

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет _____ конструювання та дизайну _____

УДК 631.3:336.083.31

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету
конструювання та дизайну
(назва факультету)

Завідувач кафедри
надійності техніки
(назва кафедри)

доц. _____ Ружи́ло З.В.
(підпис) (ПІБ)
— ” _____ 2025 р.

доц. _____ Новицький А.В.
(підпис) (ПІБ)
— ” _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Дослідження технічного стану та розробка технологічного процесу
ремонтів агрегатів ходової частини автомобілів»

Спеціальність _____ 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Спеціалізація _____
Магістерська програма _____ «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»
(назва)

Програма підготовки _____ освітньо-наукова програма
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

_____ К.Т.Н., доц. _____ Банний О.О.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ керівника)

Виконав _____ Ратніков А.С.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет _____ конструювання та дизайну _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

к.т.н., доцент _____ Новицький А. В.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

— ” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Спеціалізація _____
(назва)

Магістерська програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»
(назва)

Програма підготовки _____ освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи «Дослідження технічного стану та розробка технологічного процесу ремонту агрегатів ходової частини автомобілів»
затверджена наказом ректора НУБіПУ від «29» грудня 2023 р. №2399 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____ 12 травня 2025 року
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи :

1. Результати аналізу виробничої діяльності підприємства та новітніх технологічних процесів ремонту автотракторної техніки
2. Технічна характеристика ремонтно-технологічного обладнання.
3. Типові планування ЦРМ з ремонту автомобільної техніки.

4. Результати мікрометражу несправностей та дефектів кулака поворотного вантажного автомобля.

5. Типові норми витрати часу на ремонт автомобільної техніки

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідження ремонтного фонду кулака.

2. Обґрунтування технологій відновлення кулака.

3. Розробка заходів з техніки безпеки.

4. Проведення техніко-економічного обґрунтування МКР.

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

1. Мета, предмет та об'єкт досліджень

2. Напрями підвищення довговічності кулака поворотного

3. Дослідження дефектів кулака поворотного

4. Графік зносу робочих поверхонь кулака

5. Схема технологічного процесу ремонту

6. Ремонтне креслення

7. Операційна карта

8. Карта проведення оперативного контролю

9. Результати техніко-економічного обґрунтування

10. Висновки

Дата видачі завдання – 03 жовтня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Банний О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Ратніков А.С.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: „ Дослідження технічного стану та розробка технологічного процесу ремонту агрегатів ходової частини автомобілів ” складається з 81 сторінок, 35 джерел літератури і додатків.

У магістерській роботі розглянуто актуальні питання технічного обслуговування та ремонту агрегатів ходової частини сучасних автомобілів. Ходова частина є однією з найбільш навантажених систем транспортного засобу, яка безпосередньо впливає на його експлуатаційну безпеку, комфорт руху та довговічність. У зв'язку з цим своєчасна діагностика, оцінка технічного стану та якісне відновлення її елементів є вкрай важливими для підтримки автомобіля в належному технічному стані.

Мета дослідження:

Розробка ефективного технологічного процесу ремонту агрегатів ходової частини автомобілів на основі аналізу їх технічного стану, з урахуванням сучасних методів діагностики, вимог безпеки та підвищення надійності транспортних засобів.

Об'єкт дослідження:

Агрегати ходової частини автомобіля, зокрема елементи підвіски, амортизатори, шарніри, пружини, важелі, стабілізатори поперечної стійкості та інші конструктивні вузли, що забезпечують контакт коліс з дорогою та впливають на стійкість і керованість автомобіля.

Предмет дослідження:

Технічний стан і типові несправності агрегатів ходової частини, а також методи їх діагностики, технологічні процеси демонтажу, дефектації, ремонту та випробування відновлених вузлів.

В процесі дослідження було проведено аналіз типових несправностей ходової частини, виявлено основні причини їх виникнення, зокрема вплив дорожніх умов, зношування елементів підвіски, амортизаторів, шарнірів, пружин та інших конструктивних компонентів. Проведено оцінку сучасних

методів діагностики, таких як візуальний контроль, стендові випробування, комп'ютерна діагностика.

На основі проведеного аналізу розроблено ефективну технологічну схему процесу ремонту агрегатів ходової частини, яка включає послідовність операцій з демонтажу, дефектації, відновлення, складання та контролю відремонтованих вузлів. Запропоновано заходи з підвищення якості ремонтних робіт, зокрема використання високоточного обладнання, впровадження стандартів ISO, та дотримання технічної документації виробника.

Результати роботи можуть бути впроваджені на станціях технічного обслуговування, в навчальних закладах технічного профілю, а також використовуватись як методичний матеріал для підготовки майбутніх фахівців з автомобільного транспорту.

Ключові слова: ходова частина, ремонт, технічний стан, діагностика, автомобіль, агрегати, технологічний процес.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ | 8 |
| Розділ 1. Загальні відомості про агрегати ходової частини як об'єкти технічного обслуговування та ремонту | |
| 1.1. Класифікація процесів, що відбуваються в автомобілі | 11 |
| 1.2. Аналіз основних видів руйнування та їх характеристика | 16 |
| 1.3. Взаємозв'язок між етапами проектування, виготовлення, експлуатації та ремонту | 29 |
| Розділ 2. Дослідження технічного стану та пошкоджень деталей, що надходять у ремонт | |
| 2.1. Мета і завдання дослідження | 31 |
| 2.2. Методика проведення аналізу пошкоджень | 31 |
| 2.3. Отримані результати дослідження | 32 |
| 2.4. Контрольний лист обліку дефектів | 32 |
| 2.5. Узагальнені висновки | 40 |
| Розділ 3. Розробка технологічного процесу ремонту та відновлення деталей | |
| 3.1. Оцінка граничного стану та доцільність капітального ремонту | 41 |
| 3.2. Види дефектів та засоби їх виявлення | 45 |
| 3.3. Надійність підготовчих виробничих процесів | 47 |
| 3.4. Конструкторська підготовка до ремонту | |
| 3.4.1. Технічні вимоги до дефектації | |
| 3.4.2. Ремонтне креслення | |
| 3.5. Технологічна підготовка до ремонту | |
| 3.5.1. Розробка технологічної схеми | |
| 3.5.2. Планування операцій, добір обладнання та інструменту | |
| 3.5.3. Встановлення режимів відновлення | |
| 3.5.4. Розрахунок норм часу | |
| 3.5.5. Побудова маршрутного та операційного процесів | |
| 3.6. Організаційна підготовка виробництва | |

- 3.6.1. Формування виробничої програми
- 3.6.2. Побудова графіка технологічного циклу
- 3.6.3. Розрахунок потреби в персоналі, устаткуванні та площах
- 3.6.4. Планування робочих місць, логістика та обслуговування
- 3.6.5. Контроль якості ремонтних робіт

Розділ 4. Заходи з охорони праці 65

Розділ 5. Економічне обґрунтування запропонованого процесу

| | |
|--|----|
| 5.1. Початкові дані | 72 |
| 5.2. Розрахунок питомих капіталовкладень | 74 |
| 5.3. Визначення собівартості ремонту | 74 |
| 5.4. Аналіз річного економічного ефекту | 75 |
| 5.5. Розрахунок техніко-економічних показників | 75 |
| Висновки | 77 |
| Список використаних джерел | 79 |
| Додатки | 82 |

ВСТУП

Сьогодні автомобільний транспорт є невід'ємною частиною економіки, побуту і соціального життя суспільства. Зі зростанням кількості транспортних засобів зростають і вимоги до їх технічного стану, безпеки, надійності та довговічності. Одним із критичних елементів, що забезпечує безпечну експлуатацію автомобіля, є ходова частина — комплекс вузлів і агрегатів, що відповідають за передачу зусиль між дорогою і кузовом, стабільність під час руху, маневровість, плавність ходу та інші важливі експлуатаційні характеристики.

Ходова частина автомобіля, зокрема такі її складові як підвіска, важелі, амортизатори, шарніри, стабілізатори поперечної стійкості, постійно піддається значним навантаженням. У процесі експлуатації вона працює в умовах абразивного впливу, вібрацій, різких температурних змін та впливу вологи, що призводить до прискореного зносу, деформацій і втомного руйнування її елементів. Внаслідок цього виникає необхідність у періодичному обслуговуванні, діагностиці, ремонті або відновленні пошкоджених агрегатів. Особливо актуальним це питання стає у разі тривалої експлуатації автопарку, недостатнього технічного догляду або експлуатації в екстремальних умовах.

Ремонт ходової частини повинен здійснюватися відповідно до чітко визначеного технологічного процесу, який забезпечує якісне відновлення параметрів деталі до нормативних значень. Важливою умовою ефективного ремонту є правильна діагностика технічного стану елементів, точне виявлення дефектів та зношування, а також вибір методів їх усунення. У цьому контексті все більшого значення набуває системний підхід до організації ремонтного процесу, який включає не лише механічне відновлення, а й конструкторсько-технологічне забезпечення, оптимізацію виробничих ресурсів, контроль якості, облік економічної доцільності тощо.

Метою цієї магістерської роботи є дослідження технічного стану деталей ходової частини, що надходять у ремонт, аналіз причин і механізмів їх зношення, а також розробка раціонального та науково обґрунтованого технологічного процесу їх відновлення. У роботі передбачено вивчення сучасних методів діагностики та дефектації, вибір технологічного обладнання, інструментів і засобів контролю, а також проектування маршрутного й операційного процесу ремонту з урахуванням особливостей серійного або індивідуального виробництва.

Актуальність теми зумовлена необхідністю зниження витрат на технічне обслуговування автопарків, підвищення рівня технічної готовності автомобілів, скорочення простоїв у ремонті та впровадження енерго- й ресурсозберігаючих технологій у галузі технічного сервісу. Особливу увагу в роботі приділено питанням організації ремонтного виробництва, розрахунку трудомісткості, матеріаломісткості та вартості відновлення, що дає можливість провести комплексну оцінку ефективності запропонованих рішень.

Таким чином, тема магістерської роботи відповідає сучасним викликам автомобілебудування та сервісного обслуговування, а її результати можуть бути використані як у навчальних цілях, так і у практичній діяльності станцій технічного обслуговування, підприємств автосервісу та у сфері логістичного менеджменту транспорту.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТІВ, ДЕТАЛЕЙ ЯК ОБ'ЄКТІВ РЕМОНТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

1.1. Процеси які відбуваються в автомобілі та їх класифікація

Перевезення автомобільним транспортом передбачають використання рухомого складу (автомобілів та автопоїздів), що знаходиться у справному технічному стані.

Справний технічний стан означає повну відповідність рухомого складу нормам, що визначаються правилами технічної експлуатації, та характеризує його працездатність.

Працездатність автомобіля оцінюється сукупністю експлуатаційно-технічних якостей - динамічність, стійкість, економічність, надійність, довговічність, керованість і т.д. – які кожного автомобіля виражаються конкретними показниками. Щоб працездатність автомобіля в процесі експлуатації знаходилася на необхідному рівні, значення цих показників тривалий час мало змінитися в порівнянні з їх початковими величинами.

Однак технічний стан автомобіля, як і будь-якої іншої машини, у процесі тривалої експлуатації не залишається незмінним. Воно погіршується внаслідок зношування деталей та механізмів, поломок та інших несправностей, що призводить до погіршення експлуатаційно-технічних якостей автомобіля.

Зміна зазначених якостей автомобіля у міру збільшення пробігу може відбуватися також унаслідок недотримання правил технічної експлуатації чи технічного обслуговування автомобіля.

Основним засобом зменшення інтенсивності зношування деталей та механізмів та запобігання несправностям автомобіля, тобто підтримки його в належному технічному стані, є своєчасне та високоякісне виконання технічного обслуговування.

Під технічним обслуговуванням розуміють сукупність операцій (прибирально-мийні, кріпильні, регулювальні, мастильні та ін.), мета яких – попередити виникнення несправностей (підвищити надійність) і зменшити зношування деталей (підвищити довговічність), а послідовно, тривалий час підтримувати автомобіль у стані постійної.

Навіть при дотриманні всіх заходів зношування деталей автомобіля може призводити до несправностей та необхідності відновлення його працездатності або ремонту. Отже, під ремонтом розуміється сукупність технічних впливів, спрямованих на відновлення технічного стану автомобіля (його агрегатів та механізмів), що втратив обслуговування та ремонт автомобілів.

Основний документ згідно з яким проводиться ТО та ремонт на автопідприємствах положення про ТО та ремонт ПС автомобільного транспорту.

Відповідно до цього документа, ТО проводиться планово-попереджувально, з певним пробігом.

Існують такі види ТО та ремонту: ЕО – щоденне обслуговування, спрямоване насамперед на перевірку вузлів безпеки перед виходом та по поверненню з лінії.

ТО-1 – перше технічне обслуговування, що проводиться через 3-5 тис. км. ТО-2 – друге ТО проводиться через 10-15 тис. км. СО – сезонне обслуговування, проводиться навесні та восени. ТР – поточний ремонт, ремонт спрямований відновлення технічно несправного стану, виключаючи базові деталі.

Одним із напрямків, що дозволяють підвищити технічний стан парку автомобілів за мінімальних витрат на будівництво виробничої бази для ТО та поточного ремонту, є будівництво та організація баз централізованого обслуговування та ремонту автомобілів. База централізованого обслуговування забезпечує ТО і Тр кілька автогосподарств, які мають власної виробничої бази.

Така форма організації дозволяє сконцентрувати засоби механізації виробничих процесів, підвищити продуктивність праці та якості робіт.

1.2 Пристрій підвіски автомобіля КамАЗ

Підвіска автомобіля сприймає основні динамічні навантаження від впливу нерівностей дороги.

Підвіска передня автомобілів складається з двох поздовжніх напівеліптичних ресор, що працюють спільно з двома телескопічними амортизаторами і двома порожніми гумовими буферами стиснення.

