

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Технічного сервісу та інженерного

(назва кафедри)

менеджменту імені М.П. Момотенка

Руслан ШАТРОВ

(підпис)

(ППП)

« » 2026р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ БАКАЛАВРА

**на тему «Розробка технології технічного контролю тракторів у ТОВ «Агробізнес Груп»
Київської області»**

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Братішко Вячеслав Вячеславович

(ППП)

Керівник дипломного проєкту бакалавра

К.Е.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Євтушенко Володимир Дмитрович

(ППП)

Виконав

(підпис)

Драган Володимир Дмитрович

(ППП)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Технічного сервісу та
інженерного менеджменту імені М.П.

Момотенка

К.Т.Н., доцент Руслан ШАТРОВ
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

« » 2025 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту

Драгану Володимиру Дмитровичу
(прізвище ім'я по батькові)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(код і назва)

Тема дипломного проєкту бакалавра ««Розробка технології технічного контролю
тракторів у ТОВ «Агробізнес Груп» Київської
області»

затверджена наказом НУБіП України від «16» 02 2026 р. № 510 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до дипломного проєкту бакалавра Матеріали первинного бухгалтерського
обліку товариства з обмеженою відповідальністю «Агробізнес-Груп» Київської області;
нормативно-методична література; науково-технічна література; типові технологічні
карти

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Характеристика товариства з обмеженою відповідальністю та сервіс
2. Зміст, можливості і переваги технічного контролю для тракторів
3. Конструктивна частина
4. Охорона праці
5. Економічний розрахунок

Перелік графічних документів: 1- Тема дипломного проєкту; 2 – Актуальність теми; 3 –
Мета та задачі дослідження проєкту; 4 – Технологічна карта; 5 – Схема конструктивного
удосконалення; 6 – Деталювання; 7 – Заходи безпеки при експлуатації конструкторського
рішення; 8 – Економічний розрахунок; 19 –

Висновки

Дата видачі завдання «20» 11 2025 р.

Керівник дипломного проєкту бакалавра
В.Д.

(підпис)

(ПІП)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(ПІП)

Драган В.Д.

РЕФЕРАТ

Автор роботи – Драган Володимир Дмитрович

Тема роботи - «Розробка технології технічного контролю тракторів у ТОВ «Агробізнес Груп» Київської області»

Робота виконана на кафедрі технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка

Керівник роботи - Євтушенко Володимир Дмитрович

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, переліку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг текстової частини – 64 сторінки, й 15 рисунків. Додатки з 65 сторінки. Графічна частина складається з 14 електронних аркушів.

Актуальність теми. Вагомим елементом при здійсненні технічного контролю з подальшою можливістю виконання технологічних операцій трактором передбачено забезпечення його працездатності.

Визначено, що технічний стан трактора при контролі оператором за зміною характеристик під час експлуатації впливає на виконання робочого процесу в часі. Вирішення питання можливості скорочення часових обмежень спрямовано на досконалість колісної системи трактора.

Далекосяжною є видозміна в технології технічного контролю тракторів, яка аргументується спроможністю заздалегідь зафіксувати потенційну здатність виконання нагляду, що є релевантною на сьогодні.

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження – вдосконалення технології технічного контролю тракторів шляхом реалізації виконання додаткових модифікацій залежно від своєчасності дотримання запланованих технологічних заходів по вирощуванню агрокультур.

Для досягнення встановленої мети належить вирішити наступні задачі:

- проаналізувати дані товариства з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп»;
- обґрунтувати зміст, можливості і переваги технічного контролю;

- дослідити особливості контролю за технічним станом тракторів під час експлуатації;
- надати теоретичну техніко-економічну оцінку результатів досліджень.

Об’єкт досліджень – технологія технічного контролю тракторів та перспективи здійснення технологічних заходів згідно параметрів конструктивного рішення.

Предмет досліджень – розробка сукупних теоретичних заходів організаційного та технічного характеру впливу конструктивного рішення на працездатність дотримання умов виконання технологічної діяльності.

Практичне значення отриманих результатів. Обґрунтовано технологічну карту та графік витрати палива й параметри конструктивного рішення, які допускають цілісність здійснення технологічних заходів шляхом контролю.

Ключові слова: технологія, контроль, трактор.

Зміст

Вступ.....	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОБІЗНЕС ГРУП» ТА СЕРВІС.....	8
1.1 Загальні інформація про товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес-груп» Київської області.....	8
1.2 Сервіс забезпечення технічного обслуговування техніки.....	9
1.3 Розподіл обов'язків при виконанні технічного обслуговування та контролю.....	11
2 ЗМІСТ, МОЖЛИВОСТІ І ПЕРЕВАГИ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ТРАКТОРІВ.....	14
2.1 Зміст технічного контролю за складовими елементами трактора.....	14
2.2 Можливості процедури технічного контролю та контрольовані характеристики.....	17
2.3 Вимоги до тракторів під час експлуатації та їх контроль за технічним станом.....	24
2.4 Переваги технічного обслуговування тракторів контроль, облік та діагностика.....	28
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	34
3.1 Перспективний огляд конструкції тракторів різного тягового класу.....	34
3.2 Установка параметрів забезпечення конструктивного рішення.....	36
3.3 Розрахунок з'єднань елементів конструктивного рішення	40
3.4 Порядок виконання монтажу та контролю	42

4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	45
4.1 Охорона праці у господарстві.....	45
4.2 Контроль праці за умовами експлуатації тракторів.....	45
4.3 Вимоги безпеки та параметри інструментального контролю машинно-тракторного парку при експлуатації пересувним постом.....	47
4.4 Безпека праці при виникненні аварійних ситуацій експлуатації машинно-тракторного парку	49
5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	54
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	61
ДОДАТКИ.....	65

Вступ

Агропромисловий комплекс займає одне з провідних місць в Україні, завдяки чому авансується сектор продовольства й він рахується на рівні десяти відсотків загального валового продукту в середині країни.

Пріоритетність напрямків у сільському господарстві за якими йде провідна позиція, враховуючи теперішню ситуацію, зазнає досить великих перетворень, які визначають необхідність швидкої адаптації щодо впровадження інновацій у вигляді технологій, що трансформують, покращують та піднімають стан можливостей здійснювати контроль за технічними засобами, що наявні у господарствах.

Розгляд стану матеріально-технічної бази господарств та забезпечення енергетичними засобами й їх застосування за зазначених умов пророкує необхідність розуміння сутності виконуваних дій під час технічного контролю, встановлення параметрів, що відповідають його змісту та тих, що стосуються вимог до тракторів під час експлуатації.

Діагностичні заходи та технологічні карти з обслуговування основних систем трактора дозволяють гарантувати інспектування в повній мірі можливості проведення технічного нагляду тракторів з створенням технології технічного контролю з пропозицією введення інноваційних рішень, що дозволять зберегти часові нормативи виконання технологічних операцій.

Впровадження новітніх заходів у технологію контролю диктує появу у нагальній потребі додаткових надходжень грошових джерел, що будуть важілем для практичного формування організації технічного блоку композиції механізмів.

Відповідно до зазначеного піднесення зростання аграрного сектору в державі передбачає коригування з модифікацією технології технічного контролю машинно-тракторного парку господарств, що розкриє перспективи своєчасності для виконання запланованих технологічних заходів по вирощуванню культур.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОБІЗНЕС ГРУП» ТА СЕРВІС

1.1 Загальна інформація про товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» Київської області

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» має головний офіс в селі Степок за адресою: вулиця Шевченка, номер будинку 65, що розміщене в Таращанській територіальній громаді, Білоцерківського району, Київської області [1].

Зазначене товариство було засноване у 2013 році, а саме 17 квітня. Директором «Агробізнес-груп» є Максим Валерійович ЛЕВЕНЕЦЬ.

Засновниками товариства з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» є Антон Володимирович КОРОБКО, Максим Валерійович ЛЕВЕНЕЦЬ, Сергій Вікторович НЕСТЕРЕНКО. Розглядаючи інформацію щодо відомості про органи управління юридичної особи слід зазначити, що вищим є загальні збори всіх учасників, а щодо виконавчого то тут головним є директор, ревізійна комісія [2]. Бухгалтер – Вікторія Анатоліївна УГРЮМОВА [3].

Діяльність товариства з обмеженою відповідальністю спрямована в основному на виробництво всіх зернових агрокультур (окрім вирощування рису), а також активна увага приділяється бобовим культурам й отриманню зерен агрокультур з групи олійних.

Враховуючи можливості товариства з обмеженою відповідальністю, наведені вище, виникає нагода здійснювати додаткові функціональні дії, в тому числі, в галузі рослинництва а також:

- післяурожайні дії,
- оброблення зерен для репродукції,
- виготовлення конструкцій з дерева,
- заходи з автомобілями та автотранспортними засобами (продаж),
- оптова купівля-продаж зерна, тютюну, кормів,

- оптова купівля-продаж агротехніки та устаткування,
- оптова купівля-продаж хімічних матеріалів,
- передавання в оренду агротехніки та устаткування,
- передавання в оренду офісної техніки,
- складське господарство,
- торгівля майном (нерухомим),
- передавання в оренду майна (власне, орендоване) [1].

Кількість працівників, які задіяні в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агробізнес-груп» складає десять осіб згідно з датою реєстрації 17.04.2013 та датою оновленої інформації 23.02.2025 [3].

1.2 Сервіс забезпечення технічного обслуговування техніки

Машинно-тракторний парк товариства з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» Білоцерківського району, Київської області має достатньо технічних засобів, які дозволяють вирощувати сільськогосподарські культури. Однак, для своєчасного забезпечення технологічної лінії з виконання даних операцій передбачено, що техніка, є в справному стані. Для цього використовується захід, як технічне обслуговування а це в свою чергу передбачає наявність матеріального забезпечення.

Підпорядкованість матеріального, тобто фізичного забезпечення передбачає наявність ремонтної майстерні, в якій проводять роботи з ліквідації поточних розривів (поломок) у роботі тракторів і іншої техніки, якою володіє товариство з обмеженою відповідальністю та пунктах технічного обслуговування.

Вони складаються з споруд інженерно-технічного спрямування, а саме:

- ремонтна майстерня;
- мийна естакада;
- будівля (кімната) де утримуються вузли і агрегати;

- гараж (в якому розміщують пересувні засоби, які здійснюють технічне обслуговування);
- регулювання робочих органів сільськогосподарських машин у складі машинно-тракторних агрегатів виконують на відповідному майданчику;
- місце де виконується заправка паливо й мастильними матеріалами.

Машинно-тракторні агрегати, які виконують належну технологічні операцію, при умові, що відстань до них, від стаціонарної майстерні, у випадку поломки перевищує чотири кілометри (гусеничні трактори) та шість кілометрів (колісні трактори) передбачає необхідність використання пересувних механізованих агрегатів, що скорочує час виконання робіт.

Саме з їх допомогою дотримуються дії для ліквідації невідповідностей в роботі тракторів і сільськогосподарських машин чи комбайнів, приміром, технічні обслуговування ТО-1 та ТО-2 для тракторів виконують безпосередньо на місці реалізації здійснення технологічної операції.

Також вказані пересувні механізовані агрегати забезпечують проведення робіт з очищення та миття техніки, вузлів чи деталей, крім цього дозволяють здійснювати процес змащення а також технологічні операції підтягування кріплень і подібно дають право усувати незначні несправності зокрема здійснювати підкачування шин та продування системи паливопроводів.

Пересувну автомайстерню застосовують з метою забезпечення складних технологічних операцій, а саме заміною вузлів (агрегатів), дана автопересувна майстерня має більш потужне технологічне спорядження, яке використовують при заходах технічного обслуговування та ремонтних роботах дрібного значення, слід відмітити, що до спорядження даної техніки входить електрозварювальний агрегат.

Продуктивність вказаної автопересувної майстерні складає від 40 тракторів до 50 тракторів.

Персонал, який задіяний для робіт на даній пересувній автомайстерні формується з шофера, котрий за сумісництвом також має свідоцтво

зварювальника (в окремих випадках і свідоцтво слюсара / (за сумісництвом)) й робочий процес забезпечують виконавці (механізатори), які усувають невідповідності, що виникли в тракторі під час виконання технологічної операції (дорожніх робіт).

1.3 Розподіл обов'язків при виконанні технічного обслуговування та контролю

Технічне обслуговування в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» Білоцерківського району, Київської області передбачає виконання щозмінного технічного обслуговування, яке проводить основний (тракторист-машиніст) та допоміжний персонал (за наявності) машинно-тракторного агрегату. Перед початком зміни основний персонал перевіряє органолептично роботу трактора, здійснює його очищення за потреби від пилу. Звільняє від виявлених невідповідностей (підтікання рідин) у процесі огляду.

При виконанні робіт трактором у декілька змін передбачено проведення щозмінного технічного обслуговування трактористом - машиністом разом з допоміжним персоналом за присутності бригадира, у разі потреби, наявним має бути помічник чи майстер-наладчик й обліковець (заправник). Роботи виконують у неочищеного трактора на поворотній смузі, а саме:

Основний персонал, що здає зміну та перевіряє:

- кріплення та їх підтягує (вентилятор, радіатор, паливний бак, кронштейн фар, різьбу за з'єднанням);
- в повітроочисникові щільність з'єднань;
- мастило (замінює за потреби);
- ходова частина (огляд).

Основний персонал, що приймає зміну перевіряє:

- наявність підтікань (вода, паливо, мастило);
- ступінь нагріву коробки передач (органолептично);
- рівень мастила;

- об'єм палива, що залишився;
- надійність пробок на затягування (контрольні та спускні);
- натяг пасу (вентилятора, генератора).

До обов'язків обліковця-заправника належать роботи з вимірюванням рівня палива, мастила і води та в разі потреби провести їх дозаправку відповідно.

Організують перевірку за рівнем тиску в шинах коліс для колісних тракторів та за необхідності привести його до нормативних вимог шляхом підкачування.

Виконання технічного обслуговування ТО-1 та ТО-2 найкраще виконувати в стаціонарній майстерні, але це за умови, що дистанція до них, з місця реалізації невелика та всі технологічні дії не будуть перевищувати вимог за відстанню для гусеничних та колісних тракторів.

Технічне обслуговування ТО-1 здійснюється майстром, який втілює наступні заходи: прослуховування роботи двигуна; перевірку роботи (контрольно-вимірювальних приладів, клем акумуляторної батареї, рівня мастила).

Тракторист здійснює очищувально-мийні роботи з технікою, підтягувальні роботи по кріпленнях, процес змащення згідно таблиці змащення механізмів.

Слюсар контролює і виконує: стан засобів (повітроочисника, фільтра мастила); злив (палива, мастила).

Технічне обслуговування ТО-2 майстром передбачено заходи контролю: злиття мастила (після зупинки двигуна) з картеру, паливного насосу, регулятора; дозаправка у разі потреби мастилом рульовий механізм і привод шківів та редуктор; форсунки налаштовують за тиском та розпилюваністю; корегують зазор між клапаном й коромислом та свічки; обстежують зчеплення, гальма і механізм повороту.

Технічне обслуговування ТО-3 містить елементи перевірки й регулювання паливного насосу й форсунок, систему мащення, гідравліки, електрообладнання. Виконується заміна фільтрів та стан шин.

Сезонне технічне обслуговування проводять при зміні пори експлуатації трактора (ЛІТО – ЗИМА) [18].

2. ЗМІСТ, МОЖЛИВОСТІ І ПЕРЕВАГИ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ТРАКТОРІВ

2.1 Зміст технічного контролю за складовими елементами трактора

Питання технічного контролю є досить актуальним, оскільки використання технічних засобів, таких як трактори в сільському господарстві передбачає їх справний стан в будь яку пору доби чи року. Завдяки своєчасності виконання робіт, які припадають саме для даного виду техніки аграрні підприємства підбиваючи підсумки в кінці року мають позитивні показники.

Для найліпшого виконання технологічних робіт трактором слід володіти про складові, які визначають систему керування, а саме трансмісію, гальмівну систему, вид ходової системи, гідронапівної системи, вал відбору потужності й електронну систему [8].

Поняття «технічний контроль» розкривається в огляді та встановленні відповідності щодо об'єкта, який пропонують на обстежити згідно до технічних вимог під які він підпадає [4].

Відповідно до функціонального розподілу технічний контроль поділяється на стадії за етапами життєвого циклу продукту (рис. 2.1) [4].



Рис. 2.1 Функціональний розподіл технічного контролю за стадіями життєвого циклу продукту

Впровадження технічного контролю здійснюється згідно до основних етапів (рис. 2.2) [4].

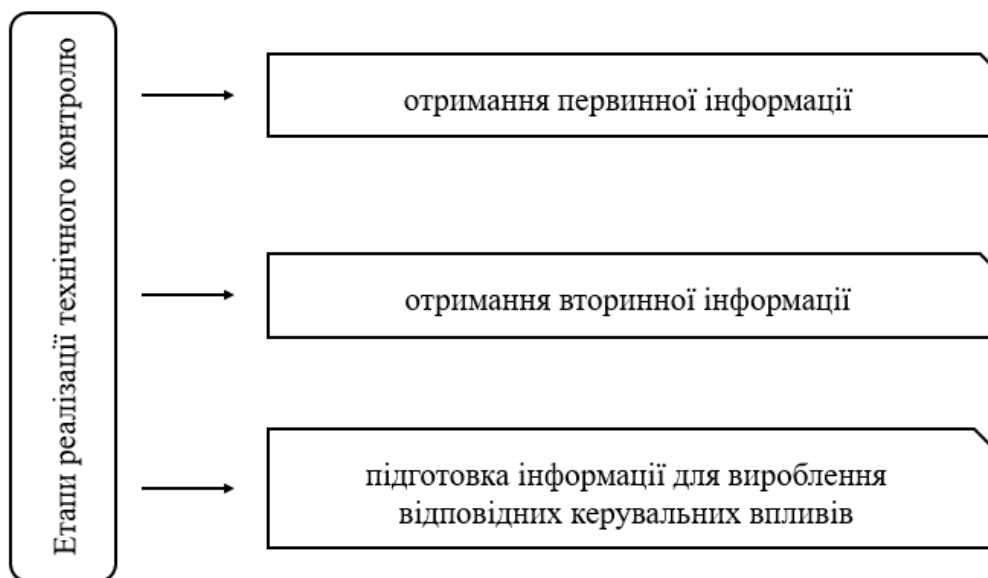


Рис. 2.2 Основні етапи реалізації технічного контролю

Виконання технічного контролю для тракторів окреслюється в виконанні заходів, які дозволяють забезпечити оптимальні показники їх роботи при

виконанні технологічних операцій. Для цього розглядають трактор з позиції комплектації, щоб він задовольняв потреби за продуктивністю, а витрата палива була невеликою й при цьому вплив на навколишнє середовище був мінімальним [8].

Види технічного контролю групуються наступним чином (додаток 1)[4].

Як бачимо з додатку 1, можливості систематизації різновидів технічного контролю розкриваються залежно від ознаки і мають досить велике розмежування, що в свою чергу формується підпорядкованими групами.

Трактори, які пропонує ринок розглядаючи з позиції систематизації технічного контролю характеризуючи за кількісними і якісними характеристиками виконання технологічного процесу дозволяють реалізувати процес комплектування з сільськогосподарською машиною у тому числі комбінованими агрегатами чи машинами для збирання забезпечуючи умову показника використання потужності трактора.

Виконання виробничого процесу таким машинно-тракторним агрегатом гарантується, завдяки трансмісії трактора з наявною механічною ступеневою коробкою (Smootshift) до складу якої входять шестерні, які постійно перебувають в зачепленні разом з перемиканням передач, що створює безрозривний силовий потік (пристрій –Autoshuttle, Autoshift Automatic, Selectronic). Наведений процес забезпечується завдяки електронному керуванню та наявним гідропідтискним муфтам.

Ступінь охоплення контролю трактора розглядаючи коробку передач, яку встановлюють виробники залежно від виду трактора (колісний чи гусеничний):

- колісна формула (трактори високої потужності мають колісну формулу 4К4, гусеничні) – автоматична коробка передач;
- колісна формула (трактори середньої потужності 4К4, гусеничні) – синхронізовані коробки передач, синхронізовані діапазонні одночасно з частковим переключенням передач під навантаженням,

- також безступеневі коробки передач, які є двопотоковими разом з механічною та гідроб'ємною гілкою.

Вимірювальний, реєстраційний контроль встановлює величину максимальних транспортних швидкостей (в сучасних тракторах Massey Ferguson, Fendt, Landini, Challenger, John Deere тощо швидкість досягає до 50 км/год) трактора залежно від виду руху вперед чи назад [8].

Оснащеність (спорядження, устаткування) тракторів дозволяє отримувати інформацію й виконувати періодичний моніторинг щодо позицій технічного засобу з допомогою GPS (Global Positioning System), що також розкриває потенціал (можливість) за наявного програмного забезпечення отримувати віддалено відомості (повідомлення, дані) про продуктивність (ефективність) роботи МТА, МА (машинно-тракторного агрегату, машинного агрегату відповідно) його технічні показники на момент контролю (моніторингу, перевірки) та ін. [20].

2.2 Можливості процедури технічного контролю та контрольовані характеристики

Відповідно до змісту технічного контролю розглянутому в п. 2.1 використання техніки протягом періоду дії для виконання технологічних операцій передбачає можливість необхідності наявності процедур, які виконуються при технічному контролі і розподіляються на наступні:

- документи (підтверджуючі);
- технічний стан (перевірка, огляд);
- відповідність (ідентичність, схожість).

Технічний стан за період використання змінюється, тому перевірка технічного стану для тракторів передбачає, що виконання відбувається на тракторі, який згідно до потреб опису та властивостей окреслюється в інформованому забезпеченні товаровиробника:

- папери первинної реєстрації після виробництва а також наступних змін, які були застосовані по реєстрації;
- офіційно затверджені папери щодо безпечності типу згідно нормативних вимог країни чи європейських відповідно до протоколів випробувань;
- наявні сертифікати відповідності згідно протоколів випробувань;
- паперове підтвердження про інформування щодо внесених змін в конструкцію;
- виробник надає експлуатаційну та ремонтну документацію;
- папери інформаційного гарантування (технічні умови, креслення, інструкції, описи і т.д.);
- інформація щодо сервісного устаткування (діагностичного).

Наведений перелік документів (підтверджуючих) за статусами в тому числі юридичного характеру гарантують дотримання умов діяльності за контролем зміни технічного стану при виконанні заходу.

Технічний контроль виконується на тракторі, який має бути вкомплектованим (повним) а також комплектуючі рідини, повинні бути заповнені відповідно до призначення, при цьому стан техніки зобов'язаний перебувати повністю чистим. Контроль здійснюють для гальмівної системи, трансмісії, системи живлення та електричної, враховуючи стан шин [6].

Зовнішній огляд на наявність видимих дефектів, якості з'єднань та рівня рідин чи їх підтікання, спершу виконують з використанням органолептичного методу. Перегляд виконують в послідовності, що передбачає огляд кузова, світлових приладів (фари), дзеркала, шин та сигналізації. Для перегляду складових вузлів техніки передбачено першопочатково виконати формування інструментальної бази для контролю їх параметрів на відповідність.

Основними характеристиками згідно до найменувань, які контролюються для перевірки технічного стану є наступні:

- переглядаючи систему гальмування, яка розподіляється на робочу, стоянкову, запасну та допоміжну її перевірку ефективності

здійснюють залежно від умов випробувань, чи це дорожні чи стендові, відповідно, встановлюють контрольований параметр (рис. 2.3).



Рис. 2.3 Характеристика ефективності гальмівних систем відповідно до методів випробувань

Доведення, що гальмівна система є справною передбачає власне технічний контроль трактора, який дозволяє, саме в час встановити відхилення від контрольованих характеристик. Складові елементи, що опиняються в зоні ризику появи технічної несправності є колодки, диски, барабани. Орієнтуватися слід на умови використання тракторів, якщо колісний транспортний засіб з барабанними гальмами працює в умовах перевищеного (переважного) зволоження, тоді для нього слід передбачати виконання очисних робіт разом зі змащенням механізмів регулювання. Трактор з дисковими гальмами інспектують за системою охолодження та станом пильників. Сервіс тракторів з так званими «мокрими гальмами (масляна ванна)» передбачає, що вони є найбільш надійнішими в порівнянні з попередньо наведеними, за

довговічністю теж переважають, однак для цього слід забезпечити використання оливи з високими показниками якості й слідкувати за її своєчасною заміною з часом. Добротність стоянкового гальма забезпечують пружини, трос та важелі, тому доречність виконання технічного контролю відверне появу безконтрольної дії техніки. Також контролювати слід рідину враховуючи шлях її руху по трубах разом з патрубками та ущільненням. Якщо зберігання техніки було відкритим то необхідно перегляну гальмівні контури [7].

- характеризуючи систему керування, слід, в першу чергу звернути увагу на загальний технічний стан системи керування та складників, які формуються із наступних характеристик (рис. 2.4):

Технічний контроль системи керування трактора передбачає знання трансмісії. Наразі, виробники пропонують техніку з багатоступінчастою трансмісією та реверсивною гідромеханічною з електрокеруванням. Застосування конструктивних змін системи керування з ширшими колесами для цього конструктивно модифікують двигун разом з переднім мостом але намагаються, щоб при цьому радіус розвороту був найменшим. Продуктивні зміни швидкісного діапазону дозволили забезпечити достатній рівень використання потужності при агрегуванні (ККД трансмісії) [8].

