

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 соняшnikу в Україні, включаючи посухи і зміни температур.

Висновок

Україна є однією з провідних країн у виробництві соняшnikу, 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 соняшnikову олію та інші продукти, які виготовляються з соняшnikу.

Загалом, соняшnikове 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 витрат 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).

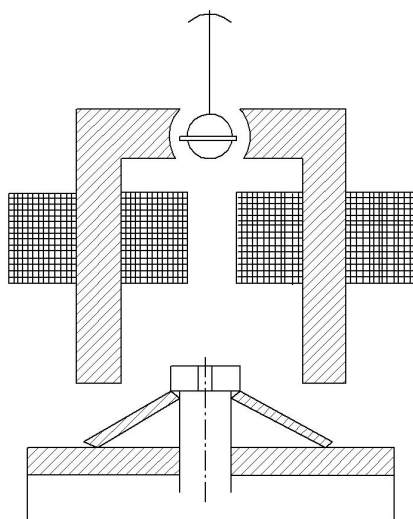


Рис 1 Схема різьбового з'єднання, що випробовувалось

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 зтягнутому з'єднанні, на другому – після повного зтягування. Результати дослідів наведено в таблиці 1.

Рівень достовірності результатів дослідження по оцінці і контролю рівня зтягування болтового з'єднання підтверджено статистичним аналізом дисперсії значень коерцитивної сили, використовуючи критерій Фішера.

Таблиця 1. – Оцінка рівня зтягування різьбового з'єднання

№ п/п	Коерцитивна сила до зтягування з'єднання, А/см	Коерцитивна сила після зтягування 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 зтягування різьбового з'єднання, а отже знаючи значення коерцитиметра на початку експлуатації, в період її подальшої реалізації за методом коерцитиметрії можливо контролювати втрату сили зтягування 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 нагрузжений. Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». 2017, 7, 141–148.
3. Алфьоров, О. І. Контроль рівня зтягування 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. Алфєров. // MOTROL. Commission of Motorization and Energeticsin 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 дослідах 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 досліду 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 розривуванню 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 схилових 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 соняшнику. *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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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 зменшення 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;
- густина 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 загортання 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. Норма 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 АВТОПАРКУ**

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 ефективно 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., Поливаний 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 ефективною 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 сталеві пластини, 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. Циліорик 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-tehnolohichniy-bazys-vyroshchuvannia-polovykh-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 вирощувані 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 господарстві

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 загорання 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 загорання 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 загорання 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 загорання насіння. Оптимальна глибина загорання насіння залежить від виду просапної культури, типу ґрунту та погодних умов. При більш високій швидкості роботи сівалки ймовірність недостатньої глибини загорання насіння збільшується. Це може призвести до загнивання насіння, викривлення рядків і нерівномірного розвитку рослин. При більш низькій швидкості роботи сівалки ймовірність надмірної глибини загорання збільшується. Це може призвести до утворення ущільнень у ґрунті, що ускладнить проростання насінин та розвиток рослин.

Пошкодження насінини 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 загорання 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. Домуці, 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 використовані 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., Поливаний 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 брил, 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 дальша сівба поживних культур. ґрунтообробні дискові агрегати знаходять широке застосування і в системі передпосівного механічного обробітку ґрунту як під озимі, так і під ярі культури [3].

Плуг дискові 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/см<sup>2</sup>, твердістю 35 кгс/см<sup>2</sup> (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 закріплений 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 агрономічних. 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](http://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/>. – 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. Анікеев 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 зерною 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 зерноскладах 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 зерноскладах 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 насінневого зерна також перевіряють схожість та енергію проростання.

Втрати через шкідників у зерноскладах можуть досягати 30-50%, а в деяких випадках істотні, кормові та насінневі 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 склади).

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. Крім цього, існують недоліки, притаманні всім наведеним траєкторіям, наприклад, жодна з них не забезпечує розворот трактора рівно на  $180^\circ$ . 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.