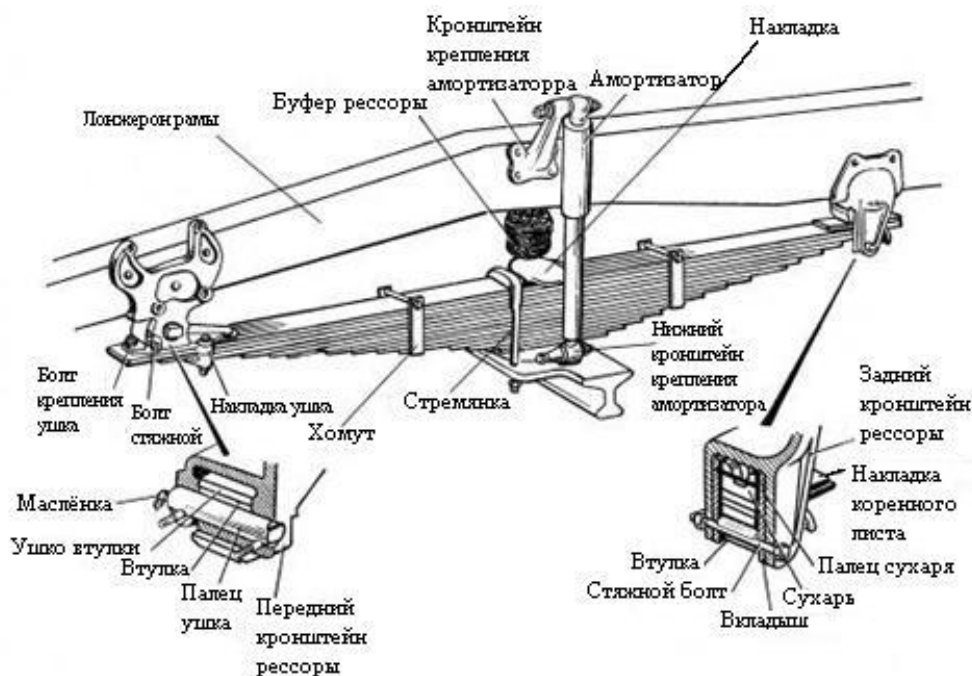


Рисунок 1 - Основні деталі передньої підвіски

Передні кінці ресор за допомогою відокремлених вушків та пальців прикріплені до кронштейнів. Втулки відокремлених вушків виготовлені з антифрикційного чавуну, що підвищує зносостійкість з'єднань з пальцями ресор. Задні кінці передніх ресор ковзають і спираються на змінні захисні сухарі та бічні вкладиші.

Корінний лист ресори прямокутного перерізу, інші листи Т-образного

перерізу. Усього 15 аркушів. На ковзному кінці корінного листа заклепками закріплена накладка, що оберігає його від зношування. Пальці ресор змащуються через маслянку.

Амортизатори передньої підвіски з'єднані з рамою автомобіля та передньою віссю за допомогою пальців та гумових втулок. Втулки компенсують перекося та пом'якшують ударні навантаження, що передаються від осі автомобіля на раму. З обох торців гумових втулок встановлені шайби.

При русі автомобіля дорогою з невеликими перешкодами амплітуда коливань підвіски незначна і опір, створюваний амортизаторами, невеликий. На нерівній дорозі амплітуда коливань підвіски зростає, при цьому амортизатор чинить великий опір, запобігаючи розгойдування автомобіля та поглинаючи енергію як при плавному, так і при різкому стисканні та віддачі ресор.

Для обмеження ходу передньої підвіски є гумові порожнисті буфери, закріплені на лонжеронах рами.

Підвіска передня автомобілів КамАЗ-53212, КамАЗ-65115, КамАЗ-53228, КамАЗ-53229 і Ка-МАЗ-54112 має стабілізатор поперечної стійкості, який збільшує кутову жорсткість підвіски, зменшуючи кут крену підресорної частини автомобіля при дії на автомобіль поперечної (бок).

Штанга стабілізатора в середній частині закріплена на балці передньої осі в гумових подушках за допомогою обойм, накладок та драбин. Штанга стабілізатора стійками шарнірно з'єднана з кронштейнами, встановленими на лівому та правому лонжеронах рами. З'єднання стійок з кронштейнами рами аналогічне кріпленню амортизатора.

Амортизатор верхньою пружиною прикріплений до кронштейна на рамі, а нижньої до нижнього кронштейна амортизатора. Принцип дії гідравлічних амортизаторів ось у чому. При відносних переміщеннях під ресорних і безпружинних частин автомобіля наявна в амортизаторі рідина, перетікаючи з однієї порожнини в іншу через невеликі отвори, чинить опір

вертикальному переміщенню штока і гасить коливання ресор.

Задня підвіска - балансірна, на двох напівеліптичних ресорах, з реактивними штангами з гумометалевими шарнірами. Кінці ресор ковзають по опорах, приварених до балок мостів. Вісь балансира виконана цільною, без стяжки. Пальці реактивної штанги азотовані, опори ресор посилені. Ресори в середній частині прикріплені драбинами до черевика ресори. Кінці ресор встановлені в опорах. При прогинанні ресор кінці їх ковзають в опорах. При ході мостів донизу ресори утримуються в опорах пальцями, зафіксованими від осьових переміщень шплінтами та шайбами. Для обмеження ходу мостів вгору та пом'якшення їх ударів об раму на лонжеронах встановлені буфери 1.

Зусилля, що штовхають, і реактивні моменти передаються на раму шістьма реактивними штангами 4. Шарніри реактивних штанг саморухливі.

Балансірний пристрій автомобілів КамАЗ-5320, КамАЗ-55102 та КамАЗ-5410 складається з двох осей, запресованих у кронштейни, та черевиків із запресованими в них втулками з антифрикційного матеріалу. Кронштейни балансірного пристрою з'єднані стяжкою та закріплені шпильками на кронштейнах задньої підвіски, які у свою чергу кріпляться болтами до лонжеронів рами. У кришці є отвір із пробкою для заливки олії.

Для запобігання витіканню мастила в черевиках встановлені гумові армовані манжети, а для захисту ущільнень від бруду - кільця ущільнювачів.

При прогинанні ресор їх кінці ковзають в опорах і утримуються в опорах пальцями, зафіксованими від осьових переміщень шплінтами та шайбами. Встановлені на лонжеронах буфери служать обмеження ходу мостів нагору і пом'якшення їх ударів об раму. Зусилля, що штовхають, і реактивні моменти передаються на раму шістьма реактивними штангами 4, забезпеченими самопідтискними шарнірами (рис. 2).

Дві осі балансірного пристрою запресовані в кронштейни, які з'єднані стяжкою та закріплені шпильками на кронштейнах задньої підвіски, прикріплених болтами до лонжеронів рами. У черевики балансірного

пристрою запресовані втулки з антифрикційного матеріалу. Черевики закріплені на осях розрізними гайками, які стягнуті болтами.

Для заливання масла служить отвір з пробкою в кришці, для запобігання його витіканню встановлені в черевиках гумові армовані манжети, а для захисту ущільнень від забруднень - кільця ущільнювачів.

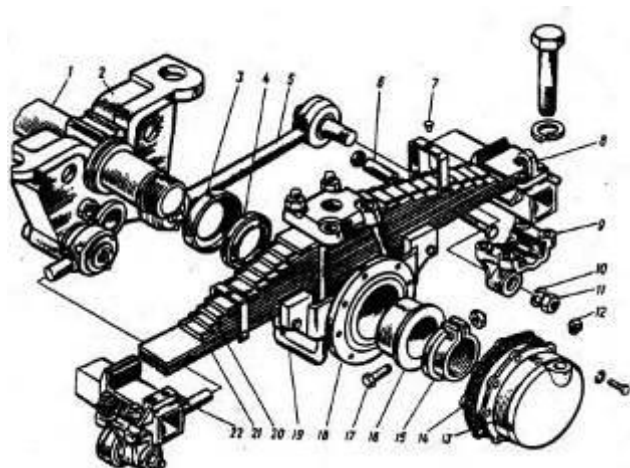


Рисунок 2 - Задня підвіска автомобілів КамАЗ-53212, -54112 та -5511: 1 - вісь; 2 – кронштейн осі балансиру; 3 - ущільнювач ніс кільце черевика ресори; 4 – манжета; 5 – реактивна штанга; 6 – розпірна втулка; 7 – заклепка; 8 - обмежувач хитання мостів; 9 – нижній реактивний важіль; 10 – пружинна шайба; 11 – гайка; 12 – пробка; 13 - кришка черевика; 14 – прокладка кришки; 15 - гайка кріплення черевика; 16 - втулка черевика; 17 – болт; 18 - черевик ресори; 19 - драбини ресори; 20 – лист № 4; 21 – лист № 1; 22 - передня опора ресори

Задня підвіска автомобілів КамАЗ-53212, -54112 та -5511 відрізняється тим, що має балансирний пристрій з однією віссю 7, запресованою в кронштейн 2 балансира.

Опори 22 ресори та нижні реактивні важелі 9 фіксуються на мостах настановними пластинами і закріплюються шпильками (рис. 3).

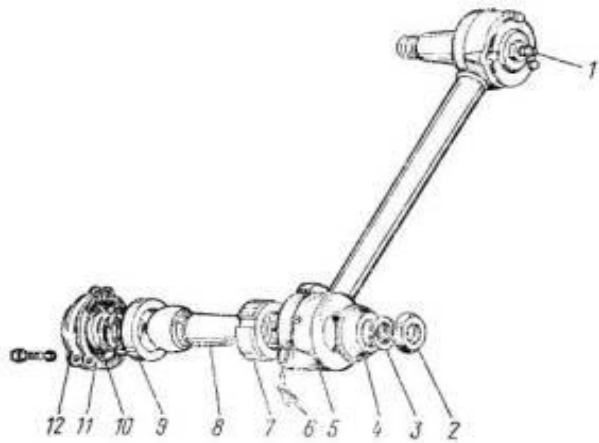


Рисунок 3 - Реактивна штанга; 1 - масляна;

Рама автомобіля КамАЗ

Опори ресори та нижні реактивні важелі для полегшення ремонту виконані знімними. Опори зафіксовані від переміщення настановними пластинами. Для обмеження ходу мостів униз на опорах ресор встановлені обмежувачі коливання мостів.

Автомобілі КамАЗ різних моделей та комплектацій мають рами, що відрізняються: довгою залежно від бази; кількістю та конструкцією поперечок; підсилювальними накладками та їх конструкцією; кронштейнами та їх становищем.

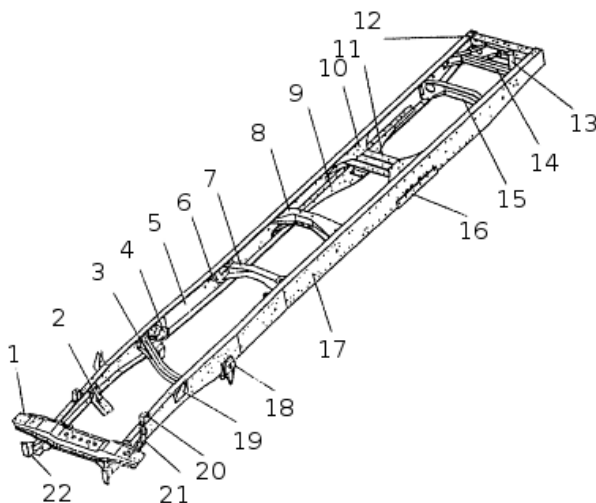


Рисунок 4 – Рама автомобіля КамАЗ. Рама автомобіля: 1 – поперечка № 1; 2 – кронштейн передньої опори силового агрегату; 3-поперечина № 2; 4 – кронштейн задньої опори двигуна; 5 - лонжерон правий; 6 – кронштейн

балки підтримуючої опори силового агрегату; 7 – поперечка № 3; 8 – поперечка № 4; 9 - косинка нижня поперечки № 5; 10 - косинка верхня поперечки № 5; 11-поперечина № 5; 12 - поперечка задня; 13 - розкіс задньої поперечки; 14 – поперечка № 7; 15 – поперечка №6; 16 – прокладка кронштейна балансірної підвіски; 17 – лонжерон лівий; 18 – задній кронштейн передньої підвіски; 19 – кронштейн амортизатора; 20 – кронштейн опори радіатора; 21-кронштейн передньої передньої підвіски; 22 - кронштейн буфера.

1.3. Технічне обслуговування

Планово-попереджувальну систему технічного обслуговування автомобілів побудовано так, що при виконанні кожного наступного виду технічного обслуговування повторюють більшість операцій попередніх обслуговувань.

Для точного виконання всі операції технічних обслуговувань розподіляють за видами робіт: збирально-мийні, оглядові, кріпильні, контрольні, регульовальні, заправно-мастильні, шиномонтажні.

Операції технічного обслуговування пов'язані з ходовою частиною здійснюються лише за ЕО, ТО – 1 та ТО – 2.

2.1 Щоденне технічне обслуговування

При щоденному технічному обслуговуванні необхідно мити раму та інші вузли та деталі ходової частини, перевіряти стан ресор та амортизаторів.

2.2 Технічне обслуговування №1

Кріпильні роботи. Перевіряють надійність кріплення вантажної платформи до рами за допомогою легких ударів молотка по заклепувальних кріпленнях. Усі болтові з'єднання мають бути повністю затягнуті.

При перевірці кріплень задніх коліс попередньо послаблюють гайку кріплення зовнішніх коліс, підтягують гайки кріплення внутрішніх коліс, а потім затягують гайки кріплення зовнішніх коліс.

При перевірці кріплення амортизаторів передньої підвіски та їх

кронштейнів перевіряють стан гумових втулок амортизаторів, підтікання рідини. Не повинно бути тріщин, вм'ятин, люфту вушок амортизаторів на пальцях. Якщо рідина підтікає через сальники, потрібно підтягнути гайку резервуара з моменту затягування до 6 – 7 кг.

Колеса повинні бути надійно закріплені, при похитуванні колеса не повинно бути стукотів та скрипу.

Контрольно-регульовальні роботи. Вивішують передні колеса, різким похитуванням коліс перевіряють легкість обертання коліс та люфт у підшипниках.

Осьового люфта передніх коліс не повинно бути. В іншому випадку болти відвертають кріплення кришки маточини і обережно знімають кришку, щоб не пошкодити прокладку. Потім потрібно відігнути замкову шайбу, відвернути контргайку, зняти замкове кільце і замкову шайбу, затягнути гайку регулювання, повертаючи колесо до тугого обертання для правильного розміщення роликів у підшипниках, відвернути на підлогу обороту і перевірити обертання колеса.

Колесо після регулювання повинне вільно обертатися без помітного люфта в підшипниках. Після цього встановлюють замкове кільце і замкову шайбу так, щоб її виступ увійшов до одного з отворів замкового кільця.

Навертають контргайку вщент, загинають замкову шайбу на контргайку, ставлять і закріплюють кришку маточини і опускають передні колеса. В дорозі остаточно перевіряють регулювання підшипників нагрівання маточини колеса.

2.3 Технічне обслуговування №2

Кріпильні роботи. Перевіряють кріплення крил, облицювання, кронштейнів, підніжок до кронштейнів, кронштейнів до рами автомобіля. При різкому похитуванні деталей, що перевіряються, не повинно бути чутно скрипу і деренчань. Ослаблені з'єднання підтягують гайковими ключами.

Перевіряють затягування гайок передніх та задніх коліс автомобіля, клямки кронштейна запасного колеса, бампера, буксирних гаків і кронштейнів. При перевірці кріплення задніх коліс попередньо послаблюють гайки кріплення зовнішніх коліс, підтягують гайки кріплення внутрішніх коліс, а потім затягують гайки кріплення зовнішніх коліс. Усі болтові з'єднання мають бути повністю затягнуті. Не повинно бути ослаблення кріплення паливного бака, бризковиків платформи, капота.

Перевіряють кріплення двигуна на передніх та задніх опорах, кріплення реактивної тяги, знявши бризковики двигуна. Якщо кріплення ослаблене, його розшпінтовують, підтягують гайки передніх опор з моментом затягування до 8-10 кгм, задньої опори з моментом затягування до 20 - 25 кгм і знову зашпінтовують. Натяг різьбовими з'єднаннями кріплення реактивної тяги повинен забезпечувати буфера, що амортизує, без видимих переміщень двигуна на рамі.

Перевіряють кріплення амортизаторів передньої підвіски та їх кронштейнів.

Гайки пальців кріплення амортизаторів на балці передньої осі і на кронштейні рами повинні бути повністю затягнуті, руйнування гумових втулок амортизаторів і підтікання рідини не допускається.

Момент затягування гайки кріплення сошки на валу має бути в межах від 25 до 30 кгм. Перевіряють кріплення приймальної труби глушника та глушника до рами. Пропуск газів у місцях з'єднання не допускається. Перевіряють кріплення передніх, задніх та додаткових ресор, кабіни до рами. Листи ресор не повинні мати тріщин і зламів, кріплення хомутів, драбин ресор має бути надійним. Затягують гайки драбин рівномірно з моментом затягування до 25 - 30 кгм і моментом затягування від'ємних вушків 5 - 10 кгм. Гумові буфери обмеження ходу ресор і їх прокладки не повинні мати пошкодження та послаблення кріплення. Переконаються у справному стані кронштейнів, прокладок, болтів та гайок кріплення кабіни на рамі.

Передній міст піднімають домкратом. При регулюванні підшипників

маточок передніх коліс затягують підшипники коліс до тугого обертання та послаблюють затяжку на регулювальну гайку.

Після регулювання підшипників колесо повинне обертатися від руки. Легкість обертання колеса вважається достатньою, якщо після припинення на нього колесо зробить 5 – 6 оборотів. Неприпустимий люфт колеса.

Кути установки передніх коліс.

Кут розвалу коліс вантажних автомобілів не регулюється. Його забезпечує нахил цапфи поворотного кулака при виготовленні та ремонті.

Однак під час експлуатації автомобіля правильний кут розвалу може бути порушений внаслідок зносу втулок шворнів та появи збільшених зазорів у підшипниках ступиць коліс, тому необхідно періодично перевіряти правильність кута розвалу, своєчасно регулювати та замінювати втулки шворнів.

При вимірі необхідно встановити автомобіль на рівному горизонтальному майданчику, ретельно відрегулювати підшипники та усунути люфт у втулках шворнів. Вимірюють кут розвалу коліс за допомогою приладу (з рівнем) ГАРО наступним чином. Встановлюють передні колеса автомобіля у положення прямолінійного руху. Зміцнюють прилад вгору рівнями на правому передньому колесі і за допомогою кульової головки вирівнюють прилад в горизонтальному положенні на рівні рівня. Перекочують автомобіль на відстань, що дорівнює половині оберту колеса. Пухирець рівня поперечного нахилу повинен зупинитися проти нуля. За шкалою визначають кут розвалу колеса. Повторюють самі операції з лівим переднім колесом.

Кут поперечного (бічного) нахилу шкворня утворюється між віссю шкворня та вертикальною площиною, паралельною поздовжній осі автомобіля. Він змінюється внаслідок вигину цапф, стійок, передньої осі (у автомобілів із нерозрізною віссю). Кут не регулюють, його відновлюють під час ремонту.

Неправильні кути установки шворнів викликають підвищений знос

шин, втулок, шворнів, підшипників, маточок, сполучень, тяг рульового управління.

Кут поздовжнього нахилу шворня утворюється між віссю шворня та вертикальною площиною, перпендикулярною до осі автомобіля. Від нього залежить хороша стійкість та керованість. Якщо автомобіль при нормальному тиску повітря в шинах веде в одну сторону, значить кути поздовжнього нахилу обох коліс не однакові. Під час експлуатації автомобіля кут поздовжнього нахилу шворня може зменшуватися через осідання або поломку передньої підвіски, знос втулок шворнів і вигин балки. Кут не регулюється, його відновлюють під час ремонту. Для забезпечення правильності кута не рекомендується ставити на один автомобіль ресори різної пружності.

Визначають кути поперечного та поздовжнього нахилу шворня за допомогою приладу ГАРО. Для цього передні колеса автомобіля встановлюють на поворотні диски увігнутою стороною до колеса (у положення, що відповідає руху по прямій). Послідовно встановлюючи прилад на колесах, повертають їх на ± 200 від нульового поділу та визначають кути нахилу шворня за відповідними шкалами приладу. Кут сходження коліс характеризується різницею відстаней між внутрішніми частинами шин (або ободів) попереду та ззаду осі А – Б.

У процесі експлуатації автомобіля сходження передніх коліс змінюється через погнутість поперечної тяги, збільшення зазорів у кульових пальцях. Неправильна величина сходження коліс викликає інтенсивне зношування шин і збільшує витрату палива.

Перевіряють сходження коліс спеціальною лінійкою, яку встановлюють в упор між колесами при розташуванні автомобіля на горизонтальному майданчику (або при обслуговуванні – на оглядовій канаві). Довжину лінійки регулюють так, щоб при її встановленні попереду передньої осі, коли її упори притискаються до опуклих частин шин, а нижні кінці ланцюжків стосуються підлоги (довжина ланцюжка 200 мм), нульовий поділ

рухомої шкали знаходився проти стрілки. Потім автомобіль перекочують вперед так, щоб лінійка виявилася позаду передньої осі, а нижні кінці ланцюжків лінійки торкалися підлоги. Сходження коліс у цьому положенні лінійки відраховують за шкалою. Порушення сходження коліс регулюють зміною довжини поперечної кермової тяги. Для цього розшпінтовують і послаблюють гайки кріплення наконечників поперечної кермової тяги. Трубним ключем повертають поперечну рульову тягу проти годинникової стрілки (якщо дивитися на автомобіль з лівого боку), щоб зменшити – за годинниковою стрілкою. Після регулювання та перевірки гайки кріплення наконечників надійно затягують та шпінтують.

3. Передні та задні ресори. Основні дефекти передніх та задніх ресор: обломи та тріщини на листах ресор, знос верхніх та нижніх опор

3.1 Передню ресору замінюють у наступній послідовності

Встановлюють автомобіль на піст, загальмовують ручним гальмом і укладають упори під задні колеса, відвертають болти кріплення кришок переднього і заднього кронштейна і знімають кришки з нижніми опорами ресор, відвертають гайки кріплення драбин і рестри. Піднімають передню частину автомобіля кран-балкою і підводять під раму підставку.

Передню ресору встановлюють у зворотній послідовності. Для правильної установки кріплення ресори в гумових опорах її випрямляють за допомогою пристосування до горизонтального положення.

3.2 Задня ресора

Аналогічно замінюють задні ресори. Зняту з автомобіля ресору встановлюють на стіл стенда для розбирання та складання ресор і закріплюють за бічні поверхні листів, потім відвертають гайки болтів хомутів ресори, вибивають болти та знімають розпірні втулки. Послаблюють кріплення ресори, укладають її бічною поверхнею на стіл стенда і закріплюють за верхній та нижній листи. Потім відвертають гайку центрального болта, послаблюють затискач стенда і знімають розібрану на

листи ресору. Перевіряють стан листів ресори, хомутів та чашок.

На листах ресори не повинно бути тріщин та уламків. Зношування листів ресор за товщиною більше 1,0 мм не допускається. На хомутах ресори також не повинно бути обломків та тріщин. Послаблення заклепок кріплення хомутів та чашок не допускається. Зношування отвору у втулці вушка задньої ресори до розміру більше 40,4 мм не допускається.

Придатні для збирання листи ресор очищають від корозії, рихтують на верстаті мод.2470А ГАРО за шаблоном і змащують графітним мастилом.

Підготовлені до складання листи ресори надягають по порядку на оправлення, встановлюють бічною поверхнею листів на стенд і стискають. Виймають оправлення, встановлюють центровий болт та затягують гайку болта. Листи ресори автомобіля ЗІЛ-130 збирають так, щоб штамповані виступи входили у западини кожного листа. У вуха хомутів встановлюють стяжні болти і втулки розпирні і навертають на болти гайки. Після збирання перевіряють стрілку прогину ресори, натягуючи тонкий дріт з вантажем по торцевих поверхнях чашок верхнього корінного листа передньої ресори.

При розбиранні ресор у разі зношування накладки ковзного кінця корінного листа передньої ресори зніміть накладку, надалі експлуатуйте ресору без накладки. Заміряйте зазори між пальцями та втулками відокремлених вушків. Номінальний зазор між пальцем та втулкою 0,17...0,39 мм при номінальному діаметрі пальця 39,95...40,00 мм. Якщо зазор більше 2 мм, замініть зношені деталі.

Замініть втулки, які мають значні викрашування одного з торців (понад 60 % поверхні торця втулки). При зношуванні бічних сухарів передніх ресор на глибину до 3 мм замініть їх (номінальна товщина сухарів - 8 мм). При зносі верхніх сухарів передніх ресор на глибину до 3 мм спресуйте з кронштейнів, розгорніть на 180° і знову напресуйте. При зношуванні кінців перших корінних листів ресор задньої підвіски на 40... 50% товщини поміняйте місцями перший і третій листи.

Для захисту опор ресор задньої підвіски від інтенсивного зносу на їх

опорні поверхні наплавлений шар твердого сплаву (HRC 56... 62) на глибину 2... 4 мм.

При зносі цього шару зробіть його повторне наплавлення електродом ЕН-60М-3,0-1 ГОСТ 9466-75. На автомобілях КамАЗ-53212, Ка-мАЗ-55111 та КамАЗ-54112 твердий сплав глибиною 2...4 мм наплавлений та на бічні сторони опор.

При сумарному зазорі більше 10 мм між зовнішніми та внутрішніми боковинами опор та ресорами зробіть наплавлення твердого сплаву на боковини опор ресор, забезпечивши сумарний зазор 3...5 мм.

При складанні ресор змастіть графітним мастилом третью поверхні листів, так само змастіть вушка і пальці передніх ресор. Передні та задні ресори встановлюйте на автомобіль попарно з різницею прогину не більше 10 мм.

Щоб уникнути поломок ресор та зносу щік черевиків під час проведення ремонту:

- гайки кріплення передніх ресор затягуйте з моментом 431-490 Н.м (44-50 кгс.м);

- гайки кріплення задніх ресор затягуйте з моментом 785-883 Н.м (80-90 кгс.м);

Для зняття реактивних штанг з автомобіля використовуйте знімач: для цього, відвернувши гайки 5 (рисунок 5), зніміть кришку 4, пропустіть штангу між шпильками знімника, надягніть на шпильки кришку 4 і загорніть гайки 5.

Клин 3 заведіть до упору між торцями наконечника штанги та вуха пальця, при цьому гвинт 1 повинен бути в крайньому правому положенні.

Затягніть гайки 5 і, повертаючи гвинт 1 у корпус 2, випресуйте палець із вуха. Заміна вкладишів та пальців реактивних штанг проводиться при осьовому люфті в реактивній штанзі понад 1,3 мм.

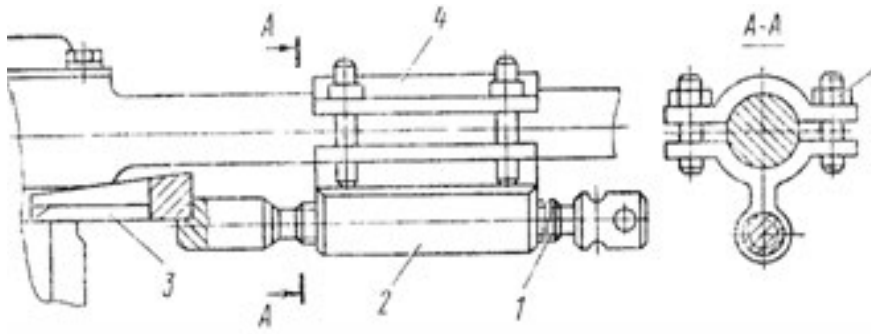


Рисунок 5 - Зняття знімачом пальців реактивних штанг: 1-гвинт; 2 – корпус; 3 – клин; 4 – кришка; 5 – гайка; 6 – шпилька

Для регулювання осьового зазору в черевіку балансірного пристрою:

- підніміть автомобіль за раму та встановіть на підставки. Забезпечте можливість повертання балансира, відокремивши кінці задньої ресори від опор мостів або знявши ресора;

- загорніть гайку розрізу так, щоб балансир не повертався від руки;

- відверніть гайку на 1/6 обороту, затягніть стяжний болт з моментом 78,2...98,1 Н.м (8...10 кгс.м) та перевірте можливість повертання балансира від руки. Якщо балансир не повертається, додатково відпустіть гайку розрізу, попередньо послабивши стяжний болт.

При розбиранні балансірного пристрою у разі зношування осей та втулок черевиків балансірного пристрою вище допустимого відшліфуйте осі до усунення слідів зносу та встановіть ремонтні (зменшені за внутрішнім діаметром) втулки. При номінальному діаметрі осі балансира 87,93...88,00 мм номінальний зазор між віссю та втулками повинен бути 0,120...0,305 мм. Допустимий без ремонту зазор між віссю та втулками не більше 1,0 мм.

Амортизатори замінійте при зниженні максимальних сил опору під час стиснення та відбою більш ніж на 25% порівняно з нижньою межею, зазначеною в таблиці 1

Таблиця 1 - Сили опору амортизатора при ході відбою та ході стиснення

| Швидкість поршня, м/с | Сила опору, N (кгс) | |
|------------------------|---------------------|-------------------|
| | під час відбою | під час стиснення |
| 0,2 (дросельний режим) | 1373...1962 | 687...981 |
| 0,52 (клапанний режим) | (140...200) | (70...100) |
| | 3626...4415 | 1079... 1472 |
| | (370...450) | (110...150) |

Якщо на амортизаторі з'явиться слід підтікання масла, зніміть амортизатор з автомобіля і підтягніть гайку резервуара.

При ремонті рами треба перевірити щільність заклепувальних з'єднань, обстукуючи головки заклепок молотком. У разі тремтіння або усунення головки заклепки під ударами молотка їх необхідно зрубати та замінити болтовими з'єднаннями. У полицях лонжеронів і поперечок не повинно бути тріщин.

Перевірити стан фарбування: видалити корозію, а місця з пошкодженим забарвленням підфарбувати.

Для зняття передньої ресори:

- відверніть гайку стяжного болта заднього кронштейна ресори, зніміть пружинну шайбу, болт та розпірну втулку;

- від'єднайте амортизатор у нижній опорі;

- підніміть за раму передню частину автомобіля, встановіть підставку під раму та опустіть на неї автомобіль, при цьому забезпечте зазор між накладкою корінного листа та вкладишем у задньому кронштейні ресори 40...80 мм;

- відверніть гайки стяжних болтів вушок переднього кронштейна ресори, зніміть пружинні шайби, болти та вибийте палець;

- закріпіть ресору у підйомному пристрої;

- відверніть гайки драбин кріплення ресори до балки передньої осі, зніміть накладку ресори;

- піднімальним пристроєм зніміть ресору з передньої осі.

Для встановлення передньої ресори:

- підйомним пристосованим опустіть ресору на передню вісь, попередньо встановивши кронштейн амортизатора під ресору;

- встановіть накладку ресори та поєднайте їх центруючі елементи;

- вставте драбини ресори в отвори майданчика передньої осі та затягніть гайки драбини;

- Підведіть передній кінець ресори до кронштейна, поєднайте отвір вушка ресори з отворами в кронштейні, вставте палець і стяжні болти, надягніть на них шайби і затягніть гайки. Ремонт амортизаторів провадиться на заводі-виробнику.

- підніміть за раму передню частину автомобіля, приберіть підставку та опустіть автомобіль;

- приєднайте амортизатор до передньої осі;

- вставте розпірну втулку та стяжний болт у задній кронштейн ресори та закріпіть його.

Проконтролюйте момент затягування гайок драбин. Змастіть палець вушка ресори до появи свіжого мастила з втулки вушка.

Для зняття задньої ресори:

- послабте гайки стяжних шпильок щік черевика ресори;

- розшпінтуйте пальці опор ресори і вибийте пальці опор ресори (у автомобілів КамАЗ-5320, КамАЗ-5410, КамАЗ-55102) або зніміть обмежувачі коливання мостів (якщо це автомобілі КамАЗ-53212, КамАЗ-54112,

КамАЗ-55111;

- підніміть за раму задню частину автомобіля, встановіть підставку під раму та опустіть автомобіль на неї, при цьому забезпечте зазори між кінцями ресори та опорами не менше 25...30 мм;

- відверніть гайки драбин ресори і зніміть драбини, накладку ресори та верхні листи ресори, не скріплені хомутами;

- піднімальним пристроєм зніміть ресору з черевика.

Для встановлення задньої ресори:

- підйомним пристроєм встановіть ресору на черевик, поєднавши їх центруючі елементи;
- затягніть гайки стяжних шпильок щік черевика до зіткнення щік з ресорою;
- встановіть накладку ресори, драбини та затягніть гайки драбин;
- підніміть задню частину автомобіля, приберіть підставку та опустіть автомобіль;
- встановіть пальці опор ресори, надягніть шайби та зашплінтуйте пальці (у автомобілів КамАЗ-5320, КамАЗ-55102, КамАЗ-5410) або встановіть обмежувачі коливання мостів (якщо це автомобілі КамАЗ-55111, КамАЗ-53212, КамАЗ-54). Проконтролюйте моменти затягування гайок драбин.

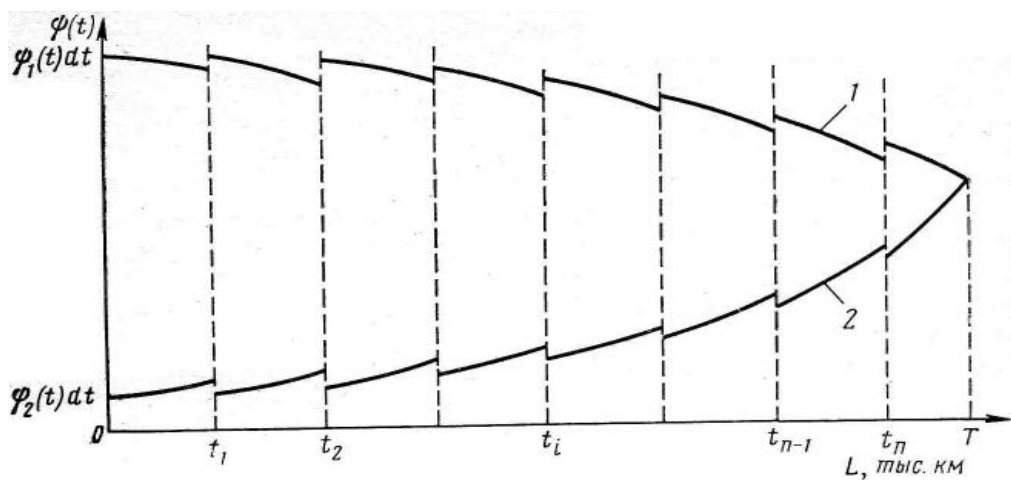


Рисунок 1.1. Потенційні можливості автомобіля:

- $\psi(t)$ - рівень процесів; L - пробіг автомобіля; 1- крива робочих процесів;
- 2 – крива руйнівних процесів; t_1, t_2, \dots, t_n - експлуатаційні ремонти;
- T – технічний стан граничного стану автомобіля.

Крива робочих процесів з впливом часу чи пробігу знижується, а крива руйнівних процесів відповідно підвищується.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ДЕТАЛЕЙ, ЯКІ ПОСТУПАЮТЬ В РЕМОНТ

2.1. Мета та завдання дослідження

Метою даного дослідження є збирання, аналіз та узагальнення вихідної інформації, необхідної для формування технологічних вимог до ремонту машин і їхніх компонентів. Досягнення цієї мети дозволить створити обґрунтовану базу для розробки ремонтної документації: технічних вимог, ремонтних креслень, технологічних карт відновлення, а також визначення норм витрат запасних частин та інших нормативно-технічних матеріалів.

У межах поставленої мети передбачається вирішення таких основних завдань:

зібрати та проаналізувати дані щодо характерних дефектів деталей машин, які надходять на капітальний ремонт до спеціалізованих підприємств;

здійснити кількісне оцінювання пошкоджень та визначити їхню частоту виникнення;

уточнити та актуалізувати нормативно-технологічну документацію на ремонтні операції відповідно до отриманих емпіричних даних.

2.2. Методика дослідження

У рамках дослідження передбачено складання повного переліку найбільш поширених дефектів, які виявляються на деталях при надходженні їх у ремонт. Проводиться статистичне оцінювання цих дефектів з визначенням коефіцієнтів повторюваності кожного типу пошкоджень.

Кількісна оцінка здійснюється шляхом вимірювань геометричних параметрів (мікрометражу) вибірки з 25–30 деталей, у яких зафіксовані найбільш типові та масові дефекти. На основі аналізу результатів формується обґрунтована основа для подальшої розробки технологічної документації та вдосконалення ремонтних процесів.

1. Деталі, що відновлюються пайкою відновлення деталей авто паяння

Основні деталі автомобілів, що піддаються пайці: задня, верхня та передня кришки коробки передач автомобіля, картер механізму кермового керування автомобіля, маточини коліс автомобілів та ін.

Паяння легкоплавкими припоями застосовують при ремонті радіаторів, паливних баків, генераторів, електропроводів та ін.

Контакти реле-регуляторів, переривників припаюють срібними або мідними припоями електроконтактним способом.

М'якими припоями паяють бензобаки, водяні та масляні радіатори, електропроводи.

2. Дефекти, що усуваються

Паянням називається процес отримання нероз'ємного з'єднання або герметичного з'єднання за допомогою присадних матеріалів - припоїв.

При ремонті автомобілів пайку застосовують для усунення тріщин та пробоїн.

У деталях виникають такі дефекти: задня кришка коробки передач автомобіля має приплив, який запресовують палець кріплення важеля центрального гальма. Близько 10% деталей надходять у ремонт із обломами припливів. У верхній кришці коробки передач найпоширеніший дефект - зношування різьблення головки і фасонної розточування під кульову опору важеля перемикання передач біля отвору під фіксатор важеля. Відновленню підлягають 26—30% кришок із такими дефектами.

У маточях коліс зношуються гнізда підшипників, виникають тріщини на ребрах жорсткості та галтелях припливів під болти кріплення дисків коліс.

У картері кермового механізму основний дефект - облом припливу під сальник валу кермової сошки (12% деталей, що надходять у ремонт).

Мікрометраж та дослідження ремонтного фонду виявили, що є велика кількість чавунних деталей, наприклад корпусів коробок передач, задніх

мостів тракторів, всіляких картерів, кришок, тощо з дефектами у вигляді тріщин, обломів, знос посадкових місць під підшипники і т. д.

3. Технологія відновлення деталей пайкою

Перед паянням проводять попереднє зачищення поверхонь до металевого блиску. Однак на повітрі поверхні окислюються, а при нагріванні процес окиснення посилюється. Тому необхідне очищення від оксидів поверхонь, що з'єднуються в процесі паяння. Вона досягається за допомогою флюсів, які розкислюють оксиди і сприяють очищенню від забруднень, що утворюються.

При паянні основний метал деталі не плавиться. Надійність з'єднання забезпечується за рахунок дифузії припою в метал і залежить від правильного підбору флюсу та припою, ретельності очищення поверхні та наявності мінімального зазору в стику з'єднаних деталей.

Залежно від температури плавлення припої поділяються на м'які та тверді: м'які припої мають температуру плавлення до 300 °С, а тверді – 800 °С та вище.

Паяння м'якими припоями може забезпечити герметичність шва та електричний контакт, проте дає невисоку міцність з'єднань.

З м'яких припоїв найчастіше застосовують ППС-40, ППС-30, ППС-18. Числа 40, 30, 18 вказують вміст олова у відсотках. Крім олова до складу цих припоїв входить 1,5 -2,5% сурми, решта – свинець. При паянні м'якими припоями сталевих та алюмінієвих виробів застосовують флюси: хлористий цинк, нашатир, стеорин, а для міді, бронзи та латуні – каніфоль. Хлористий цинк утворюється при розчиненні цинку у технічній соляній кислоті. М'якими припоями паяють за допомогою паяльників, що нагріваються в печах, горнах, паяльними лампами або електричним струмом. Робоча частина паяльників виготовляється з чистої міді. Форми, розміри і вага паяльників залежить від конфігурації і маси деталі, що паяється.

Коли від з'єднання потрібна висока механічна міцність та герметичність, деталі паяють твердими припоями. Для паяння сталі, чавуну, бронзи, латуні у ремонтній практиці широко застосовуються мідно-цинкові припої ПМЦ-36, ПМЦ-48, ПМЦ-54, що мають температуру плавлення 840-890°C.

Числа, що стоять у позначенні припою після літер (36, 48, 54), вказують відсотковий вміст міді у припої, решта – цинк.

Для паяння контактів переривників та реле-регуляторів застосовують срібні припої ПСР 25, ПСР 45, ПСР-70.

Числа, що стоять після літерного позначення, відповідають процентному змісту в припої срібла. Іншими основними складовими срібних припоїв є мідь та цинк.

При паянні твердими припоями зазори в місцях стику не повинні перевищувати 0,1 мм. Як флюси для паяння твердими припоями застосовують буру або суміш бури з борною кислотою.

Підготовлену до паяння поверхню обмазують флюсом, нагрівають паяльною лампою або газовим пальником до температури плавлення припою та вводять припій.

Чавун. Щоб запаяти тріщину або інший дефект у чавунній деталі м'яким припоєм, виробляють ретельне механічне очищення місця паяння і добре змочують його соляною кислотою. Потім це місце обробляють водним розчином хлористого цинку, посипають порошком нашатирю (хлористого амонію) та підігрівають паяльником або паяльною лампою. Нагрівати місце паяння треба до тих пір, поки не буде плавитися піднесений до нього припій. Тоді натирають припоєм місце спайки і зараз же протирають його порошком нашатирю, нанесеного на густу металеву щітку або клоччя. Ця операція - попереднє лудіння перед паянням. знімається шабером або напилком.

Алюміній. Для паяння алюмінію на паяльник надягають рифлений наконечник (робоча частина його пропилена тригранним напилком). насадки, і вона щільно вставляється в робочу частину звичайного паяльника.

Місця спаю ретельно очищають до блиску, на зубчики насадки беруть розплавлену каніфоль і наносять на спаюване місце. Потім приступають до паяння. Для цього беруть на паяльник краплю олова, попередньо посипану каніфоллю, і підносять до обслуговуваного місця. насипають каніфоль, беруть на паяльник краплю олова і наносять на спаюваний шов. Як тільки олово змочує місце спаю, паяльник знімають з металу.

При паянні алюмінію, особливо в процесі його лудіння, паяльник слід добре розігріти і тривалий час тримати на одному місці і після прогрівання металу повільно водити по шву, що спаюється.

Для паяння алюмінієвих сплавів рекомендуються припої ПОС-50 і ПОС-90 служить мінеральне масло (особливо рекомендується збройне). сплавів випускається і спеціальний припій П-250А, він складається з 80% олова і 20% цинку. ацетон.

3. ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТТМ

3.1. Технічна експлуатація ТТМ як наука та як галузь практичної діяльності

Технічна експлуатація транспортно-технологічних машин (ТТМ) як наука визначає шляхи та методи найбільш ефективного управління технічним станом парку рухомого складу з метою забезпечення регулярності та безпеки перевезень при найбільш повній реалізації технічних можливостей конструкції та забезпеченні заданих рівнів експлуатаційної надійності автомобіля, оптимізації матеріальних та трудових витрат, зведенні до мінімуму.

Технічна експлуатація ТТМ як сфера практичної діяльності – це комплекс технічних, соціальних та організаційних заходів, що забезпечують підтримку парку рухомого складу у справному стані при раціональних витратах трудових та матеріальних ресурсів та забезпеченні нормальних умов праці персоналу.

3.2. Система та стратегії забезпечення працездатності ТТМ

Система технічного обслуговування та ремонту автомобілів – сукупність засобів, нормативно-технічної документації та виконавців, необхідних для забезпечення працездатного стану рухомого складу.

Вимоги до системи технічного обслуговування:

- Забезпечення заданих рівнів експлуатаційної надійності автомобільного парку при раціональних матеріальних та трудових витратах;
 - ресурсозберігаюча та природоохоронна спрямованість;
 - планово-попереджувальний характер, що дозволяє планувати та організовувати ТО та ремонт на всіх рівнях – від робочого місця на підприємствах до директивних органів;
 - обов'язковість всім незалежно від підпорядкованості;
 - конкретність, доступність та придатність для застосування;
 - стабільність основних принципів та гнучкість конкретних нормативів;

- Облік різноманітності умов експлуатації автомобілів.

Таблиця 11.1

Стратегії забезпечення працездатності

| Номер стратегії | Найменування стратегії | Спосіб реалізації |
|-----------------|--|-------------------|
| I | Підтримка заданого рівня працездатності (попередження відмов та несправностей) | ТО |
| II | Відновлення втраченої працездатності | Ремонт |
| III | Поєднання стратегії I та стратегії II | ТО та ремонт |

3.3. Завдання, типові роботи та особливості технічного обслуговування

Технічне обслуговування – профілактичний захід, спрямований на запобігання та віддалення моменту досягнення граничного стану автомобілем (ТТМ) або його елементом.

Завдання ТО:

– попередження відмов та несправностей шляхом повернення параметрів технічного стану до початкового чи близького йому значення;

– віддалення моменту досягнення граничного стану шляхом зниження інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля;

- Підтримка належного зовнішнього вигляду та санітарно-гігієнічного стану автомобіля.

Типові роботи ТО:

- Контрольно-діагностичні;

- кріпильні;

- регулювальні;
- Заправні;
- Мастильні;
- Мийні;
- Збиральні та ін.

Особливості робіт ТО:

- регулярність та плановість;
- значний вплив на надійність, безпеку, економічність та екологічність;
- Виконання, як правило, без розбирання або з мінімальним розбиранням;
- порівняно мала трудомісткість та тривалість виконання операцій.

3.4. Завдання, типові роботи та особливості ремонту

Ремонт призначений для відновлення працездатності автомобілів та їх елементів.

Завдання ремонту:

- усунення відмов та несправностей, що виникають у процесі експлуатації;
- Підтримка працездатності протягом заданого напрацювання;
- відновлення деталей рівня, порівнянного за технічним станом із новими деталями;
- Відновлення автомобілів або агрегатів до рівня, близького за технічним станом новим.

Типові роботи з ремонту:

- Розбиральні;
- Складальні;
- слюсарні;
- Зварювальні;
- Дефектувальні;
- Фарбувальні;

– заміна деталей та агрегатів.

Особливості ремонтних робіт:

– виконуються, зазвичай, після досягнення граничного стану, тобто. за потребою;

- Напрацювання до ремонту зазвичай перевищує періодичність ТО;

– необхідне часткове або повне розбирання агрегату, автомобіля;

– мають значну трудомісткість та вартість;

– необхідно застосування досить складного спеціального та універсального обладнання (верстатне, зварювальне, фарбувальне та ін.);

- Об'єктом ремонту може бути весь автомобіль, агрегат, складальна одиниця або деталь.

Розрізняють такі види ремонту.

Капітальний ремонт (КР) автомобіля чи агрегату, метою якого є регламентування відновлення працездатності виробу до нормативного рівня, близького до нового виробу (ресурс 80% і більше), виконується, як правило, на спеціалізованих авторемонтних підприємствах.

Відновлювальний ремонт деталей (ВРД) має на меті відновлення номінального рівня працездатності, що відповідає показникам нових деталей. Проводиться на спеціалізованих підприємствах, а ряді країн – заводами-изготовителями чи його дочірніми компаніями. У зарубіжній практиці це називається ремонтом, що виконується відповідно до специфікацій виробників.

Поточний ремонт (ТР) призначений для усунення відмов і несправностей, що виникають в процесі експлуатації автомобілів, а також для забезпечення встановлених нормативів ресурсу автомобілів і агрегатів до капітального ремонту або списання. ТР, як правило, виконується на автотранспортних підприємствах між або одночасно з ТО, у спеціалізованих ремонтних майстернях та на СТО.

3.5. Тактика забезпечення працездатності транспортно-технологічних машин

Тактики проведення профілактичних робіт:

- Технічне обслуговування «з напрацювання» (тактика I -1);
- Технічне обслуговування «за станом» (тактика I -2).

При обслуговуванні «напрацювання» при досягненні певного напрацювання, званої періодичністю ТО, виконується встановлений перелік профілактичних робіт. Ця тактика проста у застосуванні та гарантує досягнення заданої ймовірності безвідмовної роботи.

Недолік тактики I-1 полягає в тому, що у зв'язку з варіацією інтенсивностей зміни параметрів технічного стану частина виробів на момент проведення ТО не досягає граничного стану. Тобто їх потенційна напрацювання на відмову значно перевищує встановлену періодичність ТО. Для цих виробів ТО є передчасним та викликає додаткові витрати.

При обслуговуванні «за станом» при кожному ТО спочатку перевіряється технічний стан усіх виробів, здатні за своїм ТЗ пропрацювати без відмови до наступного ТО, не обслуговуються.

Перевага тактики I -2 полягає у більш повному використанні ресурсів елементів автомобілів. Недолік – необхідність проведення ретельного та дорогого попереднього контролю.

Тактики проведення ремонтних робіт:

- усунення відмов та несправностей у період між ТО для забезпечення працездатності до чергового ТО;
- часткове покращення ПТС для забезпечення працездатності протягом заданого ресурсу;
- планове відновлення ПТС до заданого рівня, близького до ПТС нового автомобіля чи агрегату.

3.6. Методи формування системи ТО та ремонту ТТМ

Структура системи ТО та ремонту визначається видами (східцями) відповідних впливів та їх числом.

Складність щодо структури системи ТО у тому, що ТО включає у собі 8 ... 10 видів робіт (мастильні, кріпильні, діагностичні та інших.) і більше 150 ... 250 конкретних об'єктів обслуговування, тобто. агрегатів, механізмів, деталей

Кожен вузол, механізм, з'єднання можуть мати оптимальну періодичність обслуговування.

Якщо слідувати цим періодичності, то автомобіль практично безперервно повинен прямувати для ТО кожного з'єднання, механізму або агрегату, що викликає великі складності в організації робіт і додаткові втрати робочого часу.

Тому після виділення з усієї сукупності впливів, які повинні виконуватися при ТО, та визначення оптимальної періодичності кожної операції здійснюють угруповання операцій за видами ТО. Це дає можливість зменшити кількість заїздів автомобіля на ТО та час простоїв на ТО та в ремонті.

Необхідно відзначити, що угруповання операцій неминуче пов'язане з відхиленням періодичності ТО даного виду від оптимальної періодичності ТО окремих операцій.

При визначенні періодичності ТО групи операцій застосовують такі методи:

- Угруповання по стрижневих операціях ТО;
- техніко-економічний метод формування системи ТО;
- метод природного угруповання операцій та інші.

Угруповання за стрижневими операціями ТО засноване на тому, що виконання операцій ТО приурочується до оптимальної періодичності I_{cm} так званих стрижневих операцій, які мають наступні ознаки:

- Впливають на безпеку руху автомобіля;

– їх невиконання знижує безвідмовність, економічність, екологічність та впливає на працездатність автомобіля;

– характеризуються великою трудомісткістю, потребують спеціального обладнання та облаштування постів;

– регулярно повторюються.

Отже, з цього методу періодичність ТО стрижневої операції l_{cm} приймається періодичність виду ТО чи групи операцій, тобто. $(l_{TO})_1 = l_{cm}$. Причому одночасно з цією стрижневою операцією можуть виконуватися ті, які мають періодичність $l_{cm} \leq l_i \leq l_{cm}'$, де l_{cm}' - періодичність наступної стрижневої операції.

Операції, оптимальна періодичність яких $l_{o,i}$ більша за періодичність стрижневої операції, виконуються з коефіцієнтом повторюваності $k_i = l_{cm} / l_{o,i}$ де $0 < k \leq 1$.

У діючій системі ТО понад 60 ... 70% всіх операцій виконуються з коефіцієнтом повторюваності, що залежить від результатів контролю в межах встановленої періодичності.

При **техніко-економічному методі** визначають таку групову періодичність l_{Σ} , яка відповідає мінімальним сумарним витратам $C_{\Sigma\Sigma}$ на ТО і ремонт автомобіля по всіх об'єктах, що розглядаються:

$$C_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^s C_{TOi} + C_{Pi}, \quad (11.1)$$

де S - Число операцій у групі;

C_{TO} - Витрати на ТО;

C_P – витрати на ремонт,

тобто. оптимальна періодичність $l_o = l_{o,\Sigma}$ при $C_{\Sigma\Sigma} = C_{min}$.

Метод природного угруповання операцій. Якщо ряд об'єктів обслуговування має близькі раціональні періодичності, використовується так зване природне угруповання.

Наприклад, вся сукупність кріпильних з'єднань вантажних автомобілів, що не самоконтролюються, має два піки потреби у відновленні попередньої зтяжки в інтервалах 3...5 і 10...15 тис. км. Близькі оптимальні періодичності у гальмівних механізмів (10...15 тис. км), клапанів механізму газорозподілу (9...14 тис. км) і кутів установки керованих коліс (9...12 тис. км).

3.7. Методи визначення оптимальної періодичності технічного обслуговування транспортно-технологічних машин

Періодичність ТО - це нормативне напрацювання між двома послідовно проведеними однорідними роботами ТО. Застосовуються два основні методи проведення технічного обслуговування. При першому після досягнення певного напрацювання виріб відновлюється до необхідного технічного стану. При другому спочатку здійснюється контроль ТСА, потім приймається рішення про проведення запобіжних технічних впливів.

Методи визначення періодичності ТО поділяються на:

- Найпростіші (метод аналогії по прототипу);
- аналітичні, засновані на результатах спостережень та закономірностях ТЕА;
- Імітаційні, засновані на моделюванні випадкових процесів.

Розглянемо найпоширеніші методи.

Метод визначення періодичності ТО *за допустимим рівнем безвідмовності* заснований на виборі такої періодичності, коли ймовірність відмови F елемента не перевищує заздалегідь заданої величини, що називається ризиком.

$$m\{L_i \geq l_o\} \geq R_{\gamma} = \gamma, \text{ тобто } l_o = L_{\gamma}, \quad (11.2)$$

де L_i - Напрацювання на відмову;

R_{γ} - припустима ймовірність безвідмовної роботи;

$l_{про}$ - періодичність ТО;

L_{γ} – гамма-відсотковий ресурс.

Для агрегатів та механізмів, що забезпечують безпеку руху, $R_{\delta} = 0,9...0,98$, для інших вузлів та агрегатів $R_{\delta} = 0,85...0,90$.

Визначена таким методом періодичність значно менша від середнього напрацювання на відмову і пов'язана з нею таким чином:

$$l_o = \beta \cdot \bar{L}, \quad (11.3)$$

де β - Коефіцієнт раціональної періодичності, що враховує величину і характер варіації напрацювання на відмову, а також прийняту допустиму ймовірність безвідмовної роботи (табл. 11.2).

Таблиця 11.2

Вплив припустимої ймовірності безвідмовної роботи та коефіцієнта варіації ресурсу на коефіцієнт раціональної періодичності
(Нормальний закон розподілу)

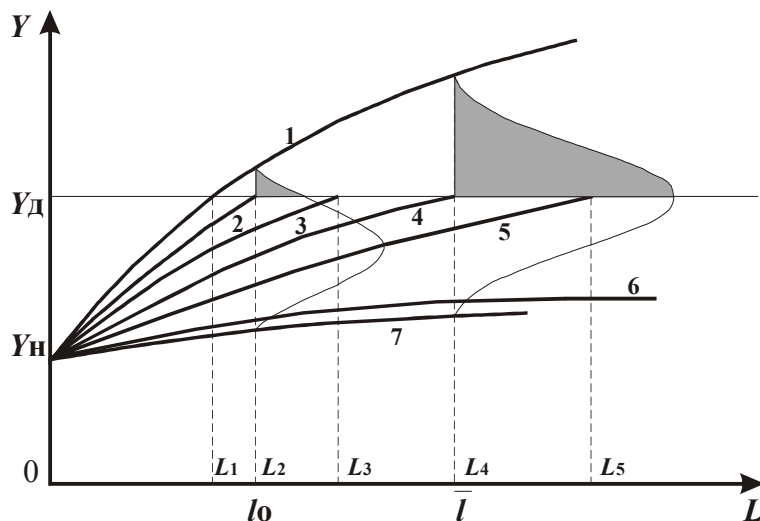
| R_{δ} | Коефіцієнт раціональної періодичності за різних значення коефіцієнта варіації ресурсу | | | | | |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,33 |
| 0,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 0,60 | 0,975 | 0,963 | 0,950 | 0,938 | 0,925 | 0,918 |
| 0,70 | 0,947 | 0,921 | 0,894 | 0,868 | 0,841 | 0,825 |
| 0,80 | 0,916 | 0,874 | 0,832 | 0,790 | 0,748 | 0,723 |
| 0,85 | 0,896 | 0,844 | 0,792 | 0,741 | 0,688 | 0,657 |
| 0,90 | 0,872 | 0,808 | 0,744 | 0,684 | 0,616 | 0,578 |
| 0,95 | 0,836 | 0,754 | 0,672 | 0,590 | 0,508 | 0,459 |
| 0,97 | 0,812 | 0,718 | 0,624 | 0,530 | 0,436 | 0,380 |

Чим менша варіація випадкової величини, тим більша періодичність ТО за інших рівних умов має бути призначена. Більше жорсткі вимоги до безвідмовності знижують раціональну періодичність ТО. При визначенні

періодичності контролю та відновлення попередньої зтяжки кріпильних з'єднань $\beta = 0,4 \dots 0,6$.

Метод визначення за *допустимим значенням та закономірністю зміни параметра технічного стану*. Зміна певного параметра технічного стану групи автомобілів відбувається по-різному (рис. 11.1, криві 1 ... 3, 5 ... 7). У середньому цієї групи тенденція зміни параметра характеризується кривою 4.

По ній, а також допустимого значення параметра Y_D можна визначити середнє напрацювання $L_4 = \bar{l}$, коли в середньому вся сукупність виробів досягає допустимого значення параметра технічного стану. Цьому середньому напрацюванню відповідає середня інтенсивність зміни параметра \bar{a} . У цьому ті вироби, які мають інтенсивність зміни параметра технічного стану виявилася вище середньої (1, 2, 3), тобто. $a_i > \bar{a}$ досягають граничного стану значно раніше при напрацюваннях L_1, L_2, L_3, \bar{l} менших. Отже, для цих виробів при призначеній періодичності \bar{l} з ймовірністю $F_4 \approx 0,5$ буде зафіксовано відмову.



Мал. 11.1. До визначення періодичності ТО за допустимим значенням та закономірністю зміни параметра технічного стану

Описана система обслуговування нераціональна, тому призначають таку періодичність $l_0 < \bar{l}$, при якій ймовірність відмови не перевищуватиме заданої величини ризику F , наприклад $F = F_2$. Цей випадок відповідає максимально допустимій інтенсивності зміни параметра технічного стану, яка значно вища за середню, тобто.

$$a_{\text{лб}} = \mu \cdot \bar{a}, \quad (11.4)$$

де μ - Коефіцієнт максимальної інтенсивності зміни параметра технічного стану.

При цьому має дотримуватися умова

$$P\{a_i \leq a_{\text{д}}\} = 1 - F = R_{\text{д}}. \quad (11.5)$$

На коефіцієнт μ впливають ступінь ризику, варіація V та вид закону розподілу випадкової величини.

Для нормального закону розподілу

$$\mu = 1 + t_{\text{лб}} V, \quad (11.6)$$

де $t_{\text{д}}$ - нормоване відхилення, що відповідає певному рівню довірчої ймовірності.

Чим більше V , тим більше μ менше оптимальна періодичність ТО.

Цей метод застосовується для об'єктів з зміною параметра технічного стану, що явно фіксується. До них відноситься більшість вузлів, що зношуються, механізмів і з'єднань, технічний стан яких підтримується за допомогою регулювання (наприклад, клапани механізму газорозподілу).

Для регульовальних робіт характерні $V = 0,5 \dots 0,8$, у яких $\mu = 1,6 \dots 2,1$, тобто. раціональна періодичність ТО буде в 1,6...2,1 рази нижчою за середній напрацювання.

Техніко-економічний метод зводиться до визначення сумарних питомих витрат на ТО та ремонт та їх мінімізації.

$$C_{TO} = \frac{d}{l}, \quad (11.7)$$

де l - Періодичність ТО;

d - Вартість виконання операції ТО.

При збільшенні періодичності разові витрати на ТО (d) або залишаються постійними, або трохи зростають, а питомі витрати значно скорочуються. Збільшення періодичності ТО, як правило, призводить до скорочення ресурсу деталі або агрегату та зростання питомих витрат на ремонт

$$C_P = \frac{c}{L}, \quad (11.8)$$

де c – витрати на ремонт;

L – ресурс до ремонту.

Вираз

$$U = C_{TO} + C_P \rightarrow \min \quad (11.9)$$

є цільовою функцією, екстремальне значення якої відповідає оптимальному рішенню. У разі оптимальне значення відповідає мінімуму питомих витрат. Визначення мінімуму цільової функції та оптимального значення періодичності ТО проводиться графічно (рис. 11.2) або аналітично у тому випадку, якщо відомі залежності:

$$C_{TO} = f(l), \quad C_P = \phi(l). \quad (11.10)$$

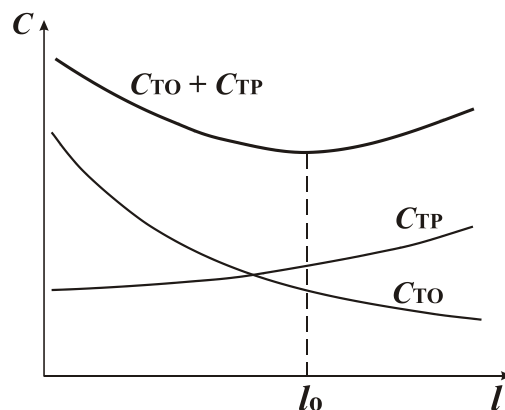


Рис.11.2. Визначення періодичності ТО техніко-економічним методом

Якщо при призначенні рівня ризику враховувати втрати, пов'язані з дорожніми пригодами, то техніко-економічний метод застосовується для визначення оптимальної періодичності операцій, що впливають на безпеку руху.

3.8. Призначення та структура Положення про ТО та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту

«Положення ...» – документ, який регламентував технічну політику на автомобільному транспорті країни.

Перша частина містить основи ТО та ремонту рухомого складу, визначає систему та технічну політику. У ній встановлюються система та види ТО та ремонту, вихідні нормативи, класифікаційні ознаки умов експлуатації, методи коригування нормативів, принципи організації ТО та ремонту на АТП, типові переліки операцій ТО.

Друга частина включає конкретні нормативи щодо кожної базової моделі, що випускається в нашій країні, та за її модифікаціями. Вона видається як окремих додатків до першої частини. Передбачалася переробка цієї частини з періодичністю 3...5 років.

В даний час використання цього документа не обов'язково, на іншого, що замінює його, немає. Зараз кожен вироблений автомобіль комплектується сервісною книжкою, в якій наводяться відомості, необхідні для організації ТО та Р. Для автомобілів, вироблених 15...20 років тому, сервісні книжки не видавалися.

У Положенні системно викладено та застосовано основні принципи технічної експлуатації автомобілів, тому його вивчення корисне для фахівців у цій галузі.

3.9. Призначення, структура та зміст сервісної книжки транспортно-технологічної машини

Структура системи ТО фіксується в *сервісних книгах*, в яких вказується послідовність (план-графік, ланцюжок) проведення ТО з певною, як правило, постійною періодичністю. Наприклад, для сімейства автомобілів ВАЗ-2110, -2111, -2112, "Вольво-400, -700, -900", "Мацда-626" такою періодичністю є 15 тис. км, що пропорційно із середньорічним пробігом індивідуальних легкових автомобілів у розвинених країнах. Такий план-графік проведення ТО на автомобілях сімейства "Вольво" "розрахований" на 180 тис. км, "Мацда" - на 180 тис. км, ВАЗ – на 105 тис. км.

Кожен черговий вид ТО (після 15, 30, 45 тис. км. пробігу автомобіля тощо) має свій перелік операцій, який на 47... 76% збігається з попереднім (табл.11.3).

Таблиця 11.3

Характеристики щаблів ТО автомобілів сімейства ВАЗ-2110

| Номер сервісного го талону | Напрацювання, тис. км | | Число укрупнених операцій | | Нормативи трудомісткості, чол. · год |
|----------------------------|-----------------------|--------|---------------------------|--|--------------------------------------|
| | Усього | Між ТО | Усього | Збігається з попереднім обслуговуванням, % | |
| 2 | 15 | 15 | 24 | - | 2,62 ... 3,06 |
| 3 | 30 | 15 | 37 | 62 | 5,36 ... 6,33 |
| 4 | 45 | 15 | 27 | 78 | 4,47 ... 4,91 |
| 5 | 60 | 15 | 37 | 70 | 6,36 ... 7,43 |
| 6 | 75 | 15 | 25 | 76 | 3,75 ... 3,90 |
| 7 | 90 | 15 | 38 | 47 | 7,20 ... 8,27 |
| 8 | 105 | 15 | 24 | Відповідає талону №2 | 2,62 ... 3,06 |

У переліках містяться традиційні для ТО види робіт: контрольно-діагностичні, мастильні, кріпильні, регулювальні та інші. У середньому близько 0% операцій практично однакові для всіх щаблів до 30% - чергуються, як правило, через одне те (15, 45, 75 тис. км і т.д.); інші або є специфічними тільки для даного ступеня, або містять рекомендації щодо примусової заміни ряду деталей і систем (свічки, кисневий датчик та ін.) або їх розтину та часткового розбирання (генератор, стартер та ін.).

Фрагмент сервісної книжки автомобіля DAEWOO Espero

3.10. Принципи коригування нормативів ТО та ремонту

Нормативи ТО та ремонту, встановлені «Положенням...», відносяться до певних умов експлуатації, які називаються еталонними.

За еталонні умови прийнято роботу базових моделей автомобілів, що мають пробіг з початку експлуатації в межах 50...75 % від норми пробігу до капітального ремонту, в умовах експлуатації 1-ї категорії та в помірно кліматичному районі з помірно агресивністю навколишнього середовища. При роботі в інших умовах експлуатації змінюється безвідмовність та довговічність автомобілів, а також трудові та матеріальні витрати на ТО та ТР. Тож нормативи коригуються. Існує два види коригування: ресурсне та оперативне.

При ресурсному нормативі коригуються залежно від зміни рівня надійності автомобілів, що працюють у різних умовах експлуатації. У цьому враховуються такі п'ять груп чинників.

Категорія умов експлуатації – визначається поєднанням типу дорожнього покриття, рельєфу місцевості та умов руху. Враховується за допомогою коефіцієнта K_1 та впливає на нормативи періодичності ТО, ресурсу до КР, питомої трудомісткості ТР та витрати запасних частин.

Модифікація рухомого складу та особливості організації його роботи враховуються за допомогою коефіцієнта K_2 та впливають на нормативну

трудомісткість ТО та ТР, нормативний пробіг до КР та витрата запасних частин.

Закономірності впливу *природно-кліматичних умов* враховуються за допомогою коефіцієнта K_3 . Цей коефіцієнт використовується при коригуванні періодичності ТО, трудомісткості ТР, норм пробігу до КР та витрати запасних частин. Коефіцієнт K_3 визначається як добуток двох коефіцієнтів: $K_3 = K_3^I \cdot K_3^{II}$. K_3^I визначається за кліматичним регіоном; K_3^{II} - Врахове агресивність навколишнього середовища.

Закономірність впливу *напрацювання* на зміну показників якості автомобілів враховується коефіцієнтом K_4 .

Рівень концентрації рухомого складу АТП, а також різномарочність парку враховуються за допомогою коефіцієнта K_5 і впливають на трудомісткість ТО і ТР.

При коригуванні використовуються такі формули:

$$l_{TO} = l_{TO}^H K_1 K_3; L_{KP} = L_{KP}^H K_1 K_2 K_3; (11.11)$$

$$t_{TO} = t_{TO}^H K_2 K_5; t_{TP} = t_{TP}^H K_1 K_2 K_3 K_4 K_5; P_3 = P_3^H K_1 K_2 K_3, (11.12)$$

де l_{TO}, l_{TO}^H – скоригований та базовий нормативи періодичності ТО;

L_{KP}, L_{KP}^H – скоригований та базовий нормативи ресурсу до КР;

t_{TO}, t_{TO}^H – скоригований та базовий нормативи трудомісткості ТО;

t_{TP}, t_{TP}^H – скоригований та базовий нормативи питомої трудомісткості ТР;

P_3, P_3^H – скоригована та базова норми витрати запасних частин.

Відповідно до «Положення ...» оперативне коригування проводиться безпосередньо на АТП з метою підвищення працездатності автомобілів

шляхом зміни складу операцій ТО з урахуванням конструкції, умов роботи автомобіля та особливостей даного АТП.

Цей вид коригування ґрунтується на об'єктивних даних діючої системи обліку несправностей, витрат на ТО та ТР, а також результатах діагностичних робіт (Д-1 та Д-2). При цьому в перелік профілактичних операцій можуть вноситися операції ТР, що часто повторюються. Нехарактерні конкретні умови операції ТО можуть виключатися. Потім усі зміни прораховуються техніко-економічним методом.

У промислово розвинених країнах, як правило, немає єдиних систем ТО та Р автомобілів, таких як була розроблена в СРСР та викладена у «Положенні...» Тому використовуються системи, розроблені фірмами, що виробляють автомобілі.

Такі системи зазвичай передбачають коригування періодичності обслуговування залежно від дальності перевезень, інколи ж і від сезону експлуатації.

Так, наприклад, для вантажівок «Мерседес», які виконують далекі поїздки, періодичність технічного обслуговування становить 100 тис. км. Для автомобілів, що працюють "на коротких плечах" - 60 тис. км, у важких умовах - 30 тис. км.

Інструкція з експлуатації та ремонту автомобілів Daewoo ESPERO також передбачає зниження напрацювання між ТО до 5000 кмабо 3 місяців у складних умовах експлуатації (у звичайних умовах – 10000 кмабо 6 місяців).

Найбільш повно враховуються умови експлуатації у системі ТО фірми «Міцубісі». Періодичність коригується у бік зменшення при експлуатації в курній місцевості, з підвищеним навантаженням, при буксируванні причепа, тривалій роботі на холостому ході або низькій швидкості, частих поїздках на відстані менше 6 км за негативної температури навколишнього повітря, напруженого міського руху. У цьому періодичність обслуговування визначається як і одиницях напрацювання, і у одиницях часу. Якщо через певний інтервал часу напрацювання не досягло нормативної періодичності,

обслуговування обов'язково проводиться. Наприклад, 5000 кмабо 3 місяці, 10000 кмабо 6 місяців, 25000 кмабо 12 місяців і таке інше.

3.11. Комплексні показники ефективності технічної експлуатації ТТМ

Для кількісної оцінки стану автомобілів та ефективності ТЕА використовують два показники – коефіцієнт випуску та коефіцієнт технічної готовності.

Коефіцієнт випуску $\alpha_{\text{ввляє}}$ собою відношення числа днів знаходження автомобіля в експлуатації до календарного числа днів за цей період.

Для окремого автомобіля цей показник визначається виразом

$$\alpha_v = \frac{D_{\text{э}}}{D_{\text{э}} + D_{\text{р}} + D_{\text{н}}}. \quad (11.13)$$

де $D_{\text{э}}$ - число днів експлуатації;

$D_{\text{р}}$ - число днів простою в ТО та ТР;

$D_{\text{н}}$ – кількість днів простою у справному стані з організаційних причин;

$D_{\text{ц}}$ - Число днів у циклі.

Під циклом розуміється напрацювання автомобіля до КР ($L_{\text{кр}}$), між КР ($\eta L_{\text{кр}}$) або повний ресурс до списання $L_{\text{А}}$.

При визначенні $\alpha_{\text{но}}$ парку в цілому в останній формулі число днів замінюється на автомобілі-дні:

$$\alpha_v = \frac{AD_{\text{э}}}{AD_{\text{э}} + AD_{\text{р}} + AD_{\text{н}}}. \quad (11.14)$$

Коефіцієнт технічної готовності α_m визначає частку календарного часу, протягом якого автомобіль (або парк) перебуває у працездатному стані та може здійснювати транспортну роботу:

$$\alpha_m = \frac{D_{\text{э}}}{D_{\text{э}} + D_{\text{р}}}, \quad (11.15)$$

$$\alpha_m = \frac{AD_{\text{э}}}{AD_{\text{э}} + AD_{\text{р}}}. \quad (11.16)$$

Розглянемо співвідношення

$$\frac{\alpha_{\text{в}}}{\alpha_m} = \frac{D_{\text{э}} + D_{\text{р}}}{D_{\text{э}} + D_{\text{р}} + D_{\text{н}}} = \frac{D_{\text{ц}} - D_{\text{н}}}{D_{\text{ц}}} = 1 - \frac{D_{\text{н}}}{D_{\text{ц}}} = 1 - \alpha_{\text{н}}. \quad (11.17)$$

Таким чином, $\alpha_{\text{безпосередньо}}$ залежить від α_m і коефіцієнта неробочих днів $\alpha_{\text{н}}$.

Від коефіцієнта випуску залежить річна продуктивність W . Наприклад, при вантажних перевезеннях вона визначається за такою формулою

$$W = 365 \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l_{\text{сс}} = 365 \cdot \alpha_m (1 - \alpha_{\text{н}}) \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l_{\text{сс}}, \quad (11.18)$$

де q – номінальна вантажопідйомність (т);

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β – коефіцієнт використання пробігу;

$l_{\text{сс}}$ – середньодобовий пробіг.

Таким чином, збільшення α_m сприяє підвищенню продуктивності автомобіля.

Розглянемо зв'язок α_m з показниками надійності та організацією ТО та ТР. Якщо чисельник і знаменник у формулі (11.15) розділити на $D_{\text{е}}$, то отримаємо

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + \frac{D_{\text{р}}}{D_{\text{э}}}}, \quad (11.19)$$

або стосовно експлуатаційного циклу

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + \frac{D_{pc}}{D_{эц}}}, \quad (11.20)$$

де D_{pc} - Число днів простою автомобіля в ремонті за цикл;
 $D_{эц}$ - число днів експлуатації автомобіля за цикл.

Тривалість експлуатаційного циклу днями залежить від планованого пробігу чи напрацювання за цикл L_K і середньодобового пробігу l_{cc} :

$$D_{эц} = \frac{L_K}{l_{cc}}. \quad (11.21)$$

Простий в ТО та ТР за цикл D_{pc} складається з простою в КР, якщо він виробляється, і простою на ТО та ТР:

$$D_{pc} = D_{кр} + D_{то,тр} \quad (11.22)$$

Простий у КР зазвичай нормується у календарних днях, а простий у ТО та ТР – у вигляді питомої норми $d_{тр,то}$ у днях на 1000 кілометровпробігу.

Таким чином,

$$D_{тр,то} = \frac{d_{тр,то} L_K}{1000}. \quad (11.23)$$

Основна частка простоїв (до 85 ... 95%) припадає на ТР в АТП, тому скорочення простоїв у ремонті - головний резерв підвищення α_m і $\alpha_в$.

Розглянемо такий вираз:

$$\frac{D_{pc}}{D_{эц}} = \frac{D_{pc} l_{cc}}{L_K} = B_p l_{cc}, \quad (11.24)$$

де $B_p = D_{pc} / L_{кр}$ - простої автомобіля у всіх видах ТО та ТР за рахунок робочого часу, дні/1000 км.

У цьому випадку

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + B_p l_{cc}} = \frac{1}{1 + B_p T_{ц} V_{э}}, \quad (11.25)$$

де V_e – експлуатаційна швидкість, км/год;

T_n – тривалість робочої зміни (або час у вбранні), год.

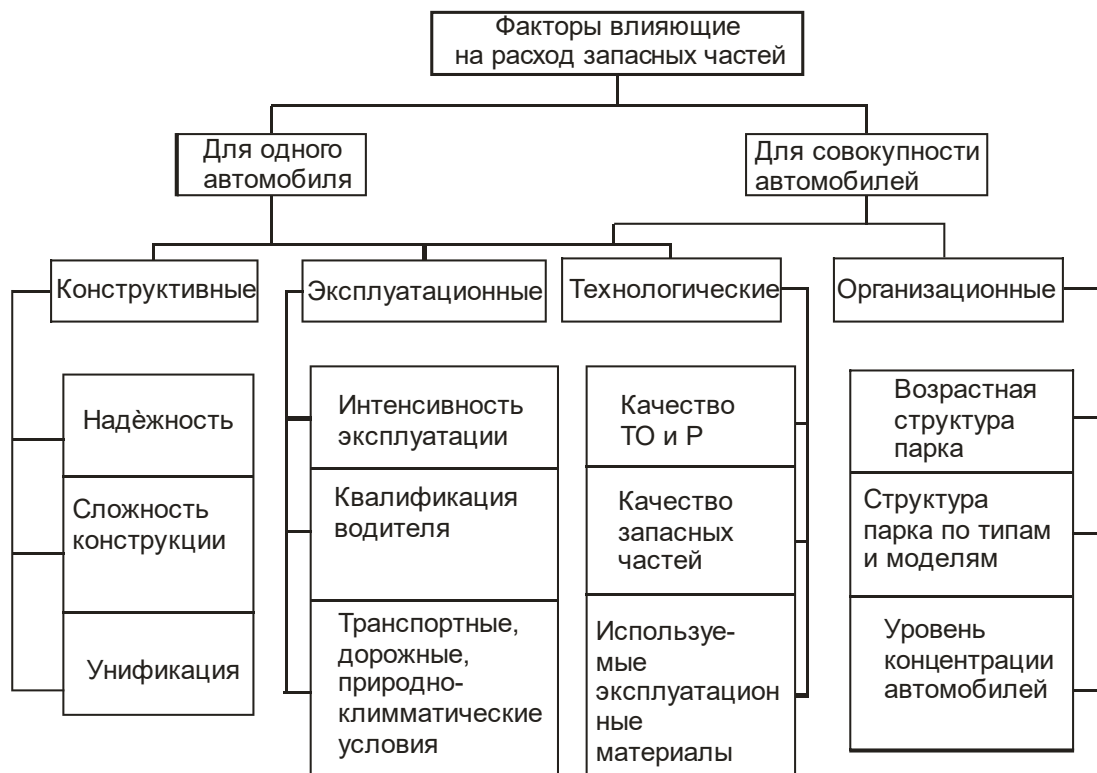
При збільшенні пробігу автомобіля з початку експлуатації простої в ремонті зростають, а α зменшується. На простої при усуненні несправностей і, отже, α впливають умови експлуатації, рівень організації ТО і ТР, кваліфікація персоналу та інші фактори.

3.12. Чинники, що впливають на витрату запасних частин та матеріалів

Усю сукупність факторів, що визначають потребу в запасних частинах, поділяють на чотири групи: конструктивні, експлуатаційні, технологічні та організаційні (рис. 11.4).

До конструктивних факторів входять рівні надійності, складності та уніфікації конструкції.

Потреба в запасних частинах зростає при зниженні надійності автомобілів. Тому для підтримки в технічно справному стані автомобілів з високою та низькою надійністю потрібна різна кількість запчастин.



Мал. 11.4. Чинники, що впливають витрати запасних частин

В свою чергу, надійність залежить від пробігу автомобіля від початку експлуатації. У міру його збільшення спостерігається розширення у кілька разів номенклатури запасних частин, які витрачаються на підтримку працездатності автомобіля. Вже на третьому році експлуатації ця номенклатура в 2-3 рази більша, ніж у перший рік, що обумовлено виходом з ладу більшої кількості деталей у міру старіння автомобіля. Наявність на АТП різномаркового парку автомобілів, що мають різну надійність, а саме це має місце на практиці, значно ускладнює постачання.

Розвиток автомобілебудування характеризується постійним покращенням техніко-економічних показників автомобілів. Досягається це переважно з допомогою ускладнення конструкції і, отже, збільшення номенклатури конструктивних елементів. Відповідно, збільшується і номенклатура необхідних запчастин.

Одним із способів скорочення номенклатури конструктивних елементів автомобілів є їхня уніфікація.

До експлуатаційних факторів, що впливають на витрату запчастин, входять: інтенсивність експлуатації, кваліфікація водія, транспортні, дорожні та природно-кліматичні умови.

З погіршенням дорожніх та природно-кліматичних умов також відбувається суттєве збільшення витрати запчастин.

У числі технологічних факторів найбільший вплив на потребу в запчастинах має якість ТО та ремонт автомобілів. Чим воно нижче, тим більше відмов і тим більше деталей потрібне для підтримки парку в технічному стані. Низька якість запчастин і матеріалів, що використовуються, позначається аналогічним чином.

Організаційні чинники також помітно впливають потреба у запчастинах. Чим менше моделей автомобілів у парку АТП і чим менше їхній середній вік, тим менше запчастин необхідно мати в наявності.

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТО І РЕМОНТУ ТТМ

4.1. Поняття про технологічний процес, технологію, операцію, перехід

Технологічним процесом називається процес, пов'язаний безпосередньо зі зміною форми, розмірів, зовнішнього вигляду, властивостей та просторового взаєморозташування окремих частин оброблюваних виробів, вузлів або деталей. Такий процес здійснюється за допомогою відповідних знарядь праці та різних видів енергії.

На вантажних та пасажирських АТП та УТТ технологічними є лише ті процеси, які безпосередньо пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів та агрегатів.

Розглянемо взаємозв'язок понять технологія та технологічний процес. Технологія являє собою впорядкований перелік операцій, обов'язкових при виконанні того чи іншого впливу та складених на основі особливостей конструкції деталей, вузлів та агрегатів автомобіля. Технологічний процес ТО і ТР - це сукупність операцій, що виконуються планомірно і послідовно в часі та просторі над автомобілем (агрегатом).

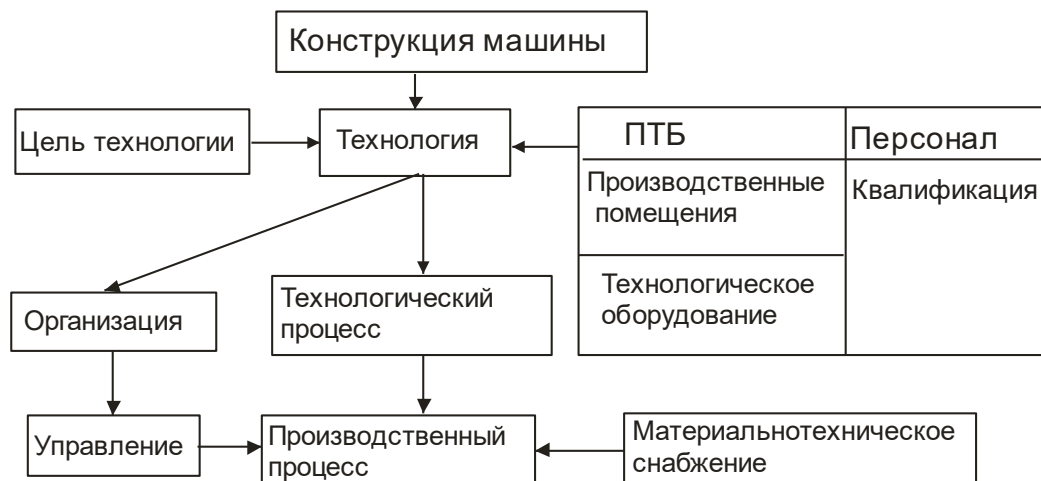
Основною відмінністю понять технологія та технологічний процес є те, що технологія, як це склалося на автомобільному транспорті, є типовою та розробляється або заводом-виробником (на початковому етапі експлуатації нової моделі автомобіля), або іншими організаціями для еталонного АТП та УТТ (потужністю на 300 автомобілів).

Наступним етапом є доопрацювання (прив'язка) існуючої типової технології з урахуванням методів організації виробництва ТО та ремонту автомобілів на АТП та УТТ, тобто розробка технологічного процесу.

Варіантність технологічних процесів ТО та ремонту полягає в отриманні одного і того ж результату застосуванням різних способів їх виконання:

- Різної технології на тому самому технологічному обладнанні;
- Різного технологічного обладнання при одній і тій же технології;
- Різної технології на різних видах технологічного обладнання.

На рис. 12.1 показано структурну відмінність понять технологія та технологічний процес ТО та ремонту техніки, що полягає в етапності їх створення.



Мал. 12.1. Схема формування технології, технологічного та виробничого процесів ТО та ремонту техніки

Нині прийнято таку послідовність розробки. Технологія формується на початковому етапі заводом-виробником даної моделі, потім вона, після проходження попередніх випробувань перших партій автомобілів, удосконалюється, доводиться та набуває форми нормативного документа – типової технології, у розробці якого беруть участь НДІАТ, Центравтотех, ЦНОТ та інші організації.

4.2. Види робіт ТО транспортно-технологічних машин. Призначення робіт ЕО, ТО-1, ТО-2 та ТО-3 спеціальної автотракторної техніки

За періодичністю, переліком та трудомісткістю виконуваних робіт технічне обслуговування ТТМ поділяється на такі види: щоденне (ЕО), перше (ТО-1), друге (ТО-2), третє (ТО-3) та сезонне (СО) технічні обслуговування.

Щоденне технічне обслуговування (ЕО) виконується щодня після повернення автомобіля з лінії в міжзмінний час та включає: контрольно-оглядові роботи з механізмів та систем, що забезпечують безпеку руху, а також кузову, кабіні, приладам освітлення; збирально-мийні та сушильно-обтиральні операції, а також дозаправку автомобіля паливом, олією, стисненим повітрям та охолоджувальною рідиною. Миття автомобіля здійснюється за потребою залежно від погодних, кліматичних умов та санітарних вимог, а також від вимог, що висуваються до зовнішнього вигляду автомобіля.

Завданням ТО-1 та ТО-2 є зниження інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля, виявлення та попередження несправностей, забезпечення економічності роботи, безпеки руху, захисту навколишнього середовища шляхом своєчасного виконання контрольних, мастильних, кріпильних, регулювальних та інших робіт.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) полягає у зовнішньому технічному огляді всього автомобіля та виконанні у встановленому обсязі контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних, мастильних, електротехнічних та заправних робіт з перевіркою роботи двигуна, кермового керування, гальм та інших механізмів. Комплекс діагностичних робіт (Д-1), що виконується при або перед ТО-1, служить для діагностування механізмів та систем, що забезпечують безпеку руху автомобіля.

Проводиться ТО-1 у міжзмінний час, періодично через встановлені інтервали по пробігу та має забезпечити безвідмовну роботу агрегатів, механізмів та систем автомобіля в межах встановленої періодичності.

Поглиблене діагностування Д-2 проводять за 1 -2 дні до ТО-2 для того, щоб забезпечити інформацією зону ТО-2 про майбутній обсяг робіт, а при виявленні великого обсягу поточного ремонту заздалегідь переадресувати автомобіль до зони поточного ремонту.

Друге технічне обслуговування (ТО-2) включає виконання у встановленому обсязі кріпильних, регулювальних, мастильних та інших робіт, а також перевірку дії агрегатів, механізмів та приладів у процесі роботи. Проводиться ТО-2 із зняттям автомобіля на 1-2 дні з експлуатації.

На АТП та УТТ Д-1 та Д-2 об'єднують на одній ділянці з використанням комбінованих стаціонарних стендів. На великих АТП та УТТ та на базах централізованого обслуговування всі засоби діагностування централізують та оптимально автоматизують.

Третє технічне обслуговування (ТО-3) включає ресурсне діагностування, визначення потреби в ремонті або обслуговуванні складових частин ТТМ з частковою попереджувальною заміною (ремонт) агрегатів і вузлів, що забезпечують надійність і безвідмовність роботи ТТМ . При ТО-3 проводять операції ТО-2 і додатково перевіряють і регулюють основні системи двигуна (харчування, мастило, запалювання тощо), агрегати трансмісії та ходової частини, гідро- та пневмосистеми, електрообладнання та стан технологічного обладнання. Контролюють у русі працездатність всіх механізмів ТТМ.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться 2 рази на рік є підготовкою рухомого складу до експлуатації в холодну та теплу пору року. Окремо рекомендується проводити для рухомого складу, що працює в зоні холодного клімату. Для інших кліматичних зон 3 поєднується з ТО-2 при відповідному збільшенні трудомісткості основного виду обслуговування.

4.3. Перелік робіт, що виконуються при ТО-1 та ТО-2

ТО-1 та ТО-2 призначені для зниження інтенсивності зміни параметрів технічного стану рухомого складу, виявлення та попередження відмов та

несправностей, економії паливно-енергетичних ресурсів, зменшення негативного впливу техніки на навколишнє середовище шляхом своєчасного виконання контрольно-діагностичних, мастильних, кріпильних, регулювальних, електротехнічних. За виконання робіт ТО-1, ТО-2 прагнуть забезпечити безвідмовну дію даних агрегатів, вузлів і систем до чергового ТО.

До переліку робіт ТО-1, наприклад, вантажного автомобіля входять: загальний огляд для перевірки стану кабіни, платформи, скла, дзеркал, сидіння, номерних знаків, справності механізмів дверей, запорів бортів платформи, капота двигуна, буксирного пристрою. Крім цього, перевіряється дія контрольно-вимірювальних приладів, склоочисників, пристроїв для обмиву, обігріву (в зимовий час) та обдування вітрового скла.

При ТО-1 виконують контрольно-діагностичні, кріпильні та регулювальні роботи по двигуну, включаючи системи охолодження та мастила, по зчепленню, коробці передач, карданній передачі, задньому мосту, рульовому управлінню та передній осі, гальмівній системі, ходовій частині, кабіні, платформі. Виявляють та усувають негерметичність, підтікання, порушення кріплення та регулювання. Оглядається стан приладів системи живлення, герметичність з'єднань, усунення несправностей, перевірка дії та при необхідності усунення несправності. Проводять обслуговування електрообладнання - приладів освітлення і сигналізації, контрольно-вимірювальних приладів, фар, задніх ліхтарів, стоп-сигналу та перемикача світла та ін. перевірка рівня та при необхідності доливання гальмівної рідини та рідини для обмиву вітрового скла, промивання фільтрів, спуск конденсату з повітряних балонів пневматичного приводу гальм, злив відстою з паливного бака та корпусів фільтрів тонкого та грубого очищення палива автомобілів з дизельним двигуном та ін.

До переліку робіт ТО-2 входять поглиблена перевірка стану всіх агрегатів механізмів, вузлів та приладів машин та усунення виявлених несправностей. До переліку робіт ТО-2 повністю входить перелік робіт ТО-1.

Для більш ретельної перевірки акумуляторні батареї, прилади системи живлення та електрообладнання, колеса знімають з автомобіля, контролюють і регулюють у виробничих відділеннях підприємства, на стендах та установках.

Перед ТО-1 та ТО-2 автомобілі проходять діагностування та виявлені несправності усувають поточним ремонтом, що виконується залежно від його обсягу та характеру або до ТО, або спільно з ТО. Переліки основних операцій ТО-1 та ТО-2 вказані у Положенні та інструкціях заводів-виробників. Ці переліки уточнюються автотранспортними підприємствами за конкретних умов порядку їх коригування. У Положенні наведено також зразковий перелік контрольно-діагностичних робіт, що виконуються на постах діагностики ТО-1 та ТО-2 та зразковий перелік можливих робіт супутнього ремонту автомобілів, що рекомендується для виконання ТО-1 та ТО-2.

4.4. Види ремонту ТТМ та їх агрегатів та вузлів. Перелік робіт та призначення поточного ремонту ТТМ. Поняття планово-попереджувального ремонту. Поняття агрегатного та індивідуального методів ремонту

Відповідно до призначення, характеру та обсягу виконуваних робіт ремонт ТТМ його агрегатів та вузлів поділяють на капітальний ремонт (КР) та поточний ремонт (ТР).

КР рухомого складу, агрегатів та вузлів призначений для відновлення їх справності та ресурсу на рівень, близький до нового (не менше 80%) виробу. При КР проводиться повне розбирання, дефектування, відновлення або заміна деталей, вузлів та агрегатів, складання, регулювання та випробування.

ТР повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих агрегатів, вузлів та деталей на пробігу не менше, ніж до чергового ТО-2. При ТР відновлюють технічно справний стан машин ремонтом або заміною

окремих складових частин і деталей без його повного розбирання. При ТР допускається одночасна заміна комплектів агрегатів, вузлів та деталей, близьких до ресурсу. Під ремонтними комплектами розуміються набори агрегатів, вузлів і деталей, які замінюються спільно і виключають додаткові втрати робочого часу на доведення елементів у період ремонту і на доставку деталей, що відсутні, на робоче місце.

Для забезпечення технічно справного стану кузова, кабіни, рами рухомого складу та встановленого на них обладнання з періодичністю 50...60% від пробігу до КР рекомендується проводити ТР, що включає наступні роботи, поглиблений огляд, контроль та діагностування технічного стану всіх елементів; відновлення та заміну деталей та вузлів, що досягли граничного стану; забезпечення герметичності зварних швів та ущільнень; усунення вм'ятин та тріщин на панелях та каркасі кузова, кабіни та рами; видалення корозії, відновлення антикорозійного покриття, при необхідності фарбування кузова, кабіни та рами автомобіля. В помірно холодній і холодній кліматичних зонах ці роботи виконують при СО перед настанням холодної пори року.

При експлуатації ТТМ у важких дорожніх умовах як виняток допускається виробництво середнього ремонту (СР) машин. Середній ремонт включає заміну двигуна, що вимагає КР, поглиблену діагностику технічного стану машин, одночасне усунення виявлених несправностей агрегатів із заміною чи ремонтом деталей; фарбування кузова та інші роботи, необхідні для відновлення експлуатаційних якостей автомобіля загалом. Середній ремонт проводиться з періодичністю понад один рік, а нормативи за обсягом, трудомісткістю та інші рекомендації розробляються за конкретним сімейством рухомого складу та наводяться у другій частині Положення.

У зв'язку з тим, що на виникнення відмов та несправностей впливає велика кількість факторів, що часто змінюються в умовах експлуатації, а також внаслідок виникнення раптових відмов, поява потреби у ТР та КР

рухомого складу у переважній більшості випадків носить випадковий характер і тому виконується за потребою.

Для рухомого складу, до яких пред'являються підвищені вимоги безпеки руху, рекомендується регламентування частини робіт ТР (планово-попереджувальний ремонт) щодо попередження відмов, що впливають на безпеку руху, вартість усунення яких нижча за вартість виконання ремонту за потребою, включаючи збитки від простоїв рухомого складу; найчастіше що виникають під час використання автомобіля у конкретних умовах експлуатації. Частина операцій планово-попереджувального ремонту малої трудомісткості може виконуватися разом із технічним обслуговуванням. Цей вид ремонту називається супутнім.

Ремонт автомобіля проводиться одним із двох методів: агрегатним або індивідуальним.

При агрегатному методі ремонт автомобілів проводиться шляхом заміни несправних агрегатів (вузлів) справними, раніше відремонтованими або новими з оборотного фонду. Несправні агрегати після ремонту надходять в оборотний фонд, зазвичай не виробляють.

Агрегатний метод ремонту дозволяє скоротити час простою автомобіля на ремонті, оскільки заміна несправних агрегатів та вузлів, як правило, потребує меншого часу, ніж демонтажно-монтажні роботи, які проводяться без знеособлення агрегатів та вузлів.

При агрегатному методі ремонту можливо, а часто і доцільно ремонт агрегатів, механізмів, вузлів та систем організувати поза цим підприємством, на спеціалізованих відповідним чином оснащених ремонтних або автотранспортних підприємствах.

Скорочення часу простою у поточному ремонті дозволяє підвищити коефіцієнт технічної готовності парку, а отже, збільшити його продуктивність та знизити собівартість одиниці транспортної роботи. Тому, як правило, необхідно застосовувати при організації ТР автомобілів агрегатний метод.

Для виконання ремонту агрегатним методом необхідно мати незнижуваний фонд оборотних агрегатів, що задовольняє потребу АТП та УТТ.

При індивідуальному способі ремонту агрегати не знеособлюються. Зняті з автомобіля несправні агрегати (вузли) після відновлення ставлять той самий автомобіль. При цьому час простою автомобіля в поточному ремонті більший, ніж при агрегатному методі. У цьому випадку ресурс агрегатів, вузлів і деталей використовується більшою мірою, так як досягається краща співвісність і припасування в посадкових місцях.

4.5. Технологія та обладнання збирально-мийних робіт

Ці впливи призначені для утримання автотракторної техніки в чистому і охайному стані, що є однією з обов'язкових умов дотримання санітарних правил при пасажирських перевезеннях і транспортуванні різних вантажів.

У зв'язку з цим у процесі щоденного обслуговування рухомого складу проводяться роботи з прибирання, миття, сушіння та періодичного полірування кузова.

Прибирання кузова автомобіля полягає у видаленні пилу та сміття з кузова та кабіни автомобіля, у протирці сидінь, стекол та арматури всередині кузова, а також у протирці двигуна, щітків та внутрішньої сторони капота. Кузови автомобілів спеціального призначення (санітарних, для перевезення продуктів та ін.) та автобусів, крім того, періодично піддаються всередині дезінфекції та миття підлог та стін. Для прибирання автомобіля застосовують стаціонарні та переносні пирососи, волосяні щітки, скребки, обтиральний матеріал.

Миття автомобілів виробляють холодною або теплою (25 ... 30 ° С) водою. Щоб не викликати руйнування фарбування кузова, різниця між температурою води і поверхнею, що обмивається, не повинна перевищувати 18...20 °С. При змиванні струменем води слабопов'язаних пилоподібних забруднень на полірованих поверхнях кузова залишаються дрібні (до 30 мкм)

частинки пилу, які утримуються в тонкій водяній плівці і при її висиханні залишають на поверхні кузова матовий сірий наліт. Тому для підвищення ефективності миття струменем води необхідно застосовувати щітку або губку.

При використанні струминного миття витрата води досить велика. Так, при тиску води 1,5 МПа витрата один вантажний автомобіль становить 600...1200 л. Для підвищення якості миття та зменшення в 2...3 рази витрати води використовують спеціальні миючі засоби, які зменшують силу поверхневого натягу водяної плівки на поверхні, що обмивається, і розчиняють маслянисті відкладення, утворюючи емульсії та суспензії, які легко змиваються.

На обмивану поверхню миючий розчин наносять за допомогою мийного пістолета або пульверизатора, після чого поверхня ополується чистою водою 1 л.

Значне зменшення витрат води забезпечують системи оборотного водопостачання. Відповідно до ухваленого законодавства всі водокористувачі зобов'язані вживати заходів щодо скорочення витрати води та припинення скидання неочищених стічних вод. Тому всі АТП повинні мати очисні споруди та систему обігового використання води.

Сушіння кузова проводиться після остаточного ополіскування його чистою водою. При цьому видаляється волога із зовнішніх поверхонь кузова. Для видалення залишків води вручну застосовують замшу, фланель та інші гігроскопічні матеріали. У вантажних автомобілів обтирають кабінку, бічні та передні стекла, капот, крила та фари. При механізації процесу зовнішнього догляду за автомобілями для сушіння кузова застосовують обдув холодним або підігрітим повітрям.

Головною метою полірування кузова є створення стійкого шару захисного на його поверхні, що оберігає металеву основу кузова від агресивного впливу навколишнього середовища. Тому як нові, так і старі кузови автомобілів піддаються періодичному обробленню поліролями. Нові

кузови обробляються 1 раз на 1,5...2 міс. При цьому використовуються поліролі, створені на основі водовідштовхувальних засобів, емульгаторів, розчинників та води. Для старих лакофарбових покриттів, що втратили блиск, використовується автополіроль, складовою, якою є композиція абразивних матеріалів.

Як правило, являє собою механізовану установку для миття автомобілів, що складається з двох основних систем: гідравлічної, що включає душовий пристрій, трубопроводи, колектори з форсунками, і механічної, що включає привід для повертання колекторів або привід ротаційних щіток .

Робочим органом струминної мийної установки є форсунки, вмонтовані в систему нерухомих або рухомих трубопроводів - колекторів, якими до форсунок підводиться вода або миючий розчин. Струменеві мийні установки призначені в основному для миття вантажних автомобілів, самоскидів, автомобілів з причепами та напівпричепами.

Робочим органом щіткових мийних установок є циліндричні ротаційні щітки, що обертаються, до яких по трубопроводах подається вода або миючий розчин. Щіточні мийні установки призначені для миття легкових автомобілів, автобусів, автопоїздів-фургонів.

Шлангові мийні установки , що використовуються на невеликих підприємствах, являють собою змонтований на візку агрегат, що складається з вихрового або плунжерного насоса, що розвиває тиск до 6,5 МПа, приводного електродвигуна, шлангу нагнітального з мийним пістолетом і ємності для миючого і полірувального складів. Миючий пістолет забезпечений змінним наконечником для отримання водяного струменя у вигляді плоского віяла, що забезпечує підвищення продуктивності . Управління подачею миючого розчину, чистої води для обмиву та полірувального складу здійснюється запірно-регулювальними кранами.

Досить широко поширені аналогічні мийні установки, додатково обладнані нагрівачем води, що є теплообмінником з пальником. Установка

забезпечує подачу на поверхню, що очищається, водяного струменя з температурою до 80 °С і тиском до 5...7 МПа і парового струменя з температурою до 140 °С і тиском до 1,4...1,6 МПа; при відключеному нагрівачі вона може подавати холодну воду або миючий розчин.

Установка з нагрівачем багатофункціональна: використовується для миття автомобілів та їх двигунів, зняття захисного воскового покриття з кузовів легкових автомобілів, внутрішнього миття автофургонів, миття низу автомобілів, у тому числі під час підготовки до протикорозійної обробки після розбирання агрегатів, миття підлог і стін у приміщеннях.

Достоїнствами струменевих мийних установок є простота конструкції, компактність, невелика металомісткість та універсальність. Недоліком – надмірно велика витрата води та недостатня якість миття легкових автомобілів та автобусів.

Щіточні мийні установки з виконання робочих органів поділяються на пересувні (що переміщуються вздовж оброблюваного автомобіля, який залишається нерухомим) і стаціонарні, через які автомобіль переміщується своїм ходом або за допомогою конвеєра.

4.6. Класифікація контрольно-діагностичного устаткування. Технологія виконання основних контрольно-діагностичних та регулