затрат.

З метою усунення вищеназваних недоліків дослідники намагаються розробити або удосконалити конструкції машин за рахунок введення в технологічний процес більш ефективних робочих органів.

Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що сепарація або і очищення насіння олійних культур ефективно може відбуватися на фрикційних, віброфрикційних та вібраційних робочих органах насіннєочисних машин.

Ефективність цього процесу відбувається за рахунок фрикційних властивостей, або властивостей стану поверхні насіннєвих сумішей. Багатьма дослідженнями були вивчені різні фізико-механічні властивості, щодо можливості сепарації-насіннєвих сумішей.

На основі вище приведених способів та застосування нових конструкцій робочих органів для сепарації насіннєвих сумішей виникла необхідність у розробці технологічної схеми фрикційного сепаратора для проведення процесу сепарації насіння за рахунок властивостей його стану поверхні.

При розробці нової конструкції сепаратора для роботи враховувались нормативні організаційні вимоги такі, як вологість насіння, а також можливість гасіння бур'яну підмаренника чіпкого зчіплюватись з поверхнею робочого органу сепаратора і відчіплюватись від нього в призначеному для того місці.

Враховуючи складність виконання і доведення технологічного процесу до і виконання цих вимог, необхідне було дослідження різних текстильних, матеріалів, шляхом визначення сили зчеплення та зачеплення насіння підмаренника чіпкого з тим текстильним матеріалом, яким є основний робочий орган сепаратора.

Таким чином, запропонована технологічна схема роботи сепаратора є не традиційною по відношенню до серійних машин, а тому її необхідно віднести до насіннєочисних машин фрикційного типу.

УДК 629.1.02

Ярошенко П.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

РАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МАШИНИ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

На сьогоднішній день світове сільськогосподарське виробництво вже не задовольняють агрегати і знаряддя, що можуть виконувати тільки одну технологічну операцію. Сільське господарство потребує універсалізації та збільшення функціональності від традиційних сільськогосподарських агрегатів.

Якщо взяти, наприклад, звичайний тракторний причіп, чи напівпричіп, то сучасному господарю вже замало однієї функції від нього. Власник цього агрегату хоче на ньому перевозити не тільки пісок чи дрова, а ще і сіно, і соломку, і силос, і вивозити на ньому, а заодно і розкидати органічні добрива. І виявляється, що сучасний причіп чи напівпричіп все це може. Тобто він із простого знаряддя перетворився на транспортно-технологічне, тобто таке, яке може крім транспортної функції виконувати ще і якусь технологічну операцію.

Якщо озирнутись навколо, різних сільськогосподарських агрегатів подвійного, або потрійного і навіть більше призначення доволі багато. Традиційно всі розкидачі мінеральних і органічних добрив є транспортно-технологічними машинами. Вони не тільки вивозять добрива на поля, а і вносять їх, виконуючи відповідну технологічну операцію,

Зовсім недавно ввійшли «в моду» причепи-перевантажувачі як технологічні машини, що знайшли своє місце між зернозбиральним комбайном і зерновозом. Але працювали вони тільки під час збиральних робіт. Проте через деякий час ці машини розпочали використовувати-

вати не як бункери-накопичувачі, а як завантажувачі зернових сівалок. Сучасні зернові посівні комплекси завантажують до своїх бункерів по декілька тон посівного матеріалу, а ще додають мінеральні добрива, що вносяться в рядок, або поряд із насінням. Для завантаження такої машини необхідно в поле гнати автокран або спеціальний навантажувач. Ось тут і згодились перевантажувачі в якості заправників сівалок насінням і добривами.

Ще одна галузь сільськогосподарського виробництва де активно використовуються як причіпні так і самохідні транспортно-технологічні машини – це тваринництво. Першими такими агрегатами були давно відомі і дуже давно сконструйовані роздавальники кормів – КТУ-10А. Ці машини транспортували і роздавали корми тваринам, частково їх подрібнюючи, як на відкритих площадках так і тваринницьких приміщеннях. Сучасні ж комбіновані транспортно-технологічні агрегати можуть приготувати корми для тварин, подрібнюючи і змішуючи їх, а також транспортувати і дозовано роздавати. Такі універсальні машини фактично являються «кормоцехами на колесах». Вони можуть забезпечувати виконання таких зоотехнічних вимог як: швидке та обережне перемішування компонентів раціону їжі тварин до однорідної суміші; розрізання, а не вичавлювання (або здавлювання) корму зі збереженням його структури; точне зважування і дозування складових суміші. До речі, за кордоном такі повноцінні змішувальні агрегати називають «міксерами». Ці транспортно-технологічні агрегати вирізняються мобільністю, простотою конструкції, економічністю. Тому вони і викликають інтерес у фахівців господарств із розвинутою тваринницькою галуззю.

До транспортно-технологічних машин можна віднести агрегати по збиранню, транспортуванню і складуванню тюків соломи чи сіна. Агрегати по подрібненню, перемішуванню і транспортуванню сипких мінеральних добрив, машини по приготуванню і транспортуванню на поле хімічних розчинів і т. д. Можна зауважити лиш одне – транспортно-технологічні машини розвиваються і знаходять свого покупця і шанувальника. І скоріш за все, ми ще побачимо на полі не одну універсальну транспортну машину, здатну виконувати ряд технологічних операцій по вирощуванню сільськогосподарських культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фришев С.Г., Докуніхін В.З., Козупиця С.І. Транспортний процес в АПК: Посібник для самостійної роботи студентів / С.Г. Фришев, В.З. Докуніхін, С.І. Козупиця. – К.: Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2010. – 460 с.: іл.
2. Марченко В. Сучасні кормоцехи на колесах. – «Agroexpert», №1 (162), 2022. – с. 70-75.
3. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. Машини сільськогосподарського виробництва. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 228 с.

Полонський Д.М., магістрант, Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ

УДОКОНАЛЕННЯ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ

Ефективність агропромислового виробництва залежить від якості використання та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Технічні засоби, що пройшли той чи інший вид ремонтно-обслуговуючих робіт, повинні відповідати визначеному рівню якості та мати технічні характеристики, що регламентовані відповідною нормативною і технічною документацією. Використання сільськогосподарської техніки здійснюється на підприємствах АПК, які мають різні умови для виробничої діяльності, а саме, матеріально-технічну базу, інфраструктуру, кадровий потенціал. Тому питання якості використання сільськогосподарської техніки та забезпечення її якісного технічного обслуговування потребують подальшого розвитку та вдосконалення.

Умови формування якості технічного обслуговування автотракторної техніки створюють основу для забезпечення якості процесів технічного обслуговування сільськогосподарської техніки в агропромисловому комплексі. Потрібно розглянути різні аспекти технічного об-

слуговування, включаючи процеси, методи, технології та підходи до підтримання в робочому стані автотракторної техніки, а також провести аналізування та систематизацію факторів, що впливають на якість технічного обслуговування технічних засобів.

Вимоги щодо організації та функціонування системи технічного обслуговування і ремонту машин в сільському господарстві' установлено стандартом Мінагрополітики України, в якому наведено основні положення щодо проведення всіх видів ремонтно-обслуговуючих робіт. Зазначений нормативний документ поширюється на організації та підприємства різних форм власності, які пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом машин в сільському господарстві.

На основі аналізу та систематизації факторів, що впливають на якість технічного обслуговування технічних засобів, обґрунтовано, що для ефективного функціонування системи технічного обслуговування і ремонту в АПК базовою складовою є умови для формування якості на ремонтному підприємстві. Виявлено, що основними умовами функціонування прийнятої в сільському господарстві системи технічного обслуговування і ремонту машин є матеріально-технічна база аграрного підприємства (об'єднання), наявність відповідних ресурсів та кадрове забезпечення.

Проведено вдосконалення умов формування якості в системі технічного обслуговування та ремонту машин в агропромисловому комплексі як базового складового елемента системи. Встановлено, що для забезпечення якості виконання ремонтно-обслуговуючих робіт обов'язковими умовами є: забезпеченість нормативною і технічною документацією стосовно вимог до технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки; оснащення технологічним обладнанням та інструментом, які передбачені технічною документацією; забезпеченість повіреними та атестованими засобами вимірювальної техніки та випробувальним обладнанням; достатність кваліфікації, знань та досвіду робітників та інженерно-технічного персоналу, який виконує роботи та контролює їх якість; психологічний клімат у колективі.

Розроблені заходи та пропозиції щодо вдосконалення умов формування якості технічного обслуговування автотракторної техніки можуть бути рекомендовані для впровадження на підприємствах агропромислового комплексу, які пов'язані з технічним обслуговуванням сільськогосподарської техніки. Це дозволить забезпечити високу якість ремонтно-обслуговуючих робіт та дати гарантію замовнику, що відремонтована техніка відповідає вимогам нормативної та технічної документації, а підприємство в цілому здатне підтримувати ремонтне виробництво на високому технічному рівні.

ЗМІСТ

,

СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВOSTІ»

Пономаренко А. Д., студент, Жигилій Д.О., к.т.н., доц., СумДУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГРАМИ РОЗТЯГАННЯ ОДНОСПРЯМОВАНОГО ВУГЛЕПЛАСТИКОВОГО КОМПОЗИТУ НА ОСНОВІ ПІДМОДЕЛЮВАННЯ КОГЕЗІЇ СКЛАДНИКІВ.....	3
---	---

*Шнайдерський А. В. Скороход Р. О., Рудік М.М., Бондар А.А., Комаса Е.А., Алексеєнко Д. С.,
студенти, СНАУ*

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЗНОШУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ФЕРМСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	4
---	---

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

АНАЛІЗ ОСНОВНОГО РІВНЯННЯ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ	10
---	----

*Конончук Д.В., студент; Басов Б.С., аспірант; Кушніров П.В., доцент; СумДУ, Суми,
Україна*

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕРСТАТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ МУФТИ.....	11
--	----

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛАВІШНОГО СОЛОМОТРЕСА.....	12
--	----

Спічаков О. І., студент, Жигилій Д. О., к.т.н., доц., СумДУ

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ БОЛТА НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОЇ СКІНЧЕНОЕЛЕМЕНТНОЇ МОДЕЛІ ФЛАНЦЕВОГО З'ЄДНАННЯ	14
---	----

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

КОЕФІЦІЄНТ ДІЇ МОТОВИЛА НА СТЕБЛА	15
---	----

*Скабенюк М.М., студент; Остапенко Б.А., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Ступін Б.А.,
доцент; СумДУ, Суми, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ АГРЕГАТНОЇ ФРЕЗЕРНОЇ ГОЛОВКИ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОЩИНИ КОРПУСУ ПНЕВМОСТОЛА.....	16
--	----

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ РІЗАННЯ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ РОТАЦІЙНИХ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН.....	17
---	----

Кибенко Д.С. магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ ЧАВУНІВ НА ФІНІШНИХ ОПЕРАЦІЯХ	19
---	----

Хурсенко С.М., к.ф.-м.н., доцент, СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	20
---	----

*Мікулін Д.О., студент; Орлов Р.О., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Денисенко Ю.О.,
старший викладач; СумДУ, Суми, Україна*

НАДІЙНІСТЬ ЗБІРНОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОГО ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ.....	22
--	----

*Шпак В.Ф., Нужненко Є.І., Мокренко О.В., Данько Е.П., Проценко Д.М., магістранти,
Тарельник В.Б., проф., д.т.н., СНАУ*

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	23
---	----

<i>Вавілов В.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i> АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	27
<i>Вавілов В.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ.</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОВЕРХНЕВО- ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ.....	28
<i>Кибенко Д.С., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЛЕЗОВІЙ ОБРОБЦІ МЕТАЛІВ	30
<i>Мусієнко О.М., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i> ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПОВЕРХНЕВИМ ЗМІЦНЕННЯМ	31
<i>Ткаченко А.В., Павловський С.В., Білий О.Є., Доценко А.О., Василенко М.Ю., Цзю Яо, аспіранти, СНАУ</i> АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	32
<i>Ольшанський В.В., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i> АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	37
<i>Ромазан С.Ю., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i> СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	38
<i>Ткаченко А.В., Павловський С.В., Білий О.Є., Доценко А.О., Василенко М.Ю., Цзю Яо, аспіранти, СНАУ</i> ПРОБЛЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ І РЕМОНТУ РОТОРІВ ГВИНТОВИХ КОМПРЕСОРІВ	39
СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ»	
<i>Волошко Т.П., ст. викладач, Сумський НАУ</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ	43
<i>Килосов О.А., здобувач освіти, Руденко В.А., к.т.н., доц., Таценко О.В., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ</i> ЕКОЛОГІСТИКА - ДЖЕРЕЛО ПРИБУТКУ	44
<i>Киричик В.О., студент, Сумський НАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ	46
<i>Волошко Т. П., ст. викладач, Сумський НАУ</i> ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ.....	47
<i>Киричик В.О., студент, Сумський НАУ</i> АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШНЕКІВ І ШНЕКОВИХ КОНВЕЄРІВ.....	49
<i>Клець О.В., Баранік М. О., магістранти, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ</i> АНАЛІЗ ВИКЛИКІВ ТА ПОТРЕБ ВОДІЇВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ САМОСТІЙНО.....	50
<i>Чижиченко М.А., магістрант, СНАУ</i> АНАЛІЗ ТА СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ АТ “НОВА ПОШТА” ...	51
<i>Клець О.В., магістрант, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ</i> З'ЯСУВАННЯ ПРОБЛЕМ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ УКРАЇНИ	52
<i>Чижиченко М.А. магістрант, СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ “НОВА ПОШТА” ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО ПІДБОРУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	53
<i>Дорошак Н.С., магістрант, СНАУ</i> КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ.....	53

<i>Бакляк І.В., магістрант, Гецович Є.М., к.т.н., професор</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПОШТОВИХ ВАНТАЖІВ	54
<i>Клець О.В., Баранік М. О., магістранти, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ</i> АНАЛІЗ РОБОТИ СПЕЦІАЛІСТІВ З ЛОГІСТИКИ В СУЧАСНИХ АТП ТА ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ	55
<i>Клець О.В., магістрант, Мікуліна М. О. к.е.н., доцент, СНАУ</i> ПРОБЛЕМА АРХАЇЧНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ АТП УКРАЇНИ.....	57
СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTЬ»	
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, Середа О.Г., СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ НЕЗВИЧАЙНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ РІЗНИХ КРАЇН.....	59
<i>Андрєєв О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЛЬМЕННИХ АВТОМАТІВ	60
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРТОПЛЕОЧИСНИХ МАШИН МОК-250 ТА МОК-1200	61
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВАРОЧНИХ АПАРАТІВ АПЕСМ-1, АПЕСМ-2 ТА АПЕ- 0,23А-01	62
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> РІЗНОВИДИ ОМЛЕТІВ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ	63
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗКОНТАКТНИХ ТА КОНТАКТНИХ ГРИЛІВ	64
<i>Влізько К.О., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ	65
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КИП'ЯТИЛЬНИКА КБЕ-25М ТА ВОДОНАГРІВНИКА НЕ-1А	66
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПЛИТИ ПЕСМ-4ШБ ТА ГАЗОВОЇ ПЛИТИ ПГ-4, КЛ.П-0,1	67
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ВПЛИВ РЕЛІГІЇ НА ХАРЧУВАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ	69
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ МЗ-8-150 ТА МЗ-25-200	70
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ КАППА-КАРРАГІНАНУ У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ	71
<i>Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ЕЛЕКТРИЧНІ СКОВОРОДИ	73
<i>Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОК-250 ТА МОК-1200	74
<i>Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВАРЕНИКІВ ТА ПЕЛЬМЕНІВ	75
<i>Крутась А.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТРЕНДИ СВІТОВОГО РИНКУ У ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ	77

<i>Крутась А.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	78
<i>Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИН МБТМ-140 ТА МТМ-15.....	79
<i>Літвінов В.О., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБАХ З М'ЯСА.....	80
<i>Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ НАРІЗАННЯ ГАСТРОНОМІЧНИХ ПРОДУКТІВ МРГ-300А ТА МРГУ-370.....	81
<i>Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ В М'ЯСНІЙ ГАЛУЗІ.....	82
<i>Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	83
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕТРАВЛЕННЯ МОЛОКА.....	84
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ КАРТОПЛІ МОК- 250 ТА КНА-600М.....	85
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент СНАУ</i> НАУКОВИЙ ОГЛЯД МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ	86
<i>Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, Радчук О.В., к.т.н., доцент, СНАУ</i> БІОАКТИВНІСТЬ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ВИНОГРАДУ	87
СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ»	
<i>В'юненко О.Б., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ САДОВИХ І ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ	89
<i>Заскока М.М., студент, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ</i> ЗАСТОСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	90
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Деркач П.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ РЕЖИМИ РОБОТИ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 30 КН.....	91
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Кипенко А.Є, магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> СТЕНДОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМНОЇ ГІДРОПЕРЕДАЧІ.....	93
<i>Колесниченко А.В., студент, Герасименко В.О., к.ф.-м.н., доц., СНАУ</i> СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ В УКРАЇНІ	95
<i>Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОПАРКУ	96
<i>Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА	97
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., СНАУ, Суми, Україна</i> ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА, ТЕХНОСФЕРИ І ПРИРОДИ.....	99

<i>Гордієнко В.О., магістрант, Семірненко Ю.І., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	100
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., Радченко Е.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ГРУДКОРУЙНУЮЧІ РОБОЧІ ОРГАНИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.....	101
<i>Гордієнко В.О., магістрант, Семірненко Ю.І., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЗАРОБКИ ЇХ В ҐРУНТ	103
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., доцент, Карпенко В.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ОГЛЯД ПЕРЕВАНТАЖУВАЧІВ ОСНОВНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	104
<i>Семірненко Ю.І., доцент, Буката І.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КАРТОПЛЕКОПАЧА.....	105
<i>Семірненко Ю.І., доцент, Буката І.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ БРЕНДІВ МОТОБЛОКІВ ПО ЗБИРАННЮ БУЛЬБ КАРТОПЛІ.....	106
<i>Семірненко Ю.І., доцент, Богута Є.Є., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПЛИВ КРОКУ НАВИВКИ ВІТКІВ ШНЕКУ РІЗАЛЬНОГО АПАРАТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ	108
<i>Семірненко Ю.І., доцент, Притико Б.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПЛИВ ЧИЗЕЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РОДЮЧІСТЬ	109
<i>Омельяненко А.В., магістрант, Саржанов О.А., доц., СНАУ</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ.....	110
<i>Омельяненко Ю.В., магістрант, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	111
<i>Омельяненко Ю.В., магістрант, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	112
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Палун В.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ ЗАТЯГУВАННЯ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАННЯХ	113
<i>Сердюк В.В., ст. викладач, Руденко В.А., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА	115
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Авраменко А. Ю., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ</i> ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ РУШІВ ТЯГОВО-ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ПІДОРНИЙ ШАР ҐРУНТУ	116
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Зеленський О. М., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ</i> ОБҐРУНТУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ РОТАЦІЙНОЇ БОРОНИ.....	117
<i>Коваленко О. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ	119
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Кочубей В. В., Поливаній А. Д., магістранти, СНАУ</i> РОЛЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ У ПОКРАЩЕННІ ЯКОСТІ ПОСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	120
<i>Лелюх В.О., магістрант, Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОПАРКУ	121
<i>Наталіч Б.М., магістрант, Думанчук М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МТА ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	122

Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаній А. Д., магістранти, СНАУ ОСНОВНІ ВИДИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ.....	124
Сосєдський В.С., здобувач, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл. СНАУ АГРЕГАТИ ДЛЯ ПРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	125
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Авраменко А. Ю., Поливаній А. Д., магістранти, СНАУ ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ УЩІЛЬНЕНОГО ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	127
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Зеленський О. М., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОДРІБНЕННЯ ҐРУНТОВОЇ КІРКИ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ ДИСКА РОТАЦІЙНОЇ БОРОНИ.....	128
Коваленко О. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАКТОРІВ ТА ІНШИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	129
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Кочубей В. В., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РОБОТИ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ЯКІСТЬ ПОСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	131
Лелюх В.О., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА	132
Наталіч Б. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КУЛЬТИВАТОРА ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ТРИБОСПОЛУЧЕННЯХ	133
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХСЕРВІСУ	135
Дудник О.Ю., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл., Сіренко Ю.В. PhD., доц., СНАУ ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	136
Макоєдов Д.С., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕРНА	138
Мальцев А.О., магістрант, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Сіренко Ю.В. PhD., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ КРИВОЛІНІЙНИЙ РУХ МТА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	140
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Стегній В. О., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ВПЛИВ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОМПОНОВКИ МТА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	142
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Фисун Т. В., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ	143
Шикюра А.Ю., Чоренький М.А., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна. АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПОМИЛОК ПРИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	144
Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Фисун Т. В., Поливаній А. Д., магістрант, СНАУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ	146
Великодний І.В., Москович В.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	147