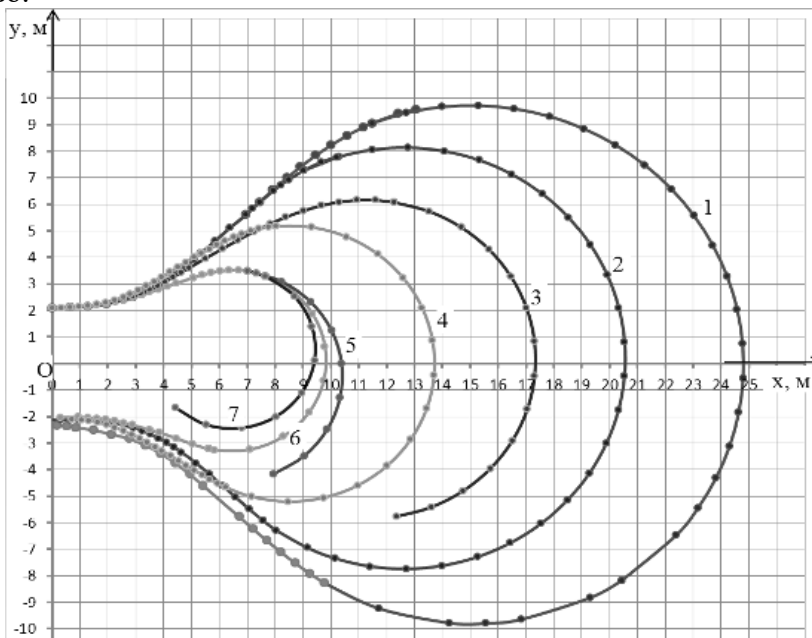


Рисунок 1 - Варіанти траєкторій петлевидного розвороту трактора з культиватором

#### 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 за-хвату; 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 за-хвату; 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 сівба, слід використовувати комплектування з двома або трьома тракторами.

Раціональна 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  $\Delta V$  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 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., & Толстущко, 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, заклавши 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 культурою.

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 вискоелективних 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 комірці 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 комірці, і час верхнього положення комірці 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 криволінійно залежить від торця лопаті робочого колеса.

3. Вплив зазору між диском та різниця швидкостей обертання. Зазор  $a$  між внутрішньою поверхнею диска та різниця швидкостей обертання  $\Delta V$  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 озимі 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 культивация 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 сходдам.

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-znarad>

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 луцильники, 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 обробітку. В одному з експериментів енергетичні вимоги до підготовки насінневого 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 лушчильниками 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-znarad>

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 обробітку 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 різномірністю 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 стрілочасті 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. Сінько, В. Марченко // Agroexpert. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://agroexpert.ua/nalashtuvannia-prosapnykh-kultyvatoriv/>
2. Сухина А. Експерт-тест: культиватори для сучільного обробітку ґрунту ©Пропозиція - Главний 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

*Чоренький М.А., Шукра 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-predotvraschenie>.

*Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Лукаш О.О., Поливаний А. Д., Деревянченко Д. О., здобувачі освіти, СНАУ*

### **ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ 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 технічних характеристик комбайнів.

Сучасний стан сільськогосподарських технік: Проведено аналіз сучасних тенденцій у розвитку зернозбиральних комбайнів, визначено основні проблеми, з якими стикаються фермери та виробники сільськогосподарської техніки. Підкреслено необхідність підвищення ефективності 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 зернозбиральних комбайнів, важливо враховувати їх конструкцію, включаючи робочі органи, системи 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 збирання [1].

Автоматизація та інтелектуальні системи. Розвиток сучасних технологій дозволяє впроваджувати 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 зернозбиральних робіт. Оптимізація конструкції комбайнів для роботи в різних умовах (дощ, сильний вітер, вологість) дозволяє підтримувати стабільність процесу збирання зерна. Застосування 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 підвищенні ефективності зернозбиральних комбайнів. Дослідження зменшення витрат енергії внаслідок 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 зернозбиральних комбайнів. Особлива увага приділена аеродинаміці, геометрії робочих органів та системам автоматизації для підвищення продуктивності та зниження енергоспоживання.

Використання нових матеріалів. Обговорено переваги використання високоякісних легких матеріалів у конструкції зернозбиральних комбайнів. Представлено результати досліджень щодо використання композитних матеріалів та легких сплавів для підвищення міцності та зниження ваги техніки.

Вплив на ефективність та економічність. Оцінено вплив запропонованих інновацій на загальну ефективність та економічність використання зернозбиральних комбайнів. Розрахунки показують, що оптимізація конструкції та використання високоякісних матеріалів може призвести 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 оптимізацію роботи та підвищення продуктивності в сільському господарстві.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Грицаєнко, Г. І., & Грицаєнко, І. М. (2017). Технічне оснащення як пріоритетний напрям 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., & Кузев, 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 користувачьких 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.

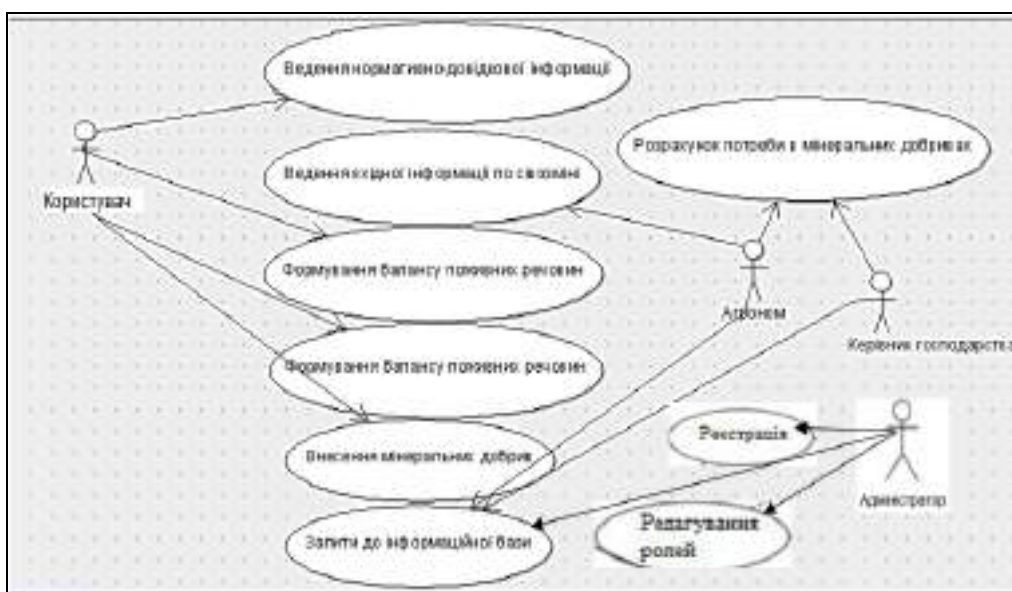


Рисунок 1. Діаграма варіантів використання веб-застосунку розрахунку балансу гумусу та поживних речовин в ґрунті

Проектування бази даних полягає у виявленні інформаційних сутностей, їх властивостей, описі інформаційних потоків, формуванні ER-діаграми та датоалогічної 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 кнопочку форму, екранні форми для підтримки довідкових таблиць, таблиць оперативних даними із сівозмін, внесення мінеральних добрив, екранних форм ініціації звітів та запитів.



Рисуюнок 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.Медведева // 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., Топчій 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 ефективного 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.

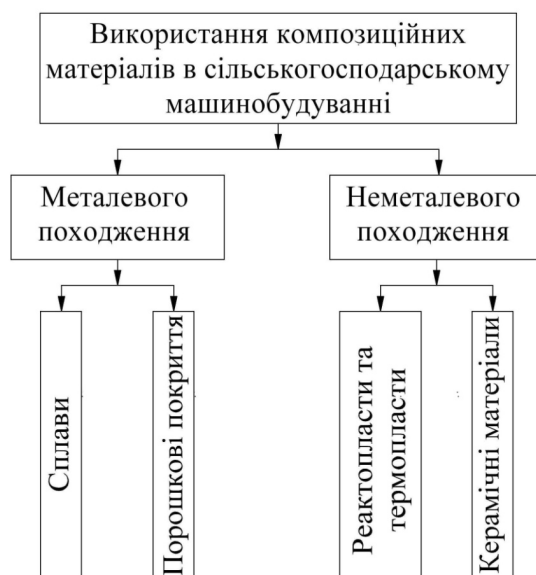


Рис. 1 Композитні матеріали в аграрному машинобудуванні

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.; Alfyorov 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 ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ У РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРНЯХ**

З 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 заготовлею. 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 ( $P_x$ ) 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 безпечної екологічної чистоті 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**

Удосконалення 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 спірально-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  $\varnothing 65$  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  $\varnothing 65$ . Випадків зносу шийок  $\varnothing 70$  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 вибрактованих) та шліцевих пазів. Кількість вибрактованих фланців велика. Так, при напрацюванні 5,5...5,5 тис. год. вибрактовуються 48 % і 53 % фланців переднього та заднього мостів, відповідно. Вибрактовування 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 вибрактовується через пошкодження поверхонь тертя. Вибрактовано 33% шайб заднього та 23% переднього мостів.

Фланець коробки диференціала при перших капітальних ремонтах розуміється дуже рідко (спресовується підшипник). Кількість вибрактованих фланців незначно (1,5%). Основна причина вибрактування – пошкодження поверхні тертя під диски.

Сателіт із втулкою введений у конструкцію диференціала у процесі серійного виробництва. Аналіз даних про вибрактування сателітів з втулками і без втулок показує, що сателіти без втулок вибрактовувалися 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 вибрактовувався.

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 відноситься:

- 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 стискавальні напруження в поверхневому шарі значно підвищують втомну міцність деталей машин, знижують їхню сприйнятливості 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 роликками 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 16К20 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 (на-сінневий 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 кукурудзи. 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  $\sigma_{cm}$  і модулем пружнопластичних деформацій  $Ez$  в залежності від величини відносної деформації представлені на рисунках 1 та 2, а також залежності зміни модуля пружнопластичних деформацій  $Ez$  від напру-

ження стиснення  $\sigma_{cm}$  (рис. 3).

Залежність напруження  $\sigma_{cm}$  і модуля пружнопластичних деформацій  $E_3$  від відносної деформації  $\varepsilon$  для коренеплодів має S-подібну форму (рис. 1 та 2). Спочатку напруження зростає повільно, а при досягненні значення відносної деформації  $\varepsilon$  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.

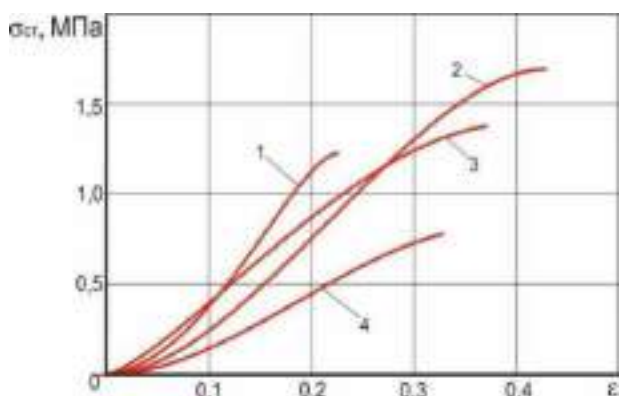


Рисунок 1 – Залежність напруження стиснення  $\sigma_{cm}$  від величини відносної деформації  $\varepsilon$ : 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

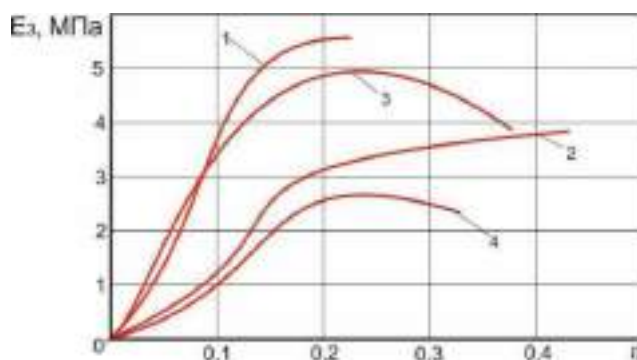


Рисунок 2 – Залежність модуля пружнопластичних деформацій  $E_3$  від величини відносної деформації  $\varepsilon$ : 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

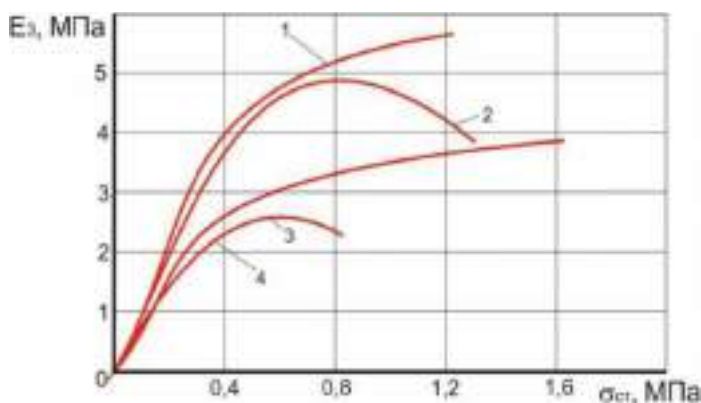


Рисунок 3 – Залежність модуля пружнопластичних деформацій  $E_3$  від величини напруження стиснення  $\sigma_{cm}$ : 1 – буряк; 2 – морква поперек волокон; 3 – морква вздовж волокон; 4 – картопля

Залежність модуля пружнопластичних деформацій  $E_3$  від величини відносної деформації  $\varepsilon$  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 ° С) 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 волокноцильові 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 прискороеного зносу та поломок.

*Висновок.* Підвищення надійності вузлів та агрегатів сільськогосподарських культиваторів - це важливий 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. Домуці, 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. Глеваха, 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).

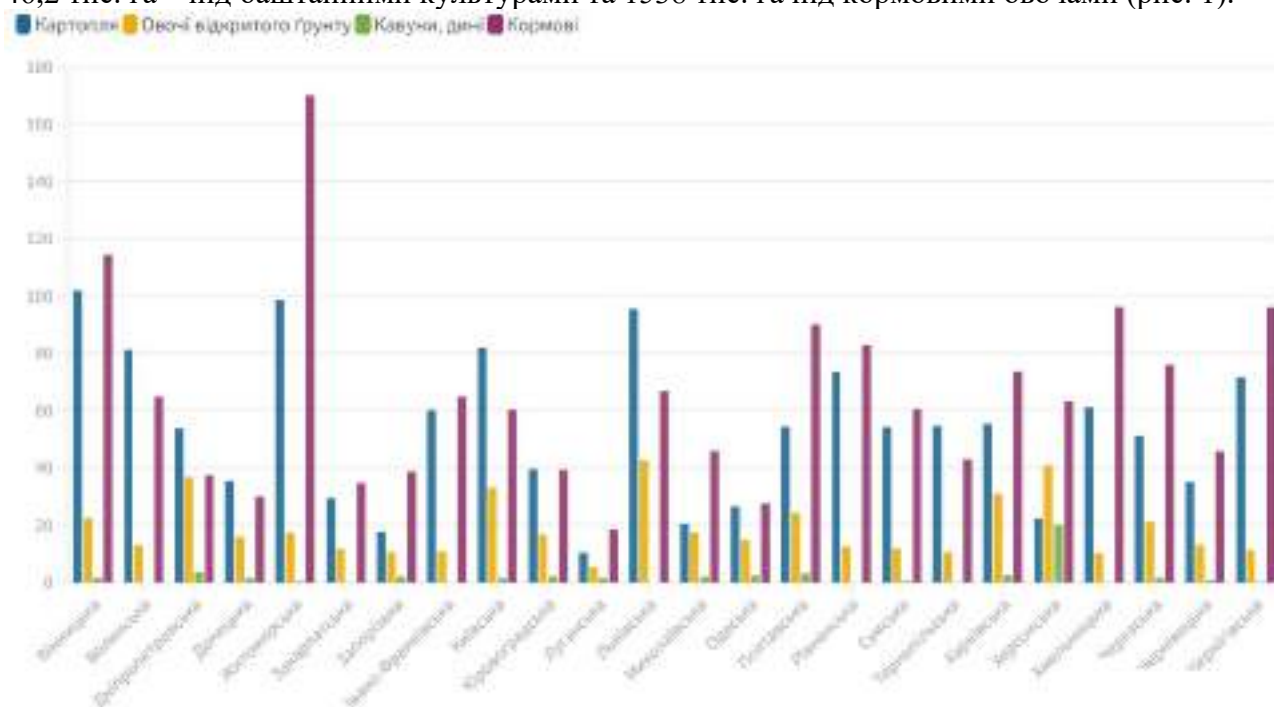


Рисунок 1 – Посівні площі овочів у 2021 році, тис. га

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. Сортова 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. (рисунок 1) Це обладнання дозволяє визначити 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 сільського господарства. Системи паралельного водіння дозволяють сільськогосподарським машинам виконувати роботи точно та ефективно, що призводить до збільшення врожаю та зниження витрат.

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 RTK, 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 АУТОПІЛОТА 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 підчас 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-silgosptehniki>

*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

*Соколів 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 потрібно 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 встановленні 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 в достатку на ринку.

Інший підхід — створення карти рельєфу за допомогою обльоту дрона. 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 сівби 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 сівалки. 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 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>.

