

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. "Технічний сервіс та системи в АПК"

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

" _____ " _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи здобувача СВО Магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему: «Обґрунтування складу служби з технічного сервісу техніки фермерського господарства "РОКСОЛАНА" Білозерського району Херсонської області»

31ТСД.000.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ

спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПІ Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності та ОПІ)

_____ Дар'я ЛІСНИЧА

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант проф. _____

(підпис)

Нормоконтроль доц. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

Мета роботи: обґрунтування оптимальної структури служби технічного сервісу та бази проведення обслуговування та діагностування машин. Визначення засобів проведення технічного обслуговування та діагностування.

Виходячи з цього в роботі поставлені наступні **задачі:**

- 1) розробити теоретичні основи створення служби технічного сервісу;
- 2) оптимізувати об'єми робіт на об'єктах обслуговування;
- 3) обґрунтувати оптимальну структуру бази та склад служби з технічного сервісу.

Об'єктом досліджень обрано процес технічного сервісу і служба технічного сервісу діючого підприємства, на якому виконують технічний сервіс.

Предметом досліджень у роботі визначені взаємозв'язки між організацією проведення технічного сервісу, управлінням якістю робіт та службою технічного сервісу.

**ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС, СЛУЖБА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ, ЛІНІЙНЕ
ПРОГРАМУВАННЯ, ПУНКТ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ**

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Аналіз виробничої бази господарства та задачі служби технічного обслуговування	9
1.1 Загальна характеристика господарства	9
1.2 Аналіз організації проведення ТО та ремонту техніки	10
1.3 Задачі служби технічного обслуговування та діагностування	12
1.4 Задачі технічного діагностування	18
1.5 Мета і задачі роботи	24
2 Теоретичні передумови створення служби технічного обслуговування та діагностування	25
2.1 Оптимізація кількості постів технічного обслуговування машин	25
2.2 Розподіл об'ємів робіт між об'єктами ТО машин	28
3 Обґрунтування оптимальної структури служби технічного обслуговування та діагностування	34
3.1. Розрахунок витрат праці на технічне обслуговування МТП	34
3.2 Вибір і обґрунтування організації робіт з технічного обслуговування МТП	39
3.3 Визначення кількісного складу спеціалізованих ланок для пункту ТО МТП	39
3.4 Способи та засоби діагностування машин	40
3.5 Визначення обладнання постів пункту технічного обслуговування	43
3.6 Вибір технологічного обладнання і організаційної оснастки дільниці технічного обслуговування майстерні	45
4 Обґрунтування управління якістю ТО та діагностування машин	48
4.1 Мета та задачі управління якістю ТО	48
4.2 Загальна схема управління якістю	49
4.3 Основні критерії якості ТО	51

	8
5 Охорона праці	55
5.1 Вимоги безпеки до проведення робіт з обслуговування техніки	55
5.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи з ТО	59
5.3 Цивільна оборона	60
6 Розрахунок техніко-економічних показників технічного обслуговування машин	67
	67
6.1 Річна економія коштів	69
	69
6.2 Визначення додаткових капітальних вкладень	70
	70
6.3 Термін окупності додаткових капітальних вкладень	71
Висновки	71
Список літератури	72

ВСТУП

Актуальність теми. По мірі підвищення оснащеності сільського господарства сучасною технікою все більш важливе значення придбає її високопродуктивне використання, яке багато залежить від раціональної організації технічного обслуговування і ремонту машин.

Разом з тим експлуатація техніки в сільському господарстві, незважаючи на прийняті міри з підвищення надійності як нових, так і відремонтованих машин, супроводжується, з однієї сторони, великими простоями із-за несправностей, а с другої – передчасним ремонтом з повним розбиранням значної кількості машин і їх агрегатів. Це обумовлює значні витрати коштів на планове технічне обслуговування і ремонт машинно-тракторного парку країни.

В теперішній час приймається ряд радикальних мір з усунення відмічених недоліків: втілюється технічне діагностування машин (в області технічного обслуговування), підвищується міжремонтний ресурс машин (в області ремонту).

Для вирішення цих та інших проблем експлуатації техніки необхідно провести великий комплекс робіт. Особливо важливе місце серед них займає питання оптимального управління надійністю машин. При цьому в якості основних керуючих показників виступають технічні вимоги на обслуговування і ремонт, вимоги, які визначають стан деталей, спряжень, вузлів, агрегатів машин в цілому, а також періодичність їх контролю. Звужуючи або розширюючи діапазон допустимих при обслуговуванні і ремонті розмірів деталей, значень параметрів стану (потужності, палива, температури, віброакустичного сигналу) і міжконтрольного періоду, можна управляти зносним станом машин, прогнозуючи безвідмовність, довговічність, міжремонтний ресурс, витрати запасних частин, експлуатаційні витрати на машини та інші важливі показники.

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА ТА ЗАДАЧІ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

1.1. Загальна характеристика господарства

Фермерське господарство "РОКСОЛАНА" розташоване на правому березі ріки Дніпр, за адресою: місто Білозерка Білозерського району Херсонської області. Відстань від господарства до обласного центру 20км.

Господарство займається вирощуванням зернових культур, соняшника, кормових коренеплодів. Загальна земельна площа землекористування підприємства в 2020 році складала 4428,4 га, в тому числі сільськогосподарського призначення – 3136,6 га, з них рілля – 2617 га, сінокоси – 361,4 га, пасовища – 158,2 га.

Для підприємства земельні угіддя є одним з найбільш важливих засобів виробництва сільськогосподарської продукції.

Структура посівних площ з метою виробничої необхідності може змінюватися.

Середньорічна чисельність працівників у 2020 році склала 135 особи. Основними виробничими підрозділами господарства є тракторна бригада, рослинницька бригада.

Крім того, у виробництві продукції рослинництва приймають участь інші виробничі підрозділи. Це автогараж, працівники механічної майстерні, електрики, слюсарі.