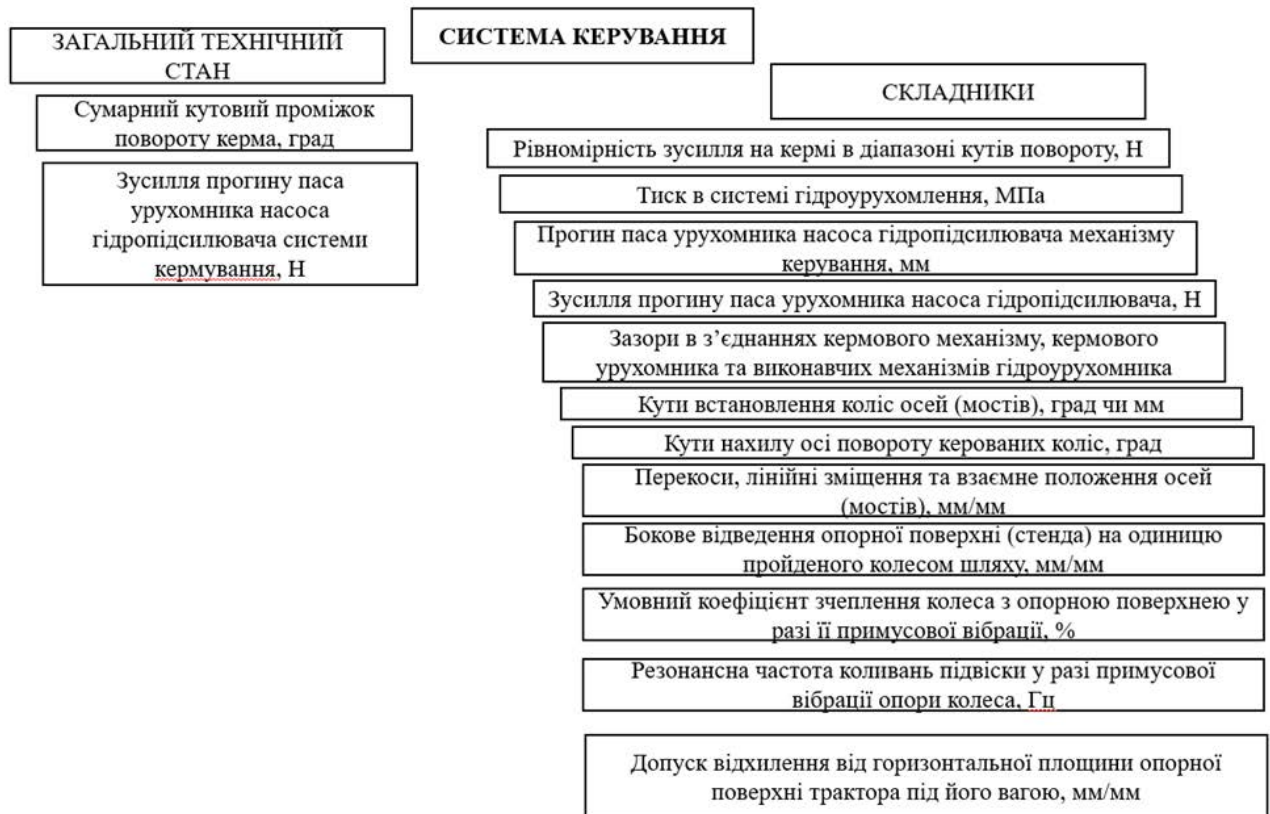


Рис. 2.4 Характеристика системи керування за контрольованими параметрами

- ознаками зовнішніх світлових приладів є фари, які забезпечують освітлення ближнє та дальнє, а також сигнальні вогні світлові враховуючи умови, що надають можливість проведення вимірювань, а саме (рис. 2.5).

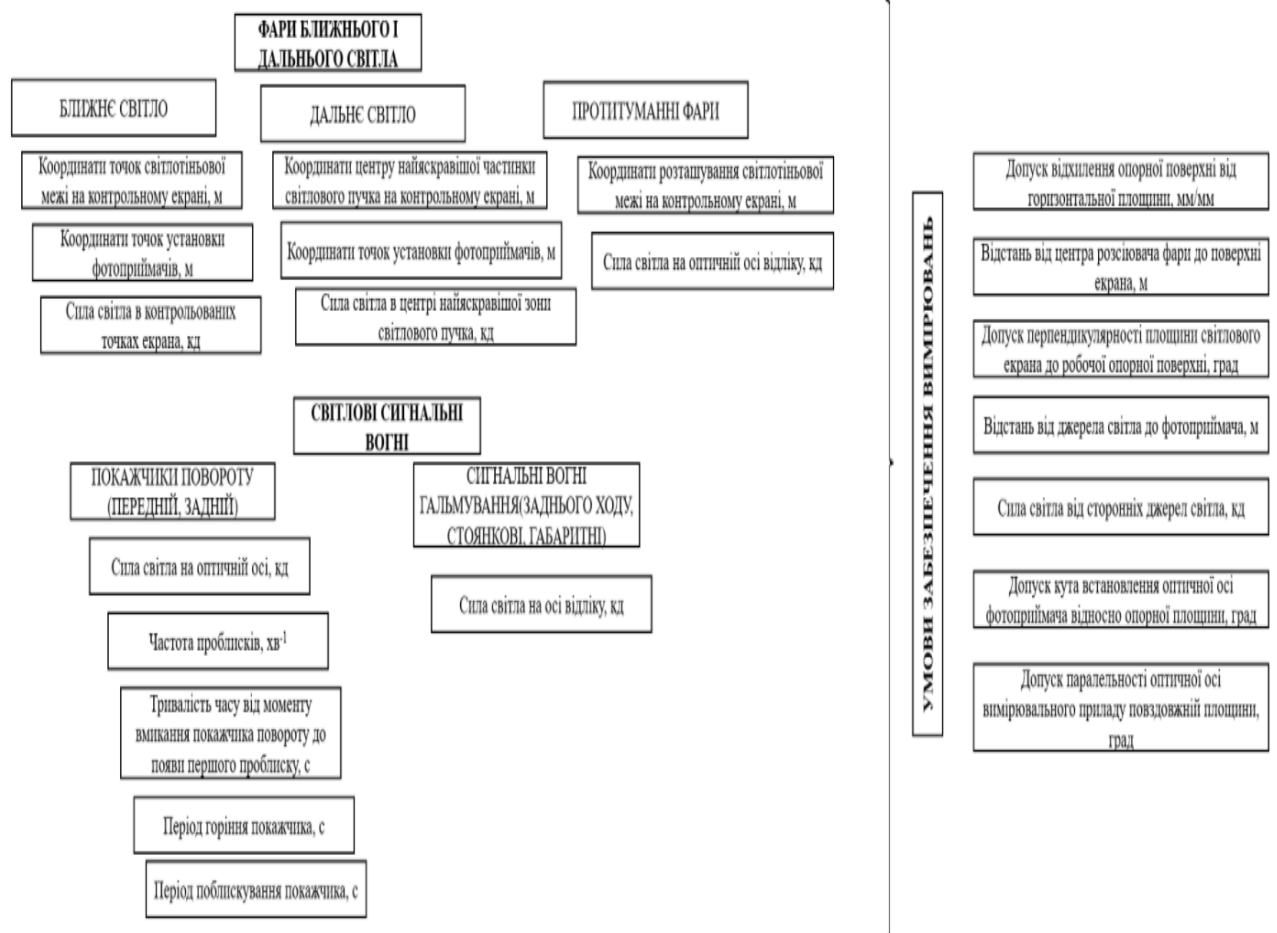


Рис. 2.5 Контрольовані характеристики зовнішніх світлових приладів

- контроль шин і коліс виконують за наступними параметрами (рис. 2.6).

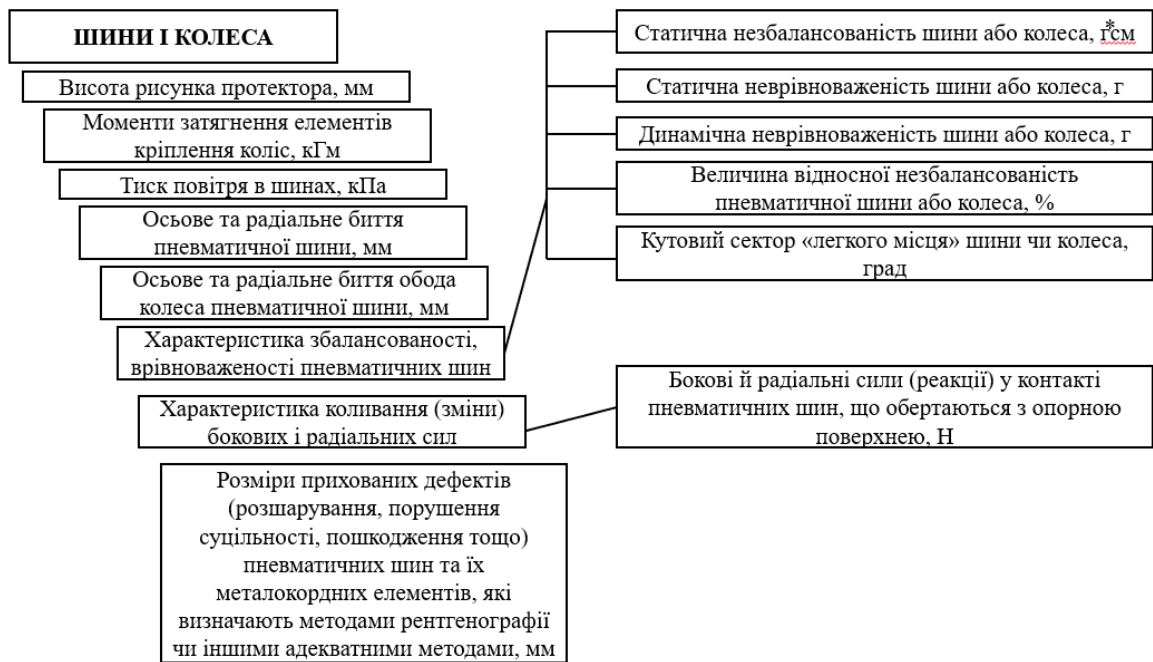


Рис. 2.6 Параметри та методи контрольованих характеристик шин та коліс

- перевірка скла на відповідність є показником, який контролюють, адже стан стекол гарантує безпечність при виконанні руху і технологічних операцій, й здійснюють моніторинг стану за коефіцієнтом пропускання світла, як переднього (вітрового) скла чи інших стекол, %.
- робота склоочисників містить в собі обов'язкову перевірку відповідно до параметрів якості і визначають її проводячи перевірку щіток за їх частоти роботи при швидкості, що є максимальною, хв^{-1} .
- екологічні параметри у тракторах завбачують виконання технічного контролю для дизельних двигунів і передбачають встановлення коефіцієнту натурального показника світлового потоку в спалинах, м^{-1} , а також коефіцієнту поглинання світлового потоку в спалинах за лінійним показником. % орієнтуючись на частоту обертання колінчастого валу двигуна, хв^{-1} , з врахуванням робочої температури, яка встановлюється в охолоджувальній рідині чи моторної оливи, $^{\circ}\text{C}$ і

за показниками часу враховують тривалість режиму випробувань двигуна, с.

- акустичний шум перевіряють за рівнем звуку (шуму), що відбувається ззовні так званий акустичний сигнал, дБа, а також орієнтуються за внутрішній акустичний шум, який виникає всередині кабіни (салону), дБа, (згідно [11]) слід звертати увагу на параметри частоти обертання колінчастого валу, хв^{-1} , швидкість вітру, м/с, температурні показники повітря (навколишнього), $^{\circ}\text{C}$, величину атмосферного тиску, Па (мм.рт.ст.) й також нахил місцевості, %.
- санітарні норми в кабіні для успішної роботи водія формуються завдяки забезпеченню відносної вологості повітря, %, враховуючи температурні покази захисних конструкцій та робочого місця, $^{\circ}\text{C}$, не слід оминати показник інтенсивності теплового випромінювання, Вт/м^2 з можливою концентрацією газів, які потрапляють в середину кабіни, мг/м^3 , також враховують акустичний шум за його рівнем, дБа, інфразвук, дБЛін, вібрація (як загальна так і місцева), дБа.

Отже, відповідність тобто ідентифікація тракторів є основною умовою початку виконання технічного контролю, адже саме це дозволить переконатися, що трактор, який перевіряється відповідає за типом, моделлю та маркою, ідентифікаційний номер трактора співпадає з зазначеним в документації, номерний знак державного зразка є відповідним згідно запису до реєстраційних паперів.

2.3 Вимоги до тракторів під час експлуатації та їх контроль за технічним станом

Виконання тракторами технологічних операцій, як і дотримання правил дорожнього руху передбачає забезпечення безпечності втілення дій та збереження екологічних норм при реалізації заходів експлуатації щодо забезпечення процесу агротехнічних кроків. При цьому слід розуміти, що

орієнтація ведеться на трактори, які мають певний наробіток або такі, які вже підпадали під технологічні заходи щодо ремонтних дій. Однак, відносно них передбачено наявність ознак безпечності здійснення місії при взаємодії їх з основним і допоміжним персоналом за певний проміжок часу, для досягнення визначеної мети без порушення встановлених межових ступенів згубних дій на механізаторів та допоміжних осіб та інших індивідуумів і навколишнє середовище на стадії керування (управління).

Стан тракторів при експлуатації має бути на рівні встановлених вимог згідно з технічними умовами використання відповідно до вимог безпечності праці, дотримання правил дорожнього руху й збереження природнього оточення.

Ідентичність технічного стану трактора вимогам експлуатації встановлюють за процедурою технічного огляду за яким його ідентифікують а саме за номером державної реєстрації, відповідність номеру шасі чи рами а також номер двигуна має співпадати зі свідоцтвом про реєстрацію.

Системи і частини, які дозволяють встановити технічний стан трактора в експлуатації є наступними (рис. 2.7) [12].

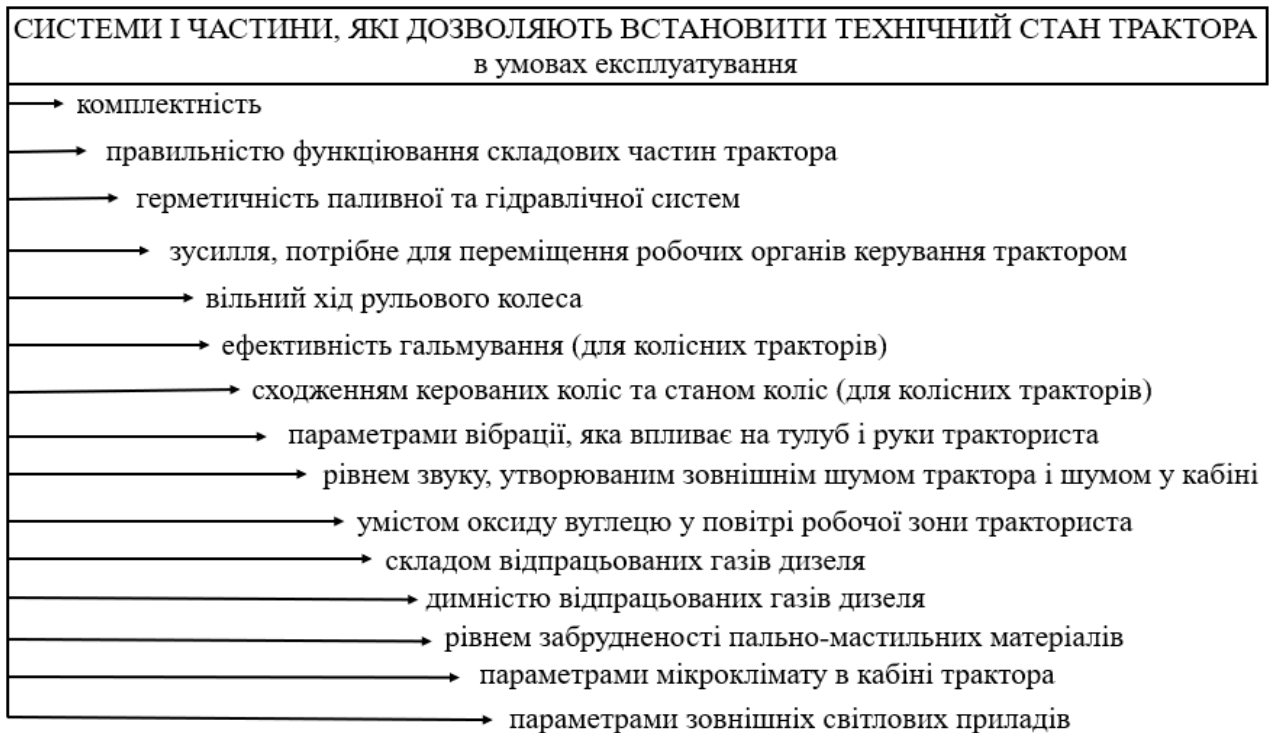


Рис. 2.7 Технічний стан трактора при експлуатації за його складовими

Комплектування трактора передбачає наявність всіх необхідних складових матеріалів, які перераховані у паспорті трактора і крім цього мають бути засоби надання медичної допомоги, знаряддя гасіння та наявні кожухи [12].

Коректність двигуна під час роботи встановлюють за температурними показниками, частотою обертання колінчастого валу при цьому на панелі приладів датчик ходу стрілки має переміщатися поступово. Розмірність зарядного струму вказує амперметр на етапі запуску. Вимикачі фар та поворотників безпосередньо й на панелі приладів при ввмкненні повинні одномоментно здійснювати покладені на них функційні обов'язки. Від'єднання двигуна з трансмісією має бути повним завдяки справній роботі муфти зчеплення з гарантуванням нею плавності ходу.

Радіус повороту трактор має здійснювати відповідно до директиви з експлуатації а рух керма повинен мати вільне переміщення від 5 до 6 обертань для зміни положення коліс. Люфт керма повороту має бути рівним 25°. У

гусеничних тракторів управління визначає технічна досконалість тяг та поєднання з важелем муфти зчеплення і поворотів за вільним ходом. Гальмування встановлюється при переміщенні важелів на себе.

Герметичність за тиском розрідження у впускному повітряному тракті при відсутності забірника повітря й руху колінвалу має бути не нижче за 70 кПа.

При вимкнених гальмах за пів години падіння стисненого повітря у ресиверах має не перевищувати 0,1 МПа, а при ввімкнених – 0,15 МПа. Схил на якому здійснюють перевірку гальм повинен мати ухил не нижче 20%. А зусилля ручного гальма має бути не вище 160 Н.

Дорожні випробування трактора передбачають наявність на схилі упорів проти відкатів, що розміщують на дорозі за ним з дистанцією 0,1 м і не далі від осі трактора з дистанцією 0,3 м.

Колеса тракторів мають бути непошкодженими (відсутні порізи, пробоїни чи наявні розриви) а висота шин та відповідно тиск у них разом з диском, ободом й кріплення їх дозволяють визначити стан за органолептичним методом. Тиск в камерах коліс має бути з різницею, яка не перевищує 10 кПа перед початком робіт (холодна шина).

Вплив на оператора вібрації відбувається через крісло в якому перебуває водій а також через прилади з якими контактує механізатор при управлінні виконуючи технологічний процес.

Формування мікроклімату в кабіні дозволяють оператору мати безпечні умови роботи. Забезпечуючи шумоізоляцію за рівнем звуку сигналу та впливу зовнішніх шумів. Система освітлення як внутрішня (в кабіні) так і зовнішня (фари та сигнальні вогні) дозволяє забезпечити незагрозливе виконання процесу технологічної операції [12].

2.4 Переваги технічного обслуговування тракторів контроль, облік та діагностика

Забезпечення безпеки виконання технологічних операцій передбачає, що трактор, який виконує відповідні дії не містить загроз для користувача та середовища й процес реалізації буде надійний. З цією метою організовано планові заходи щодо їх обслуговування з певною встановленою періодичністю [18].

Виконання технічного обслуговування відбувається з застосуванням планів-графіків помісячного використання тракторів на протязі року. Даний план-графік має на меті фактично встановити період коли є можливим здійснити плановий контроль трактора для виконання відповідного технічного обслуговування (ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО).

Після наробітку трактором до відповідного технічного обслуговування, згідно періодичності, проводять його виконання і за результатами встановлюють відмітку про вказаний захід в плані-графіку та в технічному документі трактора. Завдяки вказаному плану – графіку відповідно до часу настання необхідності проведення технічного обслуговування трактора передбачено обмеження по паливу для нього, а це в свою чергу спонукає дотримання своєчасності, що забезпечують методи контролю, в порівнянні переваг, які використовувалися раніше й сучасні (талони, жетони, лімітно-облікові книги, сервісні книги).

Переваги використання талонів полягають в тому, що відповідно до марки трактора залежно від виду технічного обслуговування передбачено об'єм палива, який має витратити технічний засіб згідно до ліміту настання події.

Переваги жетонів зводяться до того, що паливо для відповідного трактора надають залежно від об'єму, що зафіксований на жетонах і коли вони закінчуються це є знаком для оператора про необхідність виконання зазначеного виду технічного обслуговування.

Перевагами використання лімітно-облікових книг є визначений ліміт на відповідний трактор згідно до виду технічного обслуговування. Після використання й настання події у відомості зазначається її виконання а оператор отримує нову лімітно-облікову книгу.

Переваги сервісних книг передбачає фіксування фактичного наробітку трактора і в них зазначають види робіт (разом з додатковими) щодо відповідного технічного обслуговування і отриманого пального. По закінченню талонів оператор трактора отримує нову сервісну книгу.

Таким чином, зазначена вище інформація дозволяє з використанням планів-графіків мати можливість щодо організації робіт в майстерні й завчасно передбачити виконання відповідного виду технічного обслуговування (ТО) належного трактора.

Технічне обслуговування (ТО) тракторів логічно до систем трактора виконують згідно картою належно до інструкції та технології, яка передбачає виконавця робіт разом з часовим обмеженням за яке мають вони бути проведені та вказівкою місця виконання робіт й забезпечення (матеріальне) щодо реалізації заходів.

У такий спосіб встановлено, що пропорційно до змісту завдання є наявна техніка (трактор), визначено обладнання яким здійснюється контроль (інструменти або/та пристосування) разом з вимогами, що слід дотримуватися під час інспекції (встановлення відповідності).

Трактор, який підлягає контролю узгоджено до карти принципово формують зазначаючи марку та його тяговий клас й також інструктують характеристики за розмірними показниками (габарити, довжину, ширину, висоту за найвищою точкою (кабіна трактора)), швидкісними параметрами (рух вперед/назад), радіус повороту (мінімальний), колія за шириною й величина потужності у двигуні та масу самого трактора.

Контроль за належними системами проводять з використанням інструментів та описом методу за яким здійснюють відповідні заходи згідно до передбачених дій, які дозволяють перевірити всі складові трактора (рис. 2.8).



Рис. 2.8 Контроль складових трактора

Перевірка колісного трактора передбачає контроль остову (несуча система) з використанням манометру (електронний, механічний), мастильного матеріалу. Заходи, які виконують при перевірці зводяться до контролю коліс встановленням їх стану, величини тиску, затягування гайок, стан шарніру (в разі необхідності підтягують) й довершують змащенням [27].

Моніторинг системи живлення проводять засобами, які дозволяють визначити паливо та мастило (вміст і рівень в баці й паливному насосі високого тиску відповідно) за необхідності зливають відстій (паливний бак, фільтр очистки (грубої і тонкої)), вивіряють стан касет (повітроочисних), величину затягування болтів.

Гальмівна система контролюється приладами, які допускають можливість злиття конденсату, що утворився в повітряних балонах (їх герметичність) завдяки крану, який є в нижній частині трактора, ревізують ремінь привода (його натяг), штоки гальмівних камер (величина ходу), стоянкове гальмо.

Догляд за системою мащення здійснюють пристосуваннями разом з необхідними мастильними матеріалами, які додають після встановлення рівня мастила в двигуні (картері), використовують для промивання фільтрів (відцентрової очистки) та переміни компонентів (фільтр тонкої очистки мастила та турбокомпресора), мащення підшипників привода компресора.

Контроль системи охолодження супроводжується перевітками стану рівня рідини, натягу ремня приводу (насос, гідромуфта, вентилятор), температура рідини (охолоджуюча, а двигун є прогрітий), підшипники (водяний насос, натяжний пристрій), термостат та усунення накипів у системі.

Нагляд за карданною передачею відбувається по завершенню зміни виконання технологічної операції де був задіяний трактор шляхом застосування органолептичних методів перевіряють нагрів карданних шарнірів. Мастило в картері проміжної опори за рівнем встановлюють його величину та за вимогами потреби доповнюють.

Контролюють навісну систему обладнанням разом з матеріалами для мащення та чищення. Процес очищення робочої поверхні передбачає уникнення стану, яка має неохайний вигляд (містить бруд чи іржу) та інспекцію стану з'єднань (різьбові, шарнірні), натяги розкосів й ремонтування в разі необхідності [13].

Для прикладу, контроль за виконанням технічного обслуговування у господарстві передбачає орієнтацію на технологічні операції відповідної агрокультури на яких задіяний трактор на протязі року. Вирощування соняшнику згідно розробленої технологічної карти (додаток 2) дозволяє спланувати графік витрати палива трактором за добу його використання (додаток 3) і узгоджено до цього встановити облік по наростаючому підсумку по витраті, що надасть можливість визначити дати проведення належного обслуговування.

Структура контролю стану тракторів містить методи, які дозволяють виконувати процес без їх розбирання (вузлів, агрегатів, систем). Попередніми дослідженнями встановлено, що зазначений вище захід дозволяє знизить силу впливу спрацювання складових деталей у декілька разів.

Метод по якому виконують контроль передбачає дотримання процесу виявлення наявних невідповідностей (відхилень) шляхом розбіжностей отриманих величин при замірі та номінальних наведених в документації виробника.

Найбільш варіативним методом контролю є визначення за зовнішніми ознаками трактора з використанням засобів вимірювання, що дозволяє встановити результат про стан техніки. Отримані значення занотовуються в технологічній карті [19].

Встановлюють з використанням контролю для діагностики – залишковий ресурс:

$$t_{\text{зал}} = H_p \left(\alpha \sqrt{\frac{P_{\Gamma} - P_{\text{В}}}{P_{\text{Д}} - P_{\text{В}}}} - 1 \right), \quad (2.1)$$

де H_p – міжремонтний наробіток машини до моменту вимірювання параметрів від початку експлуатації чи ремонту;

$P_{\text{В}}$, P_{Γ} , $P_{\text{Д}}$ – відповідно значення параметрів вихідне, граничне та виміряне під час діагностики;

α – показник, який відображає стан змінювання параметрів.

Відповідно до вимірних показників формують висновок про стан і занотовують в контрольно-діагностичну карту (норма, відхилення, несправність).

Загальна трудомісткість виконання операцій разом з технічним контролем формується:

$$\sum T_{\text{підс.}} = T_{\text{мор}} + T_{\text{о}} + T_{\text{крр}}, \quad (2.2)$$

де $T_{\text{мор}}$ – трудомісткість мийно-очисних робіт, складає від 25% до 45%;

$T_{\text{о}}$ – трудомісткість основної роботи складає від 12% до 49%;

$T_{\text{крр}}$ – трудомісткість контрольно-регулювальних робіт, складає від 26% до 43%.

При цьому кількість працівників, що задіяні на виконанні визначають:

$$p = \frac{\sum T_{\text{підс.}}}{F_w}, \quad (2.3)$$

де F_w – затрати часу, за які виконано роботу.

Сумарні річні затрати часу виконавця робіт формуються наступними складовими:

$$\sum F_w = (D - D_h - D_v - D_p) \cdot t_s - D_{sp} \cdot 1, \quad (2.4)$$

де D – час в кількості днів року,

D_h - час в кількості днів, що використаний під час свят;

D_v - час в днях, що йде на відпустку виконавця робіт;

D_p – час в днях, що був пропущений виконавцем робіт,

t_s – час тривалості зміни,

D_{sp} – час в кількості днів субот та передсвяткових.

Контроль дієвості складових трактора здійснюють також за зміною показників панелі приладів під час виконання робочого процесу (покази датчика температури, тиску та ін.). При цьому затрати часу за наведеного виду контролю є незначними. Виконує даний захід виконавець (оператор-діагност).

Віброакустичний метод контролю застосовують для встановлення величини зносу складових та утворених зазорів у спряжених деталях.

Використання спектрографічного методу контролю застосовують при оцінці оливи, що містить продукти зносу у взятому зразку шляхом виміру зміни спектру випромінювання за його спалювання в електричній дузі. Тривалість виконання процесу складає від 3 хв до 4 хв, а за результатами фотоконтролю виконують розшифрування з допомогою спектрограми. Погрішність зазначеного методу контролю складає ($\pm 10...15\%$). Зазначений метод контролю застосовують для попереднього експрес-оцінювання технологічного стану енергетичного засобу.

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Перспективний огляд конструкції колісних систем тракторів різного тягового класу

Колісні системи тракторів мають перспективи щодо їх удосконалення завдяки універсальності використання й можливостям адаптації виконання технологічних операцій [26].

Застосування більш сучасних конструктивних рішень у тракторах дозволяє мати ефект за продуктивністю та екологічністю, яка розкривається у менших об'ємах витрати дизельного палива.

Навантаження на ґрунт при використанні нових колісних систем трактора є нижчим, що дозволяє підтримувати умови росту рослин відповідного територіального розміщення [14].

Колесо трактора складається зі різних складових, які формуються за однотипною будовою, а саме:

- шина;
- диск;
- покришка.

Колісні системи залежно від типу мають наступний розподіл для усіх тракторів (рис. 3.1)

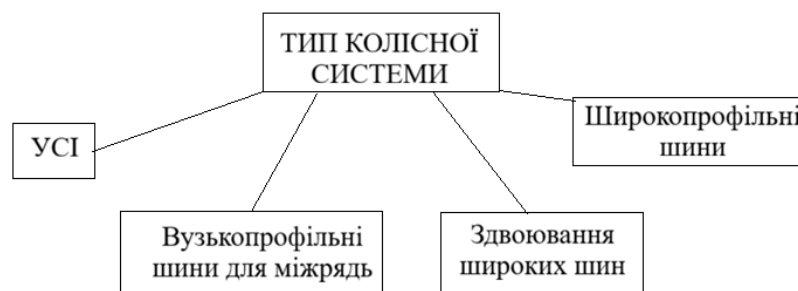


Рис. 3.1 Класифікація за типом колісної системи

Трактори обладнанні колісними системами наразі пропонують фірми, що забезпечують ринок України, як іноземних так і українських виробників, а саме JOHN DEER, CLAAS, CASE, NEW HOLLAND, FEND, DEUTZ FAHR, CHALLENGER, XT3 та ін.

Розподіл можливостей від використання коліс відповідно до типу колісної системи передбачає надати переваги при виконанні відповідного технологічного заходу (рис. 3.2).

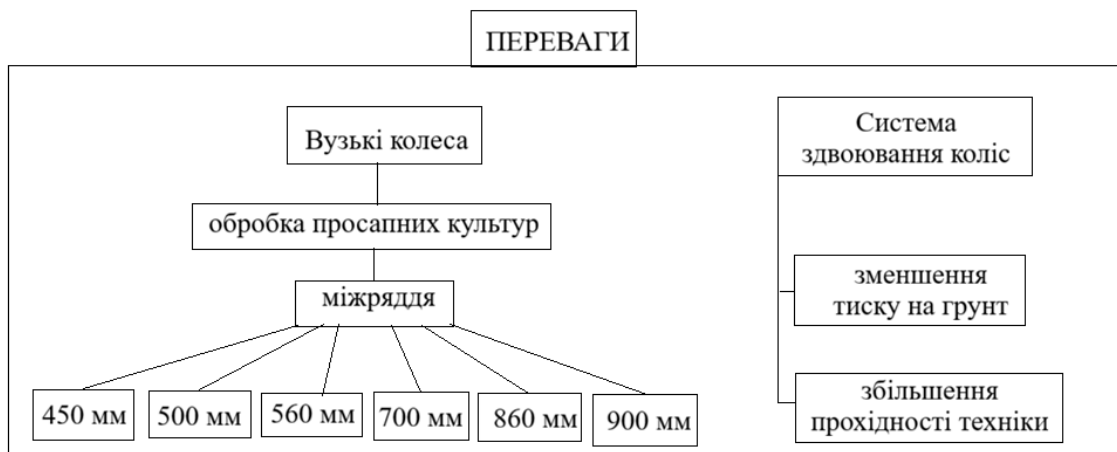


Рис. 3.2 Перспективний розподіл вигод застосування колісної системи трактора

Багатообіцяючими рішеннями щодо використання шин в колесах, які надаються для здійснення відповідних заходів є наступні:

- рішення компанії Trelleborg, яке має перевагу та дозволяє використання шин в різних умовах залежно від сукупних впливів й передбачає здатність створити спад тиску на поверхню по якій відбувається рух. Конструкційно передбачено таке розміщення на ободі разом зі встановленими інформативними приладами, які формують базу даних різних вимірювань (тиск, температура, навантаження) й інформація з яких надходить до головного

процесору, що керує компресором і останній організовує роботу клапана, котрий коректує величину тиску. Розбіжність на осі величини навантаження між лівою і правою шиною дозволяє коригувати величину тиску [10];

- фірма з виробництва STEYR пропонує контроль тиску у шинах, як для навісного обладнання так і завдяки розробленій системі накачування шин Terra Care (СТІС) для тракторів потужність яких лежить в межах від 115 кінських сил до 300 кінських сил [16];
- контроль тиску шин тракторів в аграрному секторі України пропонують виконання з комбінації датчиків тиску в шину та GPS-трекера, що через систему BLE (БЛЮТУЗ) надає інформацію в кабінку оператора або через використання перехідників [17].

3.2 Установка параметрів забезпечення конструктивного рішення

Виконання конструктивного рішення щодо зміни конструкції колісної системи передбачає отримання перспектив (можливості) контролювати стан технічного засобу (трактора) через інформацію, яка надходить своєчасно. З цією метою запропоновано зміни у конструкції колісної системи.

Наразі, більшість тракторів, що працюють на виконанні технологічних операцій [29] перевірку тиску в шинах отримують завдяки встановленню даного параметру з допомогою органолептичного методу (візуально) (порізи та опуклості) а також інструментально (механічний чи електронний манометр).

Правильний тиск у шинах дозволяє зберегти їх відповідно до терміну та ефективністю застосування. Контроль за тиском визначається багатьма факторами (моделлю трактора, розміром шини і її властивостями, сферою виконання робіт, навантаженням).

Тиск має формуватися відповідно до технічних вимог залежно від його ваги й розподілу навантаження. Однак виконання процедури встановлення

величини та слідування за змінами в процесі виконання технологічної операції є досить трудомістким процесом.

Наразі, більшість тракторів преміум класу (Fendt, VarioGrip, John Deere та ін.) мають вбудовану опцію вимірювання зазначеної величини (інтегровану систему).

В інших тракторах нижчого класу наявність такої опції може бути відсутня.

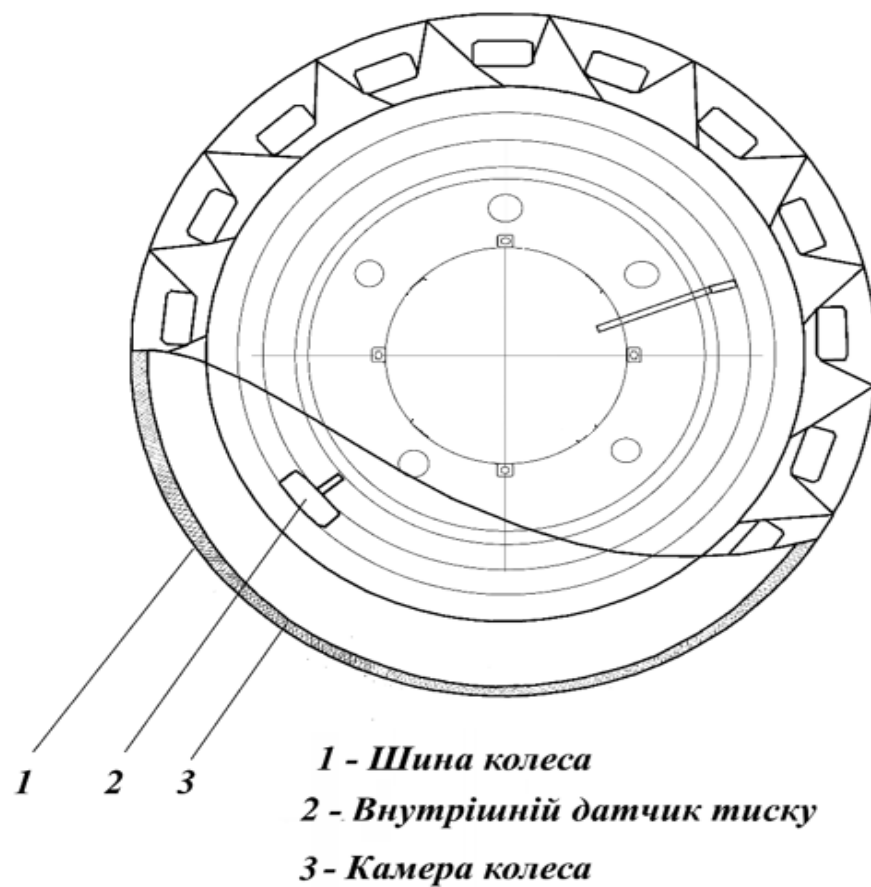


Рис. 3.3 Виконання конструктивного рішення

Застосування запропонованого конструктивного рішення, згідно до рис. 3.3 передбачає використання внутрішніх датчиків, що дозволять водієві мати оперативно (дієво) інформацію про зміни тиску в відповідному колесі.

З метою збереження тягово-зчіпних властивостей шини згідно конструктивного рішення (рис. 3.3) встановлено діапазон величини тиску *Diap*:

для передніх коліс та задніх коліс:

$$Diap = (R_{min} \dots R_{max}), \quad (3.1)$$

де R_{min} – показник величини мінімального значення тиску;

R_{max} – показник величини максимального значення тиску.

За результатами досліджень попередньо встановлено, що вказана величина залежно від стану поверхні по якій рухається техніка має наступні значення:

- польові роботи;
- руху по асфальтованих дорогах.

Отже, слід підібрати конструктивне рішення, що буде сумісним з наведеними значеннями діапазону.

Контроль тиску в шинах є важливим елементом, особливо в літній період, так як відхилення від нормативних значень через скорочення ділянки дотику зчеплення знижується, механізми керування та підвіска дістають зайві штовхаючі дії (удари), примножується загроза появи тріщин шин а в умовах спеки їх боковини можуть містити перегрів, що призводить до викривлення будови.

Зростання опору коченню при низькому тиску в шинах призводить до посилення витрати палива, а протектор по межі згладжується спішно тому слід враховувати появу загрози при рвучкому виверті зходження з ободу.

Силу опору коченню трактора визначають за формулою [23]:

$$Pf = fG_{\text{тр}}\cos\alpha \text{ кН}, \quad (3.2)$$

де: f - коефіцієнт опору коченню трактора,

$G_{\text{тр}}$ – вага трактора.

Для забезпечення тягово-зчіпних властивостей конструктивного рішення при виконанні операції рихлення міжрядь (додаток 2) враховуючи нахил місцевості, який складає 3%, при цьому рекомендована швидкість руху машинно-тракторного агрегату лежить в межах від 5 км/год до 8 км/год (3 й 4 передачі) а довжина гону на загінці рівна 1200 м, значення показника сили опору кочення буде рівним:

$$Pf = 0,15 \cdot 36,48 \cdot 1 = 5,5 \text{ кН}.$$

А втрати потужності на перекочування за робочих швидкостей руху $v_p = 6,99$ км/год та $v_p = 7,99$ км/год визначаються за формулою:

$$N_f = \frac{(P_f \cdot v_p)}{3,6} \text{ кВт}, \quad (3.3)$$

та складають відповідно:

$$N_f = \frac{(5,472 \cdot 6,99)}{3,6} = 10,6 \text{ кВт},$$

$$N_f = \frac{(5,472 \cdot 7,99)}{3,6} = 12,1 \text{ кВт}.$$

Досконалість вимірювання зазначеного діапазону при встановлених датчиках визначається коректністю робочого програмування згідно з яким працюють датчики.

Не менш важливим є правильний вибір вказаного датчику, саме тому розглядаючи пропозиції, що надає ринок різниця між датчиками є суттєвою.

Виміри здійснювати необхідно лише на «холодних» (вранці, перед початком робіт) колесах чи після зупинки протягом декількох годин. Обов'язково слід звіряти з нормативними вимогами, які надає виробник.

Умови навколишнього середовища за яких втілюється виконання робіт трактором і внутрішні (де розташований датчик) (температура, вологість тощо) надають перспективи вибору датчика, який є адаптований під них.

Варто також мати можливість виконувати редагування величину тиску при плануванні робіт на територіях з іншими температурними показниками (розбіжність більше 10°C).

Інформативність операторові моменту реакції відгуку датчика за часом на зміну величини тиску дозволяє здійснювати своєчасний контроль та корегування його власних дій залежно від ситуації.

3.3. Розрахунок з'єднань елементів конструктивного рішення

Конструктивне рішення за розмірними показниками надає можливість упевнитися, що видозміна камери колеса та монтаж виправдовують форму використання.

В основі сполучення датчика між собою лежить різьбове з'єднання.



Рис. 3.4 Різьбове з'єднання сполучених елементів

Для його визначення обраховують наступні показники:

Зусилля при зрізі:

$$N_{bc} = R_{bc} \cdot A_b \cdot n_s \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c, \quad (3.4)$$

де R_{bc} – опори з'єднань;

A_b – площа поперечного перерізу різьбового з'єднання;

n_s – кількість площин зрізу;

γ_b – коефіцієнт умов роботи з'єднання;

γ_c – коефіцієнт умов роботи елементів конструкції.

Зусилля при зминанні металу з'єднувальних елементів:

$$N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot \sum t_{min} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c, \quad (3.5)$$

де R_{bp} – опори з'єднань;

d_b – діаметр різьбного з'єднання (зовнішній);

$\sum t_{min}$ – сумарна товщина елементів у з'єднанні, що зминаються в одному напрямку.

Розтяг можливий у різьбовому з'єднанні встановлюють за формулою:

$$N_{bc} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_c, \quad (3.6)$$

де R_{bt} – опори з'єднань;

A_{bn} – площа поперечного перерізу з різьбою (нетто).

Таким чином провівши обрахунки для вибраного конструктивного рішення встановлено розмірну величину, яка враховуючи (межу текучості) складає 127кН, 46кН та 35кН відповідно і передбачає поєднання коли в отвір з різьбою однієї з'єднувальної деталі загвинчують елемент виготовлений з

більш твердішого металу, який є стійким до зносу й одночасно має вигляд втулки, що містить різьбу як наружну так і зовнішню.

Величину отвору на диску, що необхідний для встановлення датчику тиску передбачає:

$$d = \frac{C_{\text{ш}}}{\pi}, \quad (3.7)$$

$C_{\text{ш}}$ – окружність шийки датчику;

π – математична константа.

$$d = \frac{78,5}{3,14} = 25 \text{ мм.}$$

Таким чином величина отвору для диску для встановлення датчику тиску враховуючи допуски буде становити 26 мм.

3.4 Порядок виконання монтажу та контролю

Монтаж згідно до запропонованого конструкторського рішення передбачає виконання певних технологічних заходів, а саме:

Спершу слід вибрати датчик тиску, який відповідає за параметрами, які забезпечують можливість виконання технологічних операцій. Вибір проводять згідно до коду за опціями щодо системи контролю тиску в шинах коліс. Якщо передбачено, що буде виконуватися зняття шини з диску, в цьому випадку слід завбачати необхідність використання нового гвинта й штоку вентиля. А датчик тиску при повторному застосуванні по-перше відгвинчують від штоку вентиля вслід за знятою шиною.

Щоб здійснити процес складання датчика разом з вентилям передбачено застосовувати спеціальний набір приладів, а саме складальний прилад вентиля, який застосовують під час збору датчика тиску в шинах разом з

вентилем (гумовим). Використання динамометричної викрутки зі стопорним кільцем вживається з можливістю монтажу датчику на штоці вентиля, а для змоги складання золотника вентиля користуються динамометричним ключем.

Під час процесу складання визначальним є позиціювання штоку вентиля разом з датчиком (зокрема на дисках, які мають замалий розмір або в глибокому ободі диска складної конфігурації де дуже незначний вільний простір для складання). Звідси виходить, що зазвичай передбачено першим монтувати шток вентиля і згодом вже укласти датчик на шток вентиля.

Однак, відзначити, щоб усі плоскі поверхні нового штоку вентиля мали місце по виводу відповідно до плоских поверхонь у корпусі датчика за посадковим місцем. Напрям встановлення датчика зазначений стрілкою на кришці і також у вигляді нанесеного маркування на самому корпусі. Накладене маркування на шток спрощує юзтування вентиля на дискові.

Перед початком складання слід звертати увагу на чистоту диску ззовні та всередині, обов'язково в місці отвору та в разі необхідності, провести додаткове очищення.

Процес складання передбачає процедуру нанесення монтажною пасти в достатній кількості на гумову частину вентиля, яка дозволить облегшити монтаж штоку вентиля у дискові. Слідкують при цьому, щоб сам шток вентиля був встановлений у вірному положенні в отвір для вентиля і поєднують зі складальним приладом вентиля, який на диску розміщують боком з насічками, що йдуть в зачеплення з краєм ободу. Й здійснюють втягування штоку вентиля паралельно до осі отвору в дискові до упору в сам диск. Разом з цим виконують перевірку розміщення штоку вентиля на вірність установки в дискові й стежать щоб він був встановлений по центру. Варто теж орієнтуватися по товщині стінок й звертати увагу на особливість того, щоб внутрішня ущільнювальна поверхня гумового вентиля щільно прилягала до диску. Лише в цьому разі буде забезпечуватися герметичність штоку самого вентиля. При цьому кромка отвору самого диска має повністю заходити у виємку яка є на штоці вентиля.

Далі здійснюють перевірочні заходи щодо правильності положення плоских поверхонь штоку вентиля та кріплять датчик з використанням нового гвинта. При цьому необхідно забезпечити дотримання моменту затягування й разом з цим передбачено потребу введення стопорного ключа в шток вентиля. За такої умови дотримуються, щоб між штоком вентиля і датчиком тиску в шині залишався зазор.

В кінці ще раз перевіряють, що шток вентиля виставлений по центру отвору в дискові. Подальша технічна перевірка з використанням запропонованого конструктивного рішення передбачає виконання балансування змонтованих коліс. Після цього здійснюють їх повне монтування й реалізацію контролю у видах технічного обслуговування, яке виконується для тракторів, а саме: технічному обслуговуванні трактора, що здійснюється при підготовці транспортного засобу до експлуатаційної обкатки; виконання технічного обслуговування під час обкатки, використання конструктивного рішення не передбачено, але у випадку наявності активації датчику тиску (внутрішнього), під час обкатки, є потреба у перегляді стану колеса за яким функціонально спрацювала система оповіщення в кабіні водія й для можливості під'їзду трактора до простору де є можливим виконати відновлення залучають захід екстреного докачування шини через керуючий електронний блок в кабіні водія; виконання технічного обслуговування вслід по завершенню експлуатаційної обкатки; виконання технічного обслуговування (ТО-1).

Таким чином втілення конструктивного рішення передбачає часові обмеження, що слід дотримуватися у тракторах та допомагає підтримати тривалість виконання технологічної операції [28] або руху (у випадку руху у дорожніх умовах) до місця де є можливим здійснити заходи ремонтування (відновлення).

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці у господарстві

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» Київської області, притримується вимог з охорони праці. Основний та допоміжний персонал, який задіяний при забезпеченні робочого процесу в господарстві додержуються відповідності щодо можливостей по підвищенню кваліфікації й атестації відповідно. Вся підтверджуюча інформація по кожному виконавцю є документованою згідно вимог.

4.2 Контроль праці за умовами експлуатації тракторів

Виконання робіт, які здійснюють працівники передбачає дотримання вимог безпеки праці. З цією метою кожен виконавець має бути проінформований з вимогами відповідно до інструктажу, з яким він ознайомився і підтверджує дані відомості у відповідному журналі.

Контроль умов праці при експлуатації техніки передбачає необхідність наявності контролюючого обладнання з допомогою якого виконується встановлення відповідності показників, а саме перевіряються:

Перш за все мають бути наявні футляр з оргоснасткою та самі нормативи разом з методичним поясненням і нормативно-технічною документацією на прилади, з допомогою яких проводять контроль.

Перевіряють освітленість з можливістю видимості щодо спектру розсіянні променів орієнтуючись на яскравість протяжних об'єктів. Слід зважати на складник такий, як вимірювач коефіцієнта пульсації освітленості беручи до уваги вид освітленості, що є у видимому куті спектру. Величину напруженості встановлюють водночас, як і потенціал електростатичного поля застосувавши прилад для вимірювання даних параметрів.

Контролюють величину опору ізоляції з використанням відповідного показчика, а параметри опору заземлення універсальним електротестером.

Не менш, важливим при виконанні технологічних операцій для контролю є можливість встановлення енергетичної освітленості, яка формується за різноманітних ключових потоків ультрафіолетового випромінювання а також від використання газорозрядних основних складових елементів.

Перед початком виконання операції, згідно до технологічної карти, значущим індикатором є гарантування зв'язку температурних показників навколишнього середовища з вологістю повітря чи станом вологості культури, яку заплановано збирати для вибору способу за якого слід здійснювати даний захід. Для цього необхідно мати інструменти з допомогою яких виконують заміри температурних показників і вологості.

Різні технологічні операції передбачають необхідність контролю не лише за температурними параметрами але й слід брати до уваги швидкість руху повітря, яке впливає на трактор під час його руху і виконання технологічного заходу.

Збереження навколишнього середовища прогнозує для контролю умов праці наявність газтестера, який складається з аспірагора з лічильником циклів а також з комплекту індикаторних засобів.

Ключовим складником є наявність вимірювача вмісту кисню разом з вимірювачем кількості аеронів.

Для забезпечення безпеки умов праці оператора вирішальним показником є встановлення величини шуму та вібрації з цією метою використовують для замірів відповідності вимірювач шуму і вібрації спільно з комплектом адаптерів.

Контроль впливу полів, як електричних так і магнітних на точність показників виконується з використанням вимірювача параметрів електричних і магнітних полів. Щільність потоку такого впливу визначають використовуючи відповідний вимірювач.

Інспектування величини постійного магнітного поля та рівня геомагнітного поля вкупі з гіпогеомагнітним полем виявляють застосувавши відповідний вимірювач.

4.3 Вимоги безпеки та параметри інструментального контролю машинно-тракторного парку при експлуатації пересувним постом

Розглядаючи переваги використання пересувного посту при виконанні технічного обслуговування й ремонту для інструментального контролю параметрів тракторів головним чином слід звернути увагу на швидкість здійснення даного заходу порівняно зі стаціонарним, адже це дозволяє оперативне виконання діагностування. Забезпеченість такого посту необхідним інвентарем надає йому перевагу, яка в умовах експлуатації дозволяє мати ефективне керування виявленими несправностями й здійснювати оперативно їх усунення. А це в свою чергу забезпечує продуктивність виконання технологічного заходу трактором.

Інструментальний контроль передбачає перевірку відповідності за наступними параметрами:

- визначення димності СО для дизельного двигуна;
- розкриття можливостей гальмівної системи за показниками ефективності (для колісних тракторів) належно до люфту (сумарного) рульового колеса;
- виявлення функціональності органів керування;
- сумлінність виконання свого призначення світловою сигналізацією при реалізації дії транспортними фарами;
- величина шуму, яка формується всередині кабіни, що складається з факторів, котрі виникають під час руху техніки;
- величина шуму назовні, яка утворюється з сукупних зовнішніх факторів;

- розмір виникнення і впливу вібрації, яка є всередині кабіни і передається на органи керування;
- розмір виникнення і впливу вібрації, яка є всередині кабіни і передається на сидіння тракториста;
- параметр загазованості всередині кабіни трактора;
- вимір залишкової висоти ґрунтозахватів, які є на шинах чи гусеницях відповідної техніки;
- технічна досконалість роботи гідросистеми для обладнання (навісного) і т.д.

Загальна кількість технічних показників за якими можливо здійснити інструментальний контроль машинно-тракторного парку рівна 27 показникам.

Вимоги безпеки, які ставляться перед виконавцем поділяються на заходи, які має виконати він перед початком робіт, під час виконання цих робіт а також по закінченню виконаної роботи.

Початок робіт передбачає необхідність спецодягу та наявність засобів захисту й завдання керівника щодо плану роботи. Огляд робочої зони та справності інструментів. При виконанні робіт в спеку передбачити наявність води для пиття. Перевірити справність інструменту і відсутність дефектів у них. Якщо виявлено їх наявність, передбачено інформування керівництва про це.

Дотримання вимог безпеки під час роботи передбачає уважності щодо виконуваної операції, відсутність сторонніх шумових впливів (аудіопристроїв), збереження чистоти робочого місця. Застосовувати правила особистої гігієни, у разі необхідності обирати засоби індивідуального захисту, інструменти застосовувати відповідно до призначення. Працюючи з паливно-мастильними матеріалами, кислотою чи газами передбачено дотримання виконавцем вимог безпеки при використанні наведених засобів. Ремонт або перевірку на працездатність здійснювати не торкаючись рухомих частин, мати за потреби залежно від виду робіт діелектричні рукавички та використовувати блокувальні пристрої, щоб унеможливити випадковий запуск. Засоби, які

мають гострі елементи передбачають обережне поводження з ними. Використання їх за призначенням передбачає відсутність різких рухів, лезо має бути спрямоване донизу, кріплення має бути надійним. Робота з паливно-мастильними матеріалами передбачає зберігання у відповідних ємностях, що призначені для цього, наявність захисних рукавиць та окуляри й відсутність контакту з вогнем. Виконання робіт передбачає, що виконавець є тверезим (алкогольне, наркотичне, токсичне сп'яніння – відсутнє), а обладнання після виконання робіт має бути знеструмлене. При виникненні аварійних ситуацій повідомляють керівництво. Повторне виконання робіт здійснюється після усунення невідповідностей. Робота з забруднюючими засобами передбачає виконання гігієнічних заходів виконавцем.

Закінчення робіт прогнозує повернення робочого місця в першопочатковий стан, а сторонні предмети віднести на відповідне місце. Обладнання має бути вимкненим від мережі живлення, робоча зона відсутня можливих небезпек. Одяг, що використовувався та має наявні забруднення чи несправності передбачено віддати на очищення чи ремонтування. Шкіру виконавця, на яку потрапив бруд при здійсненні робіт очищають з використанням миючих засобів, що мають властивості по захисту та очищенню, а в разі необхідності передбачено прийняття душу оператором. Несправності, що були виявлені та заходи по їх усуненню, які застосовані фіксуються в журналі технічного стану обладнання [9].

4.4 Заходи безпеки праці при виникненні аварійних ситуацій експлуатації машинно-тракторного парку

Аварійними ситуаціями є ознаки горіння чи пожежа, нещасний випадок, а також ураження (електричне, механічне, термічне). Слід враховувати, що відповідно до комплектування в кабіні трактора мають бути наявними засоби первинного пожежогасіння, аптечка, ємність з питною водою. Кожухи, які зберігають безпечність контактних взаємозв'язків тракториста з нагрітими

поверхнями, що перевищують 70°C а також наявною має бути сітка виготовлена з металу та встановлена на отворі повітрязабірника двигуна разом з охолодженням (повітряним). Наявність кольорового кодування сигналів на кожухах захисту [12].

При появі ознак горіння або взагалі пожежі слід здійснити інженеру з експлуатації машинно-тракторного парку наступні заходи (рис. 4.1) [9]:

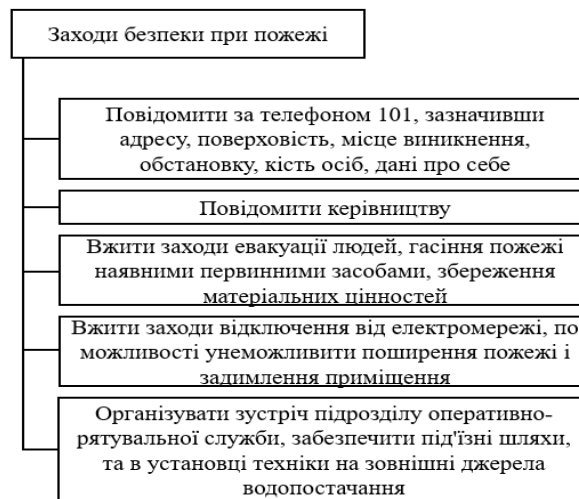


Рис. 4.1 Заходи безпеки при пожежі

Якщо відбувся нещасний випадок то передбачено необхідність збереження всіх вихідних положень стану речей на місцях, при умові, що відсутня небезпека для оточуючих. Особі, яка отримала травми потрібно викликати швидку медичну допомогу та повідомити про нещасний випадок керівництво.

При отриманні травм від електричного ураження, механічні травми, термічні опіки надання домедичної допомоги передбачає ряд заходів та знань інженера з експлуатації машинно-тракторного парку [9].

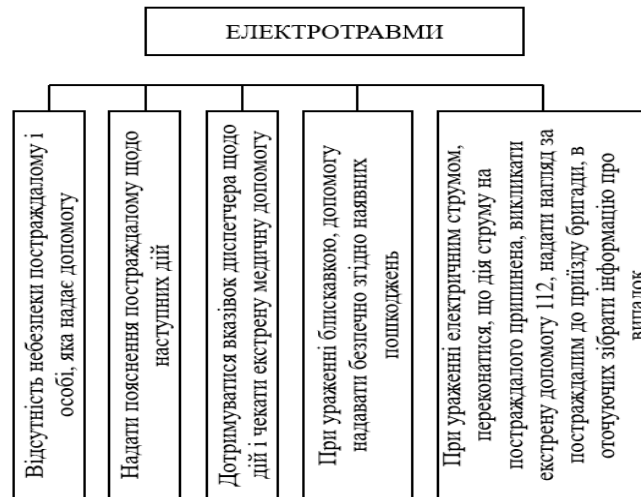


Рис. 4.2 Домедична допомога при виникненні електротравм

Механічні травми отримані постраждалим проявляються у вигляді кровотечі, яка поділяється на види: артеріальна, венозна чи капілярна. В цьому випадку надання домедичної допомоги містить ряд заходів, які передбачають безпечність умов їх виконання особою чи групою осіб, перед початком надання допомоги, за наявності, одягнути засоби індивідуального захисту.

Термічні ураження (опіки) поділяються за ступенями впливу від I до IV. Тому слід чітко розуміти їх розмірність (табл. 4.1)

Таблиця 4.1

Види ступенів термічного ураження

Ступінь	Вид	Опис
I	Еритема	Шкіра червоніє, набрякає і містить больові відчуття
II	Утворення пухирів	Больові відчуття є сильними одночасно з почервонінням, наявне відшарування верхніх шарів шкіри (епідермісу) одночасно з формуванням міхурів, які наповнені рідиною прозорого чи каламутного кольору
III	Некроз	Відмирання клітин, що формують густий струп за яким знаходяться шкіра, яка є пошкодженою
IV	Обвуглення	Полум'я чи рідка субстанція високої температури впливає на шкіру та пошкоджують м'язи і сухожилля

Домедична допомога, яка надається особам, що отримали термічні опіки передбачає наступні дії (рис. 4.3).

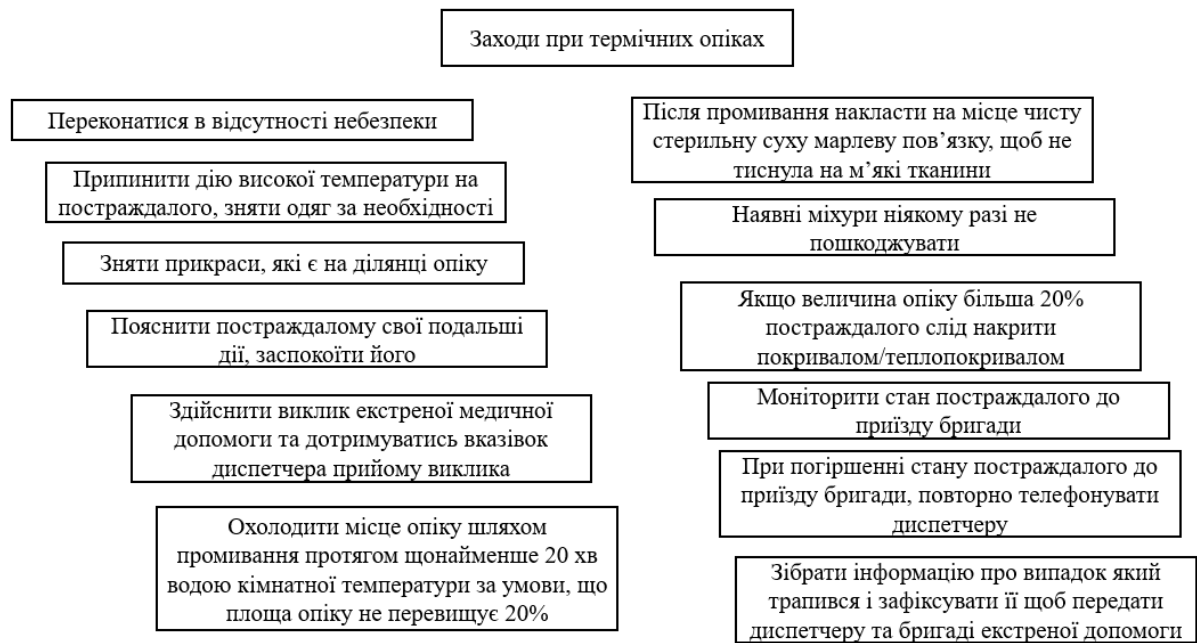


Рис. 4.3 Домедична послідовність заходів при термічних опіках

Якщо під час здійснення заходів контролю виник поріз або прокол шкіряного покриву, то дане місце передбачено обробити антисептиком в разі необхідності звернутися до представників медичного пункту.

Коли на відкриті частини тіла потрапили шкідливі небезпечні речовини, то місце потрапляння слід промити проточною водою, в разі потреби звернутися до представників медичного пункту а при погіршенні викликати медичну допомогу одночасно з цим слід повідомити керівництво про виникнення нещасного випадку.

5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

5.1 Сутність економічного ефекту від впровадження конструкторського рішення

Економічний ефект від застосування запропонованого конструкторського рішення полягає в можливостях, які отримає користувач та вигоди щодо якості виконання робочого процесу оператором, що виражається в грошовому виразі. Саме завдяки задіянню конструкторського рішення можливим стає здійснити прорахунки щодо вигод, які одержують за результатами застосування та теоретичного обрахування існуючого стану E_i та розрахункового (запропонованого відповідно до змін) E_p :

$$E = E_i - E_p. \quad (5.1)$$

Отже, використання запропонованого конструкторського вдосконалення визначається у вигляді додаткових вкладень D_v :

$$D_v = E - V_i, \quad (5.2)$$

де V_i – вартісна оцінка результатів.

Тому застосування запропонованого конструктивного рішення окреслює можливості використання у складі машинно-тракторного агрегату на виконанні технологічного заходу у вигляді об'єднаного ефекту за економічними показниками при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Цілковитий ефект в економічному плані розкривається у вигляді прибутку, що здобувають при впровадженні запропонованого конструктивного рішення у всіх можливих доступах в технологічних лініях де використовуються трактори.

Зіставний ефект в економічному плані формується зі здатності зробити контроль перебігу подібності обраних версій відносно вживання неоднакових мір використання технічних засобів при виробництві агрокультур.

Звідси, отримання економічного ефекту розкривається як свідчення нових перспектив відносно капіталовкладень щодо затвердження удосконаленого конструкторського рішення.

5.2 Розрахунок витрат на застосування конструкторського рішення в технологічній лінії вирощування агрокультури

Витрати коштів такі, як прямі експлуатаційні, що йдуть на одиницю виконаної роботи розраховують на кожній окремій операції.

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю виконаної роботи міжрядного обробітку (додаток 2) з застосуванням запропонованого конструкторського рішення формуються з наступних складових:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га} \quad (5.2)$$

де C_1 – оплата праці обслуговуючого агрегат персоналу на виконанні технологічного заходу обробітку ґрунту, грн/га;

C_2 - вартість витрачених паливно-мастильних матеріалів при обробітку ґрунту, грн/га;

C_3 - відрахування на амортизацію МТА (машинно-тракторного агрегату) (трактора і сільськогосподарської машини), грн/га;

C_4 - відрахування ТО (технічне обслуговування) МТА, грн/га.

Ціна, яка йде при оплаті штату за довершену працю, який обслуговує МТА (трактор і сільськогосподарську машину) (в нашому випадку – культиватор), закріплена формулою:

$$C_1 = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + \dots + m_6 P_6}{W_{3M}}, \text{ грн./га} \quad (5.3)$$

де $m_1, m_2, \dots, m_6$ – чисельність фахівців, які обслуговують МТА, чол.
 $m_1 = 1$ особа;

$P_1, P_2, \dots, P_6$ – заробітна плата за критерій виробітку фахівця відповідно до кваліфікації, грн., складає за зміну 1400 грн.

Значення у вартісному вираженні витрачених ПММ (паливно-мастильних матеріалів) згідно з запропонованим конструкторським рішенням окреслюємо за формулою:

$$C_2 = C_k Q, \text{ грн./га} \quad (5.4)$$

де C_k – тотальна ціна 1 кг. палива, грн.

Виведення відрахувань на амортизацію МТА контекстують за формулою:

$$C_3 = \frac{B_T \alpha_T}{100 W_{\text{год}} t_T} + \frac{B_{3ч} \alpha_{3ч}}{100 W_{\text{год}} t_{3ч}} + \frac{B_M \alpha_M n_M}{100 W_{\text{год}} t_M}, \text{ грн./га} \quad (5.5)$$

де $B_T, B_{3ч}, B_M$ – балансова вартість МТА (трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини), грн. Згідно до конструкторського рішення використання удосконаленого трактора загально за вартістю складає 900000 грн. та культиватора 200000 грн.

$\alpha_T, \alpha_{3ч}, \alpha_M$ – норми відрахувань на амортизацію, %;

n_M – кількість машин у складі МТА.

$W_{\text{год}}$ – продуктивність МТА за годину часу у зміні, га/год;

$t_T, t_{3ч}, t_M$ – річне завантаження трактора (згідно норм чи фактичне за рік), год. Відповідно трактор - 1500 год. та культиватор - 300 год.

Відрахування на ТО (технічне обслуговування) знаходять за формулою:

$$C_4 = \frac{B_T P_T}{100 W_{\text{год}} t_T} + \frac{B_{3ч} P_{3ч}}{100 W_{\text{год}} t_{3ч}} + \frac{B_M P_M}{100 W_{\text{год}} t_M}, \text{ грн./га} \quad (5.6)$$

де $P_T, P_{3ч}, P_M$ - норма відрахувань сумарно на ПР (поточний ремонт) та ТО (технічне обслуговування) відповідно складових МТА, %;

$t_T, t_{3ч}, t_M$ – завантаження МТА за рік (норматив, фактично), год.

Встановлюємо приведені витрати використання МТА згідно з формулою:

$$P_{\text{вит}} = C + EK, \text{ грн./га} \quad (5.7)$$

де E – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (норматив);

K – розмір капітальних вкладень, грн/га.

$$K = \frac{B_T}{W_{\text{год}} t_T} + \frac{B_{3ч}}{W_{\text{год}} t_{3ч}} + \frac{B_M n_M}{W_{\text{год}} t_M}, \text{ грн./га} \quad (5.8)$$

Виявлені розмірні показники витрат можливо застосувати при обрахуванні створення продукту за собівартістю рослинництва при цьому згідно до конструкторського рішення при зміні тиску на 0,5 кгс/см² величина витрати палива може складати до 1,5 кг, що пролонгує зростання вартості.

Установлені методом розрахунку економічні показники на виконанні заходу міжрядного обробітку наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахункові економічні показники при виконанні операції обробітку

Показник	Значення
Оплата праці, грн/га	85,1
Витрати на паливо, грн/га	389
Відрахування на амортизацію, грн/га	81
Відрахування на ТО, грн/га	35
Економія витрат палива (проект), грн/га	129

ВИСНОВКИ

Згідно теми дипломного проекту бакалавра нами було в достатній мірі охарактеризовано товариство з обмеженою відповідальністю «Агробізнес Груп» Київської області та належним чином доведено потенціал надання сервісу техніки відповідно до обов'язків фахівців потрібного підходящого виду технічного обслуговування.

Вивчення та розгляд теоретичного змісту технічного контролю доводить його систематизація за ознаками, групами та змістом розподілу спроможності контрольованих даних.

Логічно розкрито потенціал контрольованих характеристик, які залучені при виконанні в процесі технічного контролю техніки, визначено параметри за якими слід довершувати контроль технічного стану та орієнтуватися операторові під час експлуатації трактора.

Теоретично аргументовано переваги, які отримують в процесі дотримання технічного обслуговування згідно до контролю, виконання обліку й проведення діагностики.

Відповідним чином за результатами перспективного огляду конструкцій тракторів запропоновано конструктивне рішення з видозміною у композиції формування складових елементів колеса й диска з використанням внутрішнього датчику тиску й сприяння у допомозі його збереження та експлуатації до простору на якому стає можливим виконати відновлення.

Встановлено, що конструктивне рішення при застосуванні повинно забезпечувати діапазон величини тиску в камері ($0,8 \text{ кгс/см}^2 \dots 2,5 \text{ кгс/см}^2$), а також силу опору та втрати потужності на виконанні технологічної операції.

Запропоновано згідно до умов праці процес контролю тракторів, зазначено вимоги безпеки інструментального контролю при експлуатації пересувним постом та безпеки праці у разі виникнення аварійних ситуацій.

Економічний розрахунок впровадження запропонованого конструктивного рішення доводить, що у разі настання події на виконанні технологічного заходу, чи в процесі дорожнього руху трактором (на прикладі операції міжрядного обробітку ґрунту) ошадність витрати пального складатиме 129 грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Опендатабот. *ТОВ «АГРОБІЗНЕС-ГРУП»*. URL: <https://opendatabot.ua/c/38230391>.
2. YouControl — сервіс перевірки контрагентів. ТОВ "АГРОБІЗНЕС-ГРУП". URL: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/38230391/.
3. Ua-region. *АГРОБІЗНЕС-ГРУП, ТОВ*. URL: <https://www.ua-region.com.ua/38230391>.
4. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. *Технічний контроль*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C.
5. НАКАЗ МІНІСТЕРСТВА ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ Про затвердження Технологічних вимог до засобів перевірки технічного стану, обслуговування і ремонту колісного транспортного засобу : від 15.02.2012, № 106.
6. Коли і як проводити технічний огляд трактора: покрокова інструкція для власників Джерело: <https://landlord.ua/agrolife-en/koli-i-yak-provoditi-texnichnij-oglyad-traktora-pokrokovaya-instruktsiya>. *Landlord*. 19.09.2024.
7. Гальмівна система трактора: коли перевіряти та що замінювати. URL: <https://agt.ua/blog/galmivna-sistema-traktora-koli-pereviriyati-ta-scho-zaminyuvati>.
8. Трактор як інтелектуальна система оптимального керування. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/9578-traktor-iak-intelektualna-systema-optymalnoho-keruvannia.html>.
9. Інструкція з охорони праці для інженера з експлуатації машинно-тракторного парку. URL: [ІОП Для Інженера з Експлуатації Машинно-тракторного Парку | PDF](#).

10. Trelleborg представив на sima 2017 інноваційну систему регулювання тиску. URL: <https://sdiagen.com.ua/news/trelleborg-predstavyyv-na-sima-2017-innovaciynu-systemu-regulyuvannya-tysku>
11. ДСТУ ISO 5131:2019 Сільськогосподарські та лісгосподарські трактори. Вимірювання шуму на робочому місці оператора. Контрольний метод (ISO 5131:2015, IDT).
12. ДСТУ 7324:2013 ТРАКТОРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ, ПРИЧЕПИ ТА НАПІВПРИЧЕПИ ТРАКТОРНІ Експлуатаційні вимоги до технічного стану.
13. Інструкційно–технологічна карта «обслуговування основних систем трактора» URL: <https://vseosvita.ua/library/instrucijno-tehnologicna-karta-obslugovuvanna-osnovnih-sistem-traktora-254775.html>
14. О. Ю. Ребров, Б. І. Кальченко, М. Є. Якунін, О. І. Коваленко Обґрунтування показників колісних систем тракторів класичної компоновки/ Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – № 2. – с. 128-137 – ISSN 2078-6840.
15. Антощенко Р. В., Череватенко Г. І., Антощенко В. М., Скляр О. Г., Скляр Р. В. Дослідження впливу міжколісного диференціала на динамічні та тягово-енергетичні показники повнопривідного чотириколісного трактора. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2025. Том 10. № 2. С. 322 – 327.
16. Трактори STEYR тепер доступні з новою системою контролю тиску в шинах URL: <https://agrotimes.ua/tehnika/traktory-steyr-teper-dostupni-z-novoyu-systemoyu-kontrolyu-tysku-v-shynah/>
17. Контроль тиску в шинах на сільгосптехніці URL: <https://microtronic.com.ua/novyny/kontrol-tysku-v-shinah-na-silgosptehnici>
18. НАКАЗ МІНІСТЕРСТВА АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ Про затвердження Правил технічної експлуатації тракторів, самохідних шасі,

- самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, сільськогосподарської техніки, інших механізмів.
19. Технічна діагностика тракторів: підручник / Мигаль В.Д., Шевченко І.О., Блезнюк О.В., Сорокін С.П. За загальною ред. проф. Мигалья В. Д. – Х., ДБТУ, вид-во «Майдан», 2024. – 390 с.
 20. GPS моніторинг тракторів URL: <https://gpsavto.com.ua/gps-monitoring-silhozptehniki/gps-monitoring-traktoriv/>
 21. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ДІАГНОСТИКА МАШИНОТРАКТОРНОГО ПАРКУ методичні рекомендації до вивчення курсу лекцій для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання. МИКОЛАЇВ 2021
 22. Датчики тиску в шинах — ковпачки і з виведенням на монітор URL: <https://dak.dn.ua/2022/02/04/datchiki-tisku-v-shinah-kovpachki-i-z-vivedennyam-na-monitor/amp/>
 23. Operation of machines and equipment: educational manual Yaroslav Mykhailovych, Olena Deviatko, Michael Tuziuk – Kyiv: ТОВ «ТРОПЕА», 2023 р. 212
 24. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до практичного заняття №2 з дисципліни «Матеріали для зварювання плавленням, наплавлення і напилення» на тему: «Розрахунок і вибір параметрів режиму зварювання і геометричних розмірів шва при зварюванні плавким електродом у вуглекислому газі» Тернопіль, 2016, с.50.
 25. Physical and Chemical Processes in the Surface Layers of Metal Materials in Contact with an Oxidizing Environment Deviatko, O., Denisenko, M., Kanivets, N., Petrychenko, I., Holovatyuk, A. Lecture Notes in Mechanical Engineering Open source preview, 2025, pp. 410–422.
 26. Theoretical Prerequisites for Increasing the Durability and Service Life of Working Bodies of Tillage Machines Denisenko, M., Deviatko, O., Mushtruk,

- M., Kanivets, N., Tuziuk, M. Lecture Notes in Mechanical Engineering Open source preview, 2025, pp. 21–32.
27. Application of Nanomaterials and Nanotechnologies to Increase the Durability of Agricultural Machinery Working Bodies Denisenko, M., Deviatko, O., Kanivets, N., Mushtruk, N., Tuziuk, M. Lecture Notes in Mechanical Engineering Open source preview, 2024, pp. 371–381.
28. An Increase in the Service Life and Reliability of Machines' Structural Components Using Innovative Engineering Solutions Deviatko, O., Denisenko, M., Mushtruk, M., Kanivets, N., Slobodyanyuk, N. Lecture Notes in Mechanical Engineering Open source preview, 2024, pp. 14–24.

ДОДАТКИ