<i>Розпутний М.В., Головка І.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.</i>	
ФАКТОРИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДИСКОВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ	148
<i>Розпутний М.В., Головка І.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ФАКТОРИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ КУЛЬТИВАТОРІВ	149
<i>Чорненький М.А., Шикура А.Ю., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.</i>	
ВПЛИВ КУТА АТАКИ ДИСКІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОНУВАННЯ	151
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Лукаш О.О., Поливаний А. Д., Деревянченко Д. О., здобувачі освіти, СНАУ</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МАТЕРІАЛІВ ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	152
<i>Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ.....	154
<i>Гончар Д.О., студ., Пасько Н.Б., доцент, Сумський НАУ</i>	
ПРОЕКТУВАННЯ WEB-ЗАСТОСУНКУ РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ҐРУНТІ.....	156
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Топчій А.В, магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОПІЮВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ ПОСІВНИХ АГРЕГАТІВ	159
<i>Растроста Д.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i>	
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ У РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРНЯХ	161
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Лукаш О.О., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	162
<i>Дибок В.В. магістрант, Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ПУНКТУ РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ МАРКИ JOHN DEERE	163
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Требко В.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВИДИ ПОШКОДЖЕНЬ ДЕТАЛЕЙ ГОЛОВНИХ ПЕРЕДАЧ	164
<i>Растроста Д.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доц., СНАУ</i>	
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ДВИГУНІВ СЕРІЇ ЯМЗ-236.....	165
<i>Калуга О.А., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ САДІННЯ КАРТОПЛІ.....	166
<i>Алексеев А. С., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СІВБИ КУКУРУДЗИ	167
<i>Голубничий Р. В., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доц., СНАУ</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	168
<i>Борсай І. Є., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТИВАТОРІВ	170
<i>Богатиренко С.С., студент, Радчук О.В. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
СУЧАСНЕ МАШИННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ	171

<i>Борсай І. Є., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ТА АГРЕГАТИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТИВАТОРІВ.....	172
<i>Голубничий Р. В., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доц., СНАУ</i> ВИРОЩУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ В УКРАЇНІ: ТРАДИЦІЇ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ.....	174
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Павлюк Б.С., магістрант, СНАУ</i> СИСТЕМИ ПАРАЛЕЛЬНОГО ВОДІННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	175
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Мащенко В. С., магістрант, СНАУ</i> ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	176
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Тарабан О. О., магістрант, СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ АВТОПІЛОТА НА ТРАКТОРІ.....	177
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Смелік Д. О., магістрант, СНАУ</i> ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА, ЯК ГОЛОВНИЙ СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРАЦІ	178
<i>Соколік С.П., старший викладач, Авраменко В.І., здобувач, СНАУ</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПОСІВУ.....	179
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Потапенко В. В., магістрант, СНАУ</i> ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	181
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Тарабан О. О., магістрант, СНАУ</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ОБРОБІТКУ ВРОЖАЮ	182
<i>Короткіх С. Г., магістрант, СНАУ</i> ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПОЛОМОК СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ	183
<i>Соколік С.П., старший викладач, Авраменко В.І., здобувач, СНАУ</i> ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВИСІВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ.....	184
<i>Лютій М.М. магістрант, СНАУ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІВАЛКИ ЛІНІЙКИ VEGA 8 PROFІ.....	186
<i>Саржанов Б.О., д.філ., ст.викладач, Смелік Д. О., магістрант, СНАУ</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СІВАЛКОЮ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОСТЕПУ	186
<i>Лютій М.М. магістрант, СНАУ</i> НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІВАЛОК ЛІНІЙКИ VEGA 8 PROFІ.....	188
<i>Мілик М.С., магістрант, Саржанов Б.О., PhD., СНАУ</i> ДИФЕРЕНЦІЙОВАНА СІВБА.....	188
<i>Корх Б.Ю., магістрант, Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ВПЛИВ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЯКІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	189
<i>Кирюшко В. С., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РОБІТ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОЧОГО ОРГАНУ ОДНОКОВШОВОГО ЕКСКАВАТОРА	190
<i>Мякішев Р.В., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доц., СНАУ</i> АНАЛІЗ ПРИЧИН ВІДМОВИ ТА НЕСПРАВНОСТІ ТРАНСМІСІЇ	192
<i>Авраменко А.М., магістрант, Редько Є.М., здобувач освітнього ступеня «Бакалавр», СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ.....	193

<i>Кирюшко В. С., магістрант, Воліна Т. М., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РОБІТ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗУБІВ ОДНОКОВІШОВОГО ЕКСКАВАТОРА	193
<i>Мякішев Р.В., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доц., СНАУ</i> КЛАСИФІКАЦІЯ МУФТ ЗЧЕПЛЕННЯ ТРАКТОРІВ.....	195
<i>Дегтяренко С.В., магістрант, СНАУ</i> АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМБАЙНІВ CLAAS	196
<i>Устик І.В., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ	197
<i>Яценко Є.В., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ</i> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОЛОЧНОГО СЕПАРАТОРУ	198
<i>Дегтяренко С.В., магістрант, СНАУ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПРОДУКТИВНОСТІ МОБІЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕІЛ ВІД РЕЖИМІВ РОБОТИ	199
КАЧУР Д.Ю., МАГІСТРАНТ, ЛАВРЕНКО О.М., К.Т.Н., ДОЦ., СНАУ	200
<i>Удосконалення технології збереження зерна пшениці в захисній регульованій інертній атмосфері</i> <i>Хамідов В.О., магістрант, Василенко О.О., к.т.н., доцент, СНАУ</i> УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СЕПАРАТОРА ОЧИСНИКА НАСІННЯ	201
<i>Ярошенко П.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> РАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МАШИНИ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	202
<i>Полонський Д.М., магістрант, Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ</i> УДОСКОНАЛЕННЯ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ	203

Наукове видання

**Збірник тез за матеріалами
29-ої міжнародної
науково-практичної конференції
(20-22 листопада 2023 р.)**

Суми, Сумський НАУ, РВВ, вул. Г. Кондратьєва, 160

Підписано до друку 26.11.2023 р. Формат А5.
Гарнітура Times New Roman. Умовних друкованих аркушів ____.
Тираж 100 примірників. замовлення №342



ТОВ «ТРІЗ» (Товариство реалізації інженерних завдань) об'єднує кваліфікованих фахівців у галузі відцентрових машин, їх систем та вузлів. Початок виробничої діяльності підприємства – 1990 рік.

Має сертифікат на проведення робіт у хімічній, нафтохімічній та газовій промисловості з проектування, ремонту, модернізації та експлуатації, авторського нагляду за виготовленням, випробуванням, пусконаладженням та вібродіагностичним обстеженням насосного, компресорного, турбінного, турбогенераторного, газового обладнання, їх окремих вузлів та систем управління.

Основний вид діяльності – модернізація компресорного та насосного обладнання за власною технологією. В даний час успішно експлуатуються понад 130 найменувань відцентрового обладнання, що пройшло модернізацію за технологією «ТРІЗ». Результати експлуатації підтверджують високу економічну ефективність та надійність модернізованих агрегатів.

Спільно з великими хімічними та нафтохімічними підприємствами України накопичено величезний практичний досвід з діагностики, підвищення ефективності та надійності відцентрового обладнання, який представлений у низці публікацій, а також у доповідях на галузевих, міжгалузевих та міжнародних семінарах та конференціях. Конструкторські розробки захищені патентами.

«ТРІЗ» є засновником та організатором семінару «Безпека експлуатації компресорного та насосного обладнання», основна мета якого – відновити традицію щорічних зборів головних механіків підприємств хімічної та нафтохімічної промисловості.

Нашими постійними замовниками є:

- Одеський припортовий завод;
- Концерн «Стирол» м.Горлівка;
- ВАТ «ДніпроАЗОТ» м.Дніпродзержинськ;
- НАК «АЗОТ» м. Новомосковськ; та інші.

У своїй роботі «ТРІЗ» застосовує сучасне діагностичне обладнання, має потужну комп'ютерну мережу і пакети оригінального програмного забезпечення для проведення всіх видів міцнісних, динамічних, теплових, газодинамічних та інших видів розрахунків. Конструкторська документація виконується з сучасних графічних систем.

Підприємство динамічно розвивається, постійно нарощує обсяги виробництва та розширюючи власну виробничу базу.