1.2 Аналіз організації технічного сервісу техніки в господарстві

Ремонтно-обслуговуюча база господарства в своєму складі має ремонтну майстерню, пункт технічного обслуговування, гараж для автомобілів та машинний двір.

Ремонтна майстерня побудована в 1974 році по індивідуальному проекту. Майстерня розрахована на обслуговування машинно-тракторного парку складом в 50 тракторів з необхідним шлейфом сільськогосподарської техніки.

При виконанні робіт у майстерні, крім штатних робітників, залучаються і механізатори, за якими закріплена машина, що ремонтується. У зимовий період чисельність робітників зростає, у зв'язку з закінченням польових робіт і надходженням техніки на ремонт (65-80% ремонтів тракторів і сільськогосподарської техніки проводиться в осінньо-зимовий період). Отже, механізатори переходять у підпорядкування майстерні як слюсарі з метою забезпечення механізаторів роботою у зимовий період для виконання обсягу робіт у майстерні.

Технологічний процес ремонту машин у майстерні складається з таких операцій:

- 1) машина, що вимагає ремонту, доставляється в майстерню;
- 2) виконується зовнішнє очищення і миття машини;
- 3) машина надходить на дільницю зовнішнього миття і розбирання машини;
- 3) розбирання машин на вузли та агрегати;
- 4) миття вузлів і агрегатів у мийній ванні;
- 5) здача вузлів і агрегатів, що вимагають капітального ремонту в обмінний пункт майстерні;
- 6) доставка вузлів і агрегатів, що вимагають ремонту на дільницю ремонту;
- 7) розбирання вузлів і агрегатів на деталі;
- 8) миття деталей;
- 9) дефектування;
- 10) деталі, що підлягають ремонту, відновленню, надходять на відповідну дільницю (ковальсько-зварювальну чи слюсарно-механічну);
- 11) заміна непрацездатних деталей новими;
- 12) складання вузлів і агрегатів;

- 13) складання машини з вузлів і агрегатів;
- 14) регулювання і заправлення машини паливом, мастилом і водою; обкатка машини;
- 15) видача машини з ремонту.

Ремонт техніки в майстерні проводиться агрегатним методом.

Технічне обслуговування та ремонт МТП сільськогосподарської техніки здійснює закріплений за технікою механізатор за допомогою штатних робітників майстерні. В зимовий період створюються бригади механізаторів для ремонту сільськогосподарських машин

Фактично технічне обслуговування проводиться від випадку до випадку.

Розроблений річний план проведення ремонтів порушується, ремонти проводяться в основному не планові, а після відмовлення машини.

Схема технологічного процесу в цілому дозволяє провести ремонт техніки, але дотримання вимог до якості ремонту потребує від робітників зацікавленості у підвищенні своєї кваліфікації та якості виконання робіт.

Слід зазначити, що значна кількість робочого часу іде на виконання робіт, пов'язаних з випресуванням деталей, а також на те, що вантажні роботи на ділянці вузлів і агрегатів виконуються вручну. Це призводить до збільшення затрат праці, травматизму, псування інструменту і з'єднань деталей які розбираються.

Зі сказаного вище випливає, що існуюча технологія ремонту машин у майстерні не цілком відповідає сучасним вимогам до виконання. У цьому проекті пропонується запровадити деякі зміни і доповнення в існуючу технологію ремонту машин. На підставі існуючого технологічного процесу ТО і ремонту МТП в господарстві можна зробити висновки, що сам процес ТО і його організація знаходяться ще не на належному рівні. Недоукомплектовані технологічним обладнанням і не цілком використовуються площі виробничих ділянок майстерні.

В загалі організація технічного сервісу техніки в господарстві є на дуже низькому рівні.

1.3 Задачі служби технічного сервісу

Розвиток технічного сервісу в кінцевому рахунку приведе до створення певної його системи, яка становиться складовою частиною агропромислового комплексу країни, а головною ціллю цієї системи повинно бути підвищення ефективності застосування машин в сільськогосподарському виробництві, збільшення наробітку до відмови, зниження витрат на експлуатацію, збільшення строку служби машин. Виконання робіт з технічного сервісу виражається в доцільному впливі робочої сили на засоби праці, тобто на сільськогосподарську техніку і машини. Ці відношення у ринкових умовах можуть встановлюватися самостійно господарюючими суб'єктами.

Задачі служби технічного сервісу полягають в постійному підтриманні високої технічної готовності рухомого складу, забезпечення його безвідмовності, робото здатності, протягом встановлених термінів експлуатації.

Для виконання встановлених задач необхідно широко використовувати засоби технічної діагностики, максимально механізувати виробничі ділянки та зони технічного обслуговування і діагностики, а також поточного ремонту, оснащувати їх підйомно-транспортними механізмами і контрольно-діагностичними приладами, удосконалювати технологію поточного ремонту та управління виробництвом. Створювати належні виробничо-побутові та санітарно-технічні умови праці. Проведення вище перерахованих робіт та інших технологічних і організаційних задач сприяє підвищенню продуктивності праці при проведенні технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, забезпечує зменшення трудових і матеріальних затрат.

Простой рухомого складу з причини технічної несправності викликає матеріальні втрати. За несвоєчасною і неякісною технічною обслуговування автомобільного транспорту підвищується рівень забруднення навколишнього середовища.

Скорочення трудомістких робіт, оснащення робочих місць і постів високопродуктивним обладнанням і на цій основі підвищення рівня механізації

виробничих процесів технічного обслуговування та ремонту рухомого складу необхідно розглядати як один з головних напрямків технічного процесу при створенні або реконструкції виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту.

Механізація робіт по технічному обслуговуванню та ремонту, служить матеріальною основою підвищення ефективності виробництва, поліпшення умов праці, підвищення його безпеки, а головне сприяє підвищенню продуктивності праці. Реконструкція забезпечує можливість нарощуванню потужностей за більш короткі строки, і з меншими витратами капітальних вкладень чим при повному будівництві, концентрації рухомого складу, спеціалізації виробництва, дозволяє знизити на ТО та ПР, підвищити технічний рівень виробництва в цілому. Трудові і матеріальні витрати на технічне утримання рухомого складу, складають значну долю загальних витрат на автомобільному транспорті. Існуючі простої рухомого складу із-за технічної несправності що призводить до матеріальних втрат, і їх зниження є головною задачею працівників автомобільного транспорту. Ці втрати і витрати на обслуговування, повинні бути значно зменшені шляхом удосконалення організації і управління виробництвом.

Управління станом машини здійснюється після діагностування з певною періодичністю з допомогою технічних умов на ремонт і обслуговування машин. Технічні умови при цьому представляють сукупність початкових і допустимих значень параметрів стану (допустимих зносів деталей), які обумовлюють нормальну роботу елементів машини, тобто змінень стану машини, які обмежують перший процес. Тому вивчення управління цим процесом є головним і вирішальним у виробництві прогнозу з оптимізацією показників машин.

Трудність управління процесом змінень технічного стану машин полягає у відсутності універсального методологічного підходу, простих способів і прийомів оцінки змінень параметрів стану, обліку впливу технічних вимог на безвідмовність елементів та машин, наприкінці, у відсутності

достатнього математичного апарату, який описує динаміку змінення параметрів стану при комплексі детермінованих і випадкових факторів. Це не дозволяє прогнозувати відкази, довговічність елементів, різні показники машини в залежності від технічних вимог на її ремонт і технічне обслуговування, а також періодичності діагностування.

В теперішній час теорія прогнозування отримала широке розповсюдження. Її успішно використовують для передбачення науково-технічного прогресу, погоди, рівня ґрунтових вод, землетрусів. Інтенсивне застосування знаходить ця теорія в медицині, біології, сільському господарстві, а також у сфері технічного виробництва.

Прогнозування – необхідна умова оптимізації управління народним господарством країни. Розрахунок аби яких показників, що характеризують стан об'єкту в майбутньому, засновується на елементах прогнозу. Елемент прогнозу використовують майже у всіх галузях науки, техніки технології, і в той же час він може бути виділеним в самостійну наукову дисципліну, яка має комплексний синтезуючий характер.

На теперішній час вже розроблені основи загальної теорії прогнозування. Роботами вітчизняних і закордонних досліджень виявлені основні задачі, сутність, етапи и методи прогнозування. Під теорією прогнозування розуміється сукупність правил і прийомів для визначення характеристик і параметрів аби якого процесу з упередженням по часу його розвитку.

Основна задача прогнозування – виявлення оптимального змінення прогнозуючих характеристик і параметрів в цілях отримання максимального ефекту по раніш вибраному критерію (економічному, технічному, технологічному). При цьому прогноз виступає як результат прогнозування у виді сукупності завбачень про майбутнє процесу, що досліджується.

Іншими словами, теорія прогнозування є спосіб пізнання процесу, який прогнозується, при направленому зміненні прогнозуючих його характеристик і параметрів. Можуть бути різні теорії прогнозування (способи пізнання) в

залежності від характеру процесу, що розглядається, і цілей прогнозування. Основою, яка живить розвиває різні теорії прогнозування, служить прогностика – наукова дисципліна, яка вивчає поведінку одних систем (які прогножуються) в залежності від змінення параметрів інших (прогнозуючих), щоб завбачати, що буде відбуватися з системою-функцією, якщо відома поведінка системи-аргумента в теперішній час або в завданій ситуації.

Розрізняють три етапи повного циклу прогнозування: ретроспекція; діагностика і прогноз. Перший етап полягає в дослідженні процесу, що прогнозується, у минулому, виявлення і уточнення характеристик і структурних параметрів процесу з його аналізом і розчленуванням, встановленням характеру і змінення цих показників. В результаті дослідження, застосовуючи певний математичний апарат, розробляють динамічну модель процесу, який вивчається.

На етапі діагностики встановлюють початкові і допустимі змінення характеристик параметрів, проводять їх виміри, а також вибирають методи прогнозування.

Третій і заключний етап зазвичай включає три такти: одиничний прогноз, синтез і стикування. При першому такті прогнозують характеристики і параметри окремо друг від друга. При другому такті об'єднують за певними привалами прогнози, узагальнюючи їх на весь процес, що досліджується. Для цього виконують при необхідності операції нормування прогнозу перетворення результатів в єдину форму, яка зручна для узагальнення прогнозів різного характеру. Закінчують прогноз сукупністю завбачань про змінення характеристик і параметрів процесу, що прогнозується, в майбутньому.

Таким чином, етап ретроспекції направлений в минуле, етап діагностики – в теперішній час, а етап прогнозування – в майбутнє, причому майбутнє у вигляді прогнозу вертається в теперішній час. На першому етапі вивчається тенденція розвитку процесу, на другому – стан процесу в момент прогнозування, на третьому етапі – розвиток цієї тенденції в майбутньому.

В основі прогнозування лежить діалектичний метод – вивчення процесу (явища) у всієї його складності, у всієї багатообразності форм і суперечності. В цьому зв'язку як результат пізнання майбутнього достовірний в той ступені, в якій достовірний результат вивчення процесу на етапах ретроспекції і діагностики. В інженерному аспекті перший етап прогнозування технічного стану машин – ретроспекція – будується на аналізуванні відказів машин, виборі і обґрунтуванні по результатам аналізу структурних і діагностичних параметрів, визначення характеристик змінення цих параметрів, розробці і застосування динамічної моделі стану елементів машин з урахуванням зв'язку структурних і діагностичних параметрів.

Другий етап прогнозування технічного стану – діагностика – включає в себе обґрунтування допустимих та граничних відхилень параметрів, вибір та розробку діагностичних методів і засобів, змінення параметрів, а також аналіз погрішностей вимірів. (рисунок 1.1).

При третьому етапі – прогнозі – екстраполюють динаміку параметрів технічного стану, в залежності від керуючих показників здійснюють синтез прогнозів і дають рекомендації по заміні, регулюванню вузлів і агрегатів, встановлюють їх остаточний ресурс і інше на основі використання техніко-економічного критерію. Основою виробництва прогнозу повинен стати облік реального процесу змінення технічного стану елементів машин з виявленням впливу комплексу факторів і в першу чергу тих, що управляють, прогнозують, якими є технічні умови на ремонт, обслуговування, а також періодичність контролю (діагностування) технічного стану машин.

Технічний стан машин визначається сукупністю параметрів – фізичних величин, які характеризують працездатність елементів, значення яких формують технічні умови на ремонт або технічне обслуговування.



Рисунок 1.1 – Етапи і задачі прогнозування стану машин

Процес змінення стану можна розглядати в трьох інтерпретаціях: а) змінення параметрів стану без змінення якості елементів; б) змінення параметрів стану зі змінням якості елементів; в) Змінення параметрів стану зі змінням якості машини.

Перший процес характеризує нормальну роботу елементів в діапазоні від початкового до граничного стану, другий – відказ елементів, досягнення граничного стану, втрату працездатності, третій – втрату працездатності не тільки елементів (деталей, спряжень, вузлів), але і машини (агрегату), її перехід в об'єкт ремонту (в смислі відновлення або списання).

Вказані три процеси діалектично пов'язані між собою. Змінення меж початкового і граничного стану елементів дає вплив на частоту відказів, уповільнює або прискорює перехід машини в об'єкт ремонту або списання, що супроводжується певними матеріальними втратами. В свою чергу другий і третій процеси можуть впливати на темп змінення першого.

Таким чином, облік і виробництво прогнозу технічного стану можливо здійснювати в такій послідовності: процеси змінення параметрів стану елементів, їх відкази – ремонт (списання) машини – вартісні характеристики відказу і ремонту машини – показники, що прогножуються.

У цьому зв'язку в першу чергу слід користуватися функціями змінення параметрів стану елементів і на цієї основі знаходить зв'язок між функціями і ймовірностями відказів як елементів, так і самих машин.

1.4 Задачі технічного діагностування

В теперішній час технічна діагностика переживає період бурного розвитку. В недалекому майбутньому вона стане основним регулятором в управлінні технічним станом машин, якістю їх виготовлення, технічного обслуговування та ремонту.

Таким чином, діагностика – це встановлення технічного стану машин в даний час, прогнозування залишкового ресурсу на майбутнє з урахуванням змін

технічних та експлуатаційних показників бувшого етапу використання. Основним предметом технічної діагностики є системи перевірки технічного стану агрегатів (рис. 1.2).

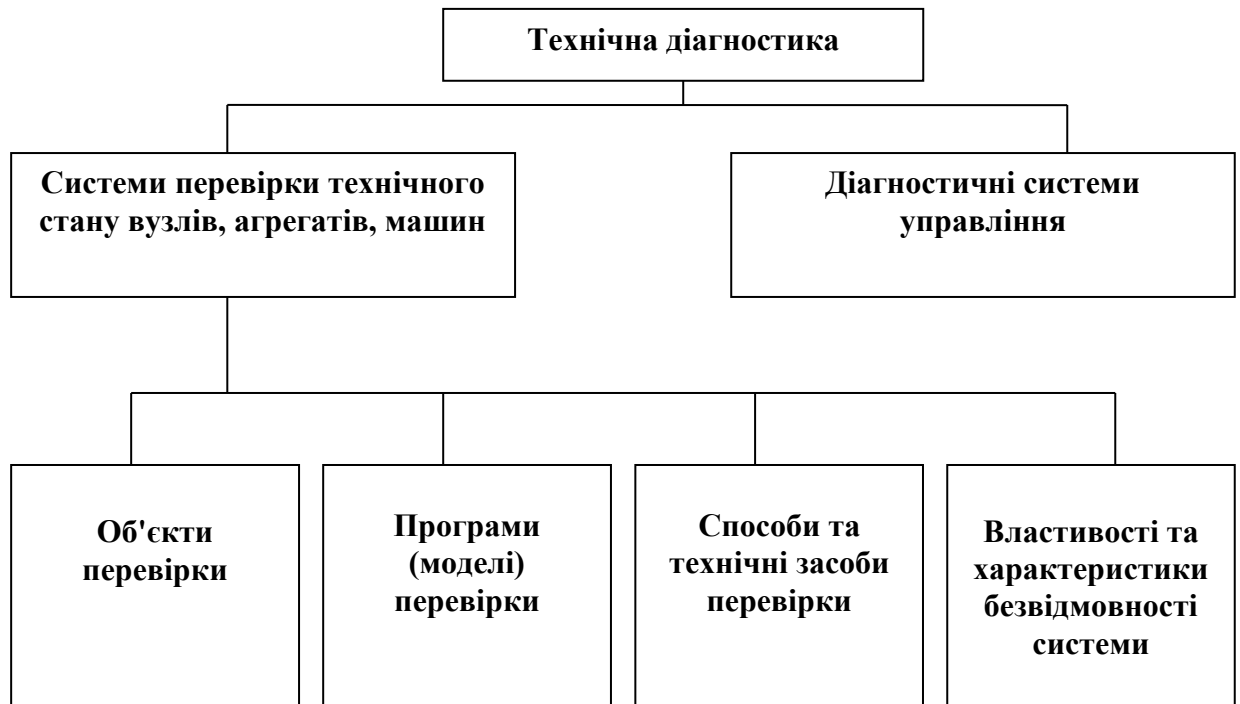


Рисунок 1.2 - Структурна схема технічної діагностики

Діагностування технічного стану машин за складністю та глибині можна поділити на загальне та по-елементне (заявочне). Загальне діагностування виконується як обов'язкова операція для визначення працездатності вузлів, механізмів і машин, за його результатами вирішується питання про необхідність проведення по-елементного діагностування. В свою чергу, за результатами по-елементного діагностування вирішуються дві задачі: регулювання вузлів та механізмів; відправлення на ремонт вузлів, механізмів і машини. Загальне діагностування проводиться за технологією діагностування тракторів при всіх видах ТО, а по-елементне – за потребою. Крім цього, по-елементне діагностування використовується при пошуку несправностей у випадку відмови вузлів та механізмів при роботі машин.

Діагностика за обсягами розподіляється на просту та комплексну. Діагностичні операції, які виконуються при ТО-1 і ТО-2, відносяться до простої

діагностики, а при ТО-3 – до комплексної. Комплексна діагностика виконується також при сезонному технічному огляді перед ремонтом.

В залежності від строків виконання розрізняють регламентну та причинну діагностику. Регламентна застосовується для визначення технічного стану машини при періодичних технічних обслуговуваннях, сезонному огляді, а також перед поточним ремонтом, причинна слугує для виявлення причини відмов, визначення несправних вузлів і механізмів.

Діагностика за призначенням буває функціональною, структурною та ресурсною. Функціональна використовується в масових (при оглядах машин перед початком сезонної роботи) і при індивідуальних (при погіршенні експлуатаційних показників окремих тракторів) перевірках технічного стану машин за узагальненими показниками (потужності та паливно-економічні показники і інші). За результатами функціональної діагностики визначаються плани і заходи для структурної діагностики.

За допомогою діагностичних засобів визначаються зноси основних спржень та їх залишковий ресурс. При цьому з'являється можливість цілеспрямовано замінити вузли і механізми в той момент, коли їх структурні параметри дійшли до граничного стану.

Діагностику проводять постійно, періодично та за заявками при пошуку несправностей. Постійну діагностику виконують механізатори на протязі робочої зміни за загальними параметрами, застосовуючи прості прилади, широко використовуючи поширені ознаки: вібрація, стуки, шум, витрати масла, колір вихлопних газів та інші.

Періодичне діагностування органічно пов'язано з процесами технічного обслуговування за видами при ТО-1, ТО-2, ТО-3, технічних оглядах, сезонному обслуговуванні, визначеннях потреби тракторів в ремонті та перевірці його якості. Технічна діагностика не тільки дозволяє визначати стан та роботоспроможність машин, а й служить для управління процесом технічного обслуговування (ТО-1, ТО-2, ТО-3, ремонтом, зберіганням та технічними оглядами).



Рисунок 1.3 - Задачі технічної діагностики

Поетапне вдосконалення засобів діагностики в перспективі дасть можливість перейти до автоматичних засобів діагностування, повністю затвердити діагностику як частину автоматизованої системи управління виробництвом, яка контролює і регулює її технічний стан. При діагностуванні має місце індивідуальний підхід з урахуванням особливостей кожної з них.

До задач технічної діагностики при технічному обслуговуванні відносяться наступні (рис. 1.3):

- регулярне проведення обов'язкових діагностичних операцій ТО всіх видів за технологією;

- виконання заявочних операцій діагностики за необхідністю для виявлення потреби в регулювальних роботах;

- встановлення причин відмови машин при роботі;

- визначення необхідності відправки машин та їх вузлів, агрегатів на поточний або капітальний ремонт;

- визначення ресурсу машин і їх вузлів, агрегатів.

Задача технічної діагностики при ремонті машин в майстернях загального призначення складається у визначенні переліку вузлів, механізмів і агрегатів, які потребують ремонту, а також якості та залишкового ресурсу відремонтованих вузлів, механізмів і в цілому машин.

Для виконання перелічених задач необхідно наступне. По-перше, відповідні діагностичні засоби, обладнання та прилади. По-друге, організація та розподілення праці при діагностуванні (діагностування тракторних агрегатів при роботі виконується машиністами-трактористами, майстрами-наладчиками і майстрами-діагностами; при цьому під час роботи агрегатів діагностику постійно проводять машиністи-трактористи, використовуючи вбудовані засоби контролю, а також перед початком роботи – візуально; операції щозмінного огляду (ЩО) по діагностиці та діагностування трактора при ТО-1 і ТО-2, проводять майстри-наладчики, у всіх інших випадках – майстри-діагности. По-третє правильне та своєчасне проведення операцій інструментальної діагностики за технологією діагностування.

Діагностування машин проводиться у всіх видах періодичного технічного обслуговування: при технічних оглядах; перед ремонтом, після його закінчення при простоях за технічними причинами.

Задачі діагностування при щозмінному технічному обслуговування зводяться до перевірки справності механізмів і систем простими методами і засобами.

При технічному обслуговуванні № 1 і № 2 перевіряють роботоспроможність механізмів і систем, виявляють кількість регламентних операцій ТО-1 і ТО-2, а також при необхідності проводять заявочні операції, пов'язані з порушенням роботоспроможності окремих елементів машини.

При технічному обслуговуванні № 3 і сезонному обслуговуванні проводять комплексну діагностику з метою виявлення несправностей механізмів систем і машин в цілому, визначення потреби в регулювальних роботах або відправки в ремонт. Виконують аналіз даних про попередню роботу машини, до яких відносяться наступні: вид і дата останнього ремонту або ТО; кількість відпрацьованих годин з початку експлуатації; умови роботи МТА; витрати паливно-мастильних матеріалів; витрати на запасні частини від останнього ремонту.