*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 визначити 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 точно 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-slskomu-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 ДОБРИВ**

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>.

*Лютий 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 висіваючий 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 грудковідбивач, 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-kel/11618](https://www.poettinger.at/uk_UA/Newsroom/Arti-kel/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 ЕСУ 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 насінневого матеріалу. Такі покращення можуть стати причиною отримання щорічного економічного ефекту у 85 910 грн., не враховуючи економії на насінневому 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.

*Лютый М.М. магістрант, СНАУ*

## **НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІВАЛОК ЛІНІЙКИ VEGA 8 PROFİ**

Розвиток сівалок VEGA 8 PROFİ 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 PROFİ. 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 стеблестою 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-pratsuyemo-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 ЗЕМЛЕРОБСТВА**

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, Воїна 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 багатфункціональними 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 доквілля (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 перезавантаження.

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 заважають 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, боронування, 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<sup>-1</sup>.
3. Свердління 2-х отворів - свердлом діаметром 32 мм з частотою обертання шпинделя 178 хв<sup>-1</sup>.

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 одноківшевих 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 обґрунтовано 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 обертового 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  $-1^{\circ}\text{C}$ ;
- 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  $2^{\circ}\text{C}$ ;
- 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 ЕІВ 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 вентилявання 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.

Насіннеочисні 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 відходи, 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

насінневої суміші.

Як відомо, робота сучасних насіннеочисних 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 насіннеочисних машин.

Ефективність цього процесу відбувається за рахунок фрикційних властивостей, або властивостей стану поверхні насінневих сумішей. Багатьма дослідженнями були вивчені різні фізико-механічні властивості, щодо можливості сепарації-насінневих сумішей.

На основі вище приведених способів та застосування нових конструкцій робочих органів для сепарації насінневих 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 насіннеочисних 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' устанавлено 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 агропромислому 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 ПРОМИСЛОВОСТІ»

*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 СОЛОМОТРЯСА.....	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
---	----

*Микулін 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 ТЕХНОЛОГІЇ 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
 <b>СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ»</b>	
<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>Дорощак 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
<b>СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»</b>	
<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
<b>СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ»</b>	
<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 ВИТКІВ 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 РОДЮЧИСТЬ.....	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., Поливаний 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., Поливаний 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., Поливаний 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

<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ</i> ОСНОВНІ ВИДИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ.....	124
<i>Сосєдський В.С., здобувач, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл. СНАУ</i> АГРЕГАТИ ДЛЯ ПРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	125
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Авраменко А. Ю., Поливаний А. Д., магістранти, СНАУ</i> ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ УЩІЛЬНЕНОГО ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	127
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Зеленський О. М., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОДРІБНЕННЯ ҐРУНТОВОЇ КІРКИ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ ДИСКА РОТАЦІЙНОЇ БОРОНИ.....	128
<i>Коваленко О. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАКТОРІВ ТА ІНШИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН.....	129
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Кочубей В. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РОБОТИ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ЯКІСТЬ ПОСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	131
<i>Лелюх В.О., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА.....	132
<i>Наталіч Б. М., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КУЛЬТИВАТОРА ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ТРИБОСПОЛУЧЕННЯХ.....	133
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Романенко О. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХСЕРВІСУ.....	135
<i>Дудник О.Ю., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викл., Сіренко Ю.В. PhD., доц., СНАУ</i> ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	136
<i>Макоєдов Д.С., магістрант, Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i> ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕРНА.....	138
<i>Мальцев А.О., магістрант, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Сіренко Ю.В. PhD., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ</i> КРИВОЛІНІЙНИЙ РУХ МТА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ОПЕРАЦІЇ.....	140
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Стегній В. О., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ВПЛИВ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОМПОНОВКИ МТА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	142
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Фисун Т. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ.....	143
<i>Шкура А.Ю., Чоренький М.А., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.</i> АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПОМИЛОК ПРИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	144
<i>Мікуліна М. О., к.е.н., доцент, Фисун Т. В., Поливаний А. Д., магістрант, СНАУ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РОЗРОБЛЕНОЇ ШВИДКІСНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ.....	146
<i>Великодний І.В., Москович В.О., магістранти, СНАУ, м. Суми, Україна.</i> 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., Шижур 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 ГРУНТІ.....	156
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Топчий 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 ОДНОКОВШОВОГО 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.