Порядок роботи діагностів при всіх видах технічного обслуговування такий:

виявлення потреби вузлів і агрегатів в капітальному ремонті;

виявлення несправності та визначення потреби в поточному ремонті, встановлення обсягу і складу мінімально-необхідних ремонтних робіт;

визначення обсягу і складу необхідних робіт з технічного обслуговування;

на підставі діагнозу визначення залишкового ресурсу і встановлення гарантованого ресурсу безвідмовної роботи машини до наступної діагностики.

Технічна діагностика, як і контроль технічного стану машин, включає обов'язково операції заміру. Так, трактор діагностують за параметрами робочих процесів: потужність, витрати палива і інше. При цьому слідкують, щоб умови

роботи механізмів відповідали або були б близькими до характерних умов експлуатації. Далі перевіряють параметри, які посередньо визначають технічний стан механізмів і вузлів машини: нагрів деталей, шуми, вібрації та інше. Остання група – це структурні параметри: знос деталей, зазори в спряженнях та інше.

1.5 Мета і задачі роботи

Мета роботи: обґрунтування оптимальної структури служби технічного сервісу та бази проведення обслуговування та діагностування машин. Визначення засобів проведення технічного обслуговування та діагностування.

Виходячи з цього в роботі поставлені наступні задачі:

- 1) розробити теоретичні основи створення служби технічного сервісу;
- 2) оптимізувати об'єми робіт на об'єктах обслуговування;
- 3) обґрунтувати оптимальну структуру бази та склад служби з технічного сервісу.

Об'єктом досліджень обрано процес технічного сервісу і служба технічного сервісу діючого підприємства, на якому виконують технічний сервіс.

Предметом досліджень у роботі визначені взаємозв'язки між організацією проведення технічного сервісу, управлінням якістю робіт та службою технічного сервісу.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

2.1 Методика вибору засобів ТО та діагностики

Засоби діагностики:

- пункт технічного обслуговування;
- пересування засобу діагностування;
- переносні засоби діагностування.

Вибір засобів діагностування – рішення завдання ефективного використання засобів діагностування.

Ефективність використання- залежить від конкретних умов експлуатації техніки:

- состав МТП;
- характер роботи й величина завантаження;
- розміри тракторних бригад;
- обсяг робіт по діагностуванні.

Вибір організаційних форм ТО й діагностування залежить від розташування об'єктів інженерної служби, а дислокація пересувних засобів визначається формою організації ТО.

Тому вибір засобів технічної діагностики й визначення потреби в них повинні виробляється на основі техніко-економічного розрахунку.

Методика розрахунку:

1. Підготовка загальних відомостей:

- розмір земельної території;
- площа ріллі;
- кількість бригад, відділень, фермерських господарств, часток і т.д.
- кількість техніки й розподіл по підрозділах.

2. Попередній вибір найбільш раціональних засобів діагностики (ураховується робота в кооперації зі ЦРМ або зі СТОТ або СТОА).

3. Складаються можливі схеми використання засобів технічного діагностування:

1 схема: ТО-1- ПТО бригад; ТО-2- ПТО бригад + перед.діагностуванням установки ; ТО-3- центральна ремонтна майстерня.

2 схема: ТО-1- ПТО бригад; ТО-2; ТО-3- ПТО господарства.

3 схема: ТО-1; ТО-2 – ПТО господарства; ТО-3 – СТОТ.

4 схема: ТО-1; ТО-2 – бригадне пересування діагностуючих установок; ТО-3 – СТОТ.

Схеми повинні відповідати наступним вимогам:

- сприяти виконанню заданого обсягу робіт відповідно до прийнятої технології;

- витрати на пробіг тракторів від місця роботи до пункту й назад, втрати робочого часу на пробіг, експлуатацію.

- витрати на зміст пунктів і пересувних засобів діагностування, повинні бути мінімальними.

4. Оцінка обраних схем (економічна доцільність) доцільність ПТО або пересувного засобу попередньо визначається витратами на 1км. пробігу трактора (ураховуються: зарплати, витрата палива, витрати на ТР і ТО, амортизаційні відрахування, середня продуктивність агрегату).

Для практичних цілей при проведенні розрахунків можна керуватися даними про величину раціональних пробігів при яких економічно доцільно робити діагностування па ПТО:

- гусеничні трактори - 6 км;

- МТЗ, ЮМЗ -11 - 12 км;

- К-701, Т-150К - 14 - 15 км.

Визначаються річні експлуатаційні витрати на зміст

а) для постів і ділянок ПТО

$$C_i = 3 + M_i + P_i + A_i + \Pi_i; \quad (2.1)$$

б) для пересувних засобів

$$C_{ai} = Z + P_i + A_i + \Pi_{ai} \quad (2.2)$$

де: Z – витрати на оплату;

M_i – витрати на придбання експлуатаційних матеріалів на зміст будинків і встаткування;

P_i – витрати на ТО й ремонт устаткування змісту;

A_i – амортизаційні відрахування;

Π_{ai}, Π_i – витрати на пробіг тракторів; агрегату діагностуючих (по факту, по бухгалтерському обліку або нормам)

Визначаються й рівняються питомі експлуатаційні витрати:

а) для ПТО:

$$B_i = \frac{C_i}{T_i} \quad (2.3)$$

б) для пересувних засобів:

$$B_{\text{фс}} = \frac{C_{\text{абі}}}{T_{\text{абі}}} \quad (2.4)$$

де: T_i, T_{ai} – загальний річний час роботи відповідно пункту й пересувних засобів.

Визначається потреба в засобах технічного діагностування

$$N = \frac{T_g}{T_{пр}} \quad (2.5)$$

де: T_g – річний обсяг по технічному діагностуванню;

$T_{пр}$ – пропускна здатність засобу діагностування.

$$T_g = (t_{g1} + t_{g2} + t_{g3})P_m + t_{g4}(P_m) \quad (2.6)$$

де: t_{g1} – річна загальна трудомісткість діагностування трактора при ТО-3;

$$t_{g1} = 4,7 \text{ люд.-год.};$$

t_{g2} – річна загальна трудомісткість перед постановкою на ремонт

$$t_{g2} = 1,7 \text{ люд.-год.};$$

t_{g3} – річна загальна трудомісткість заявочного діагностування

$$t_{g3} = 2,8 \text{ люд.-год.};$$

t_{g4} – річна загальна трудомісткість при плановому технічному огляді

$$t_{g4} = 5,2 \text{ люд.-год.};$$

P_T – кількість фізичних тракторів.

Більше точний розрахунок річного обсягу робіт:

$$T_d = T_{пер} + T_{ТО} + T_{рм} + T_z, \quad (2.7)$$

де: $T_{пер}$ – обсяг робіт діагностування при періодичному ТО;

$T_{ТО}$ – обсяг робіт діагностування при плановому техогляді;

$T_{рм}$ – обсяг робіт діагностування при предремонтном

діагностуванні;

T_3 – обсяг робіт діагностування робіт заявочного діагностування.

$$T = \sum(n_1 t_1 + n_2 t_2 + n_3 t_3) \cdot P_{Ti} \quad (2.8)$$

де: n_1, n_2, n_3 – кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3;

t_1, t_2, t_3 – трудомісткість діагностування при відповідних ТО.

$$T_{TO} = 2t_{TO}(P_T + P_K) \quad (2.9)$$

$$T_{рем} = (K_{OT} \cdot t_{рем}^{TP} + K_{OK} \cdot t_{рем}^{KP}) \cdot P_T \quad (2.10)$$

де: $t_{рем}^{TP}, t_{рем}^{KP}$ – трудомісткість предремонтного діагностування при поточному і капітальному ремонті;

$K_{OT}, K_{ск}$ – середньорічний коефіцієнт охоптування поточного й капітального ремонту: $K_{OT} = 0,5 \dots 0,55$, $K_{ск} = 0,25 \dots 0,30$

$$T_3 = t_3 \cdot P_T \quad (2.11)$$

де: t_3 – трудомісткість заявочного діагностування, $t_3 = 2,8$ чіл.-ч.

Залежно від прийнятої в господарстві організаційної схеми проведення ТО і діагностування, розподіляється обсяг робіт між стаціонарними, пересувними й переносними засобами технічного діагностування.

- Обсяг робіт по діагностуванню на ПТО ($T_{П}$)

$$T_{П} = \pi \cdot \tau^2 \cdot \frac{T_d}{F_3} \cdot \eta_y, \quad (2.12)$$

де C_n - планова собівартість еталонного гектару після впровадження організації
ТО, що розроблена в роботі, вона буде дорівнювати, грн./ум.ет.га;

C_1 - собівартість ум.ет.га що задана, грн; $C_1 = 2100$ грн.

$$C_n = C_1 \cdot (1 - P_H / 100), \quad (6.4)$$

де P_H - відсоток зниження собівартості ум.ет.га, %, $P_H = 20\%$;

U_{ETB} - річний наробіток на один еталонний трактор, ум.ет.га, $U_{ETB} = 1400$ ум.ет.га

$$C_n = 3200 \text{ грн. /ет.га.}$$

$$A_n = (3200 - 2100) \cdot 1400 = 1540000 \text{ грн.}$$

Визначення економії коштів від підвищення наробітку тракторів, грн.

$$E_n = 1540000 \cdot 12,47 = 19203800 \text{ грн.}$$

Визначається економія коштів від раціонального використання палив номасильних матеріалів по парку тракторів

Економія пов'язана з якісним проведенням ТО і визначається за формулою:

$$E_{ПММ} = 0,001 C_{ПММ} (P_{TM} / 100) Q_{ЕГА} U_{ETB} H_{ETTP}, \quad (6.5)$$

де $C_{ПММ}$ - ціна дизельного палива, грн./т; $C_{ПММ} = 20000$ грн.;

P_{mn} - відсоток зниження витрат ПММ, %; $P_{mn} = 16\%$;

$Q_{ЕГА}$ - питома витрата палива на умовний еталонний гектар, кг/ет.тр.;

$$Q_{ЕГА} = 9,8 \text{ кг/ет.тр.};$$

$$E_{ПММ} = 0,001 \cdot 20000 \cdot 16/100 \cdot 9,8 \cdot 1400 \cdot 12,47 = 547483 \text{ грн.}$$

Визначення економії коштів на виконання ремонтів за рахунок збільшення фактичного міжремонтного ресурсу.

Економія визначається в рівняння:

$$E_{РЕМ} = (1 - П_{МР} / 100) (C_{ПР} + C_{КР}), \quad (6.6)$$

де $E_{РЕМ}$ - економія коштів від збільшення міжремонтного ресурсу тракторів, грн.;

$П_{МР}$ - відсоток збільшення міжремонтного ресурсу, 9%;

$C_{ПР}$, $C_{КР}$ - відповідно вартість капітального і поточного ремонту усіх тракторів.

Для розрахунків вартості ремонтів виготовляється таблиця 6.1, куди заносяться дані розрахунків.

$$E_{РЕМ} = (1 - 9/100) \cdot (339600) = 309036 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.1- Вартість капітального та поточного ремонтів тракторів у діючому варіанті ТО

Марка трактора	Кількість ремонтів		Вартість одного ремонту, грн.		Вартість усіх ремонтів, грн.	
	ПР	КР	ПР	КР	ПР	КР
Т-150К, ХТЗ-180	1	1	34800	57000	34800	57000
New Holland Т 8040	1	-	38700	62000	38700	-
БЕЛАРУС 1025	2	-	26000	41000	52000	-
МТЗ-80, МТЗ-82	2	2	24200	40000	48400	80000
Усього:	-	-	-	-	202600	137000
Разом:	-	-	-	-	339600	

$$E_p = 19203800 + 547483 + 309036 = 20060319 \text{ грн.}$$

6.2 Визначення додаткових капітальних вкладень

Далі визначаються додаткові капіталовкладення для покращення організації технічного сервісу машинно-тракторного парку на підприємстві за проектом. Витрати в основному пов'язані з будівельними роботами.

Використовуючи приблизні розцінки виконується розрахунок додаткових капіталовкладень, які наводяться в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 - Додаткові капіталовкладення (K_d) для поліпшення технічного обслуговування МТП

Найменування об'єкту	Кількість	Вартість, грн.
Реконструкція площадок для зберігання техніки	2	595000
Реконструкція і переобладнання ПТО	1	960000
Придбання діагностичного обладнання	Компл.	652000
Реконструкція поста мийки машин	1	257000
Всього:	-	$K_d = 2464000$

6.3 Термін окупності додаткових капітальних вкладень

Розрахунок проводиться за формулою:

$$T_O = K_D / E_P, \quad (6.7)$$

$$T_O = 2464000 / 20060319 = 0,2 \text{ року}$$

Таким чином, капітальні вкладення, які передбачаються у дипломній роботі і які витрачені на поліпшення матеріально-технічної бази технічної експлуатації машинно-тракторного парку і на організації робіт по технічному сервісу, окупляться на протязі 3 місяців.

В цілому заходи по проектуванню організації служби технічного сервісу МТП є економічно обґрунтованими.

ВИСНОВКИ

1. Метою роботи було обґрунтування служби технічного сервісу техніки, а також бази проведення технічного сервісу техніки господарства.

Дана мета досягалася за рахунок оновлення виробничо-технічної бази.

В результаті проведеної реконструкції виробничо-технічної бази господарства та створеної технічного сервісу техніки підвищиться продуктивність праці робочих. Це, в свою чергу, призведе до зниження витрат на технічне обслуговування і ремонт, збільшення коефіцієнту технічної готовності. А це, в свою чергу, призведе до збільшення прибутку підприємства.

Встановлено, що необхідно проведення якісного діагностування на спеціалізованих постах пунктів технічного обслуговування машин.

2. Обґрунтовано інженерні методи прогнозування стану машин.

3. Обґрунтовано структуру бази технічного обслуговування та діагностування, яка складається з 3 постів. Для цих постів підібрано технологічне та допоміжне обладнання.

4. В роботі показана можливість використання лінійного програмування для моделювання роботи, яка дозволяє чисельно прорахувати аби яку структуру технічного сервісу.

5. Обґрунтований склад служби технічного сервісу, який складається з одного діагноста, двох майстрів-наладчиків, двох слюсарів.

6. Результати економічної оцінки показали, що річна економія від підвищення річного наробітку тракторів складе 20060319 грн., а капітальні вкладення окупляться за 0,2 роки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // Голос України. – 2006. – 17 листопада. – С. 10-11.
2. Гуков Я.С. Концепція розвитку технічного сервісу в АПК України / Я.С.Гуков, М.В. Молодик, А.М.Моргун. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСТ», 2004. – 59 с.
3. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 456 с.
4. Беднарский В.В. Организация капитального ремонта автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 592 с.
5. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний – К.: Урожай, 1994 – 216 с.
6. Організація та технологія технічного сервісу машин: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей на освітніх рівнях «Бакалавр», «Магістр» / О. М. Шокарев, В. М. Кюрчев, С. В. Кюрчев, А.М. Побігун : // за ред. О. М. Шокарева.–Мелітополь, ТОВ«ФОРВАРДПРЕСС», 2019, - 307с.
7. Технічний сервіс в АПК: Навчально-методичний комплекс: Навч. посібник для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні «Бакалавр» напряму ПМО АПВ / С.М. Грушецький, І.М. Бендера, С.В. Кюрчев, О.М.Шокарев та ін. - Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І. «Абетка», 2014. -680 с.
8. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве/ ГОСНИТИ . – М. : ГОСНИТИ, 1985. – 142 с.
9. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники / под ред. С.С. Черепанова – М.: Колос, 1981 – 245 с.
10. Ремонт машин: навч. посібник / за ред. О.І. Сідашенка та А.Я. Поліського – К. : Урожай, 1994. – 400 с.

11. Завьялов Ю.П., Нисковий А.К. Агрегатный метод ремонта машин / Ю.П. Завьялов, А.К. Нисковий – К.: Урожай, 1978 – 32с.
12. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения / Т.Л.Саати – М.: Советское радио, 1975. – 510 с.
13. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185
14. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.
15. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
16. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
17. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.
18. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. *TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54
19. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.
20. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. *Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production*. Uman, 2019. Pp. 18-20.
21. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.

22. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. *Topical issues of development of agrarian science in Ukraine*. Nizhin, 2019. P. 84–91.
23. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
24. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
25. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
26. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.
27. Sklar O. Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
28. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147
29. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.
30. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.
31. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.

32. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
33. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
34. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.
35. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
36. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
37. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
38. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.
39. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.
40. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому

комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

41. Podashevskaya N., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

42. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

43. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

44. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

45. Організація охорони праці у сільському господарстві / Д.А.Бутко, В.Л.Луценков, М.М.Воїнов, С.Д. Мазілін – Сімферополь : Бізнес-Інформ, 1998.

46. Бутко Д.А. Організація навчання з питань охорони праці працівників / Д.А.Бутко – Сімферополь; Бізнес-Інформ, 2000 – 261 с.

47. Цивільний захист .Навчальний посібник. /М.А.Касьянов, В.П. Гуляев, О.О. Колібабчук, В.І. Сало, В.О. Медяник, О.М. Друзь, Ю.А. Тищенко. - Луганськ: Вид-во Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, 2008. - 291 с.

48. Охорона праці в будівництві: Навч. посібник / за редакцією Коржика Б.М. і Іванова В.М. – Харків: Форт, 2010. – 388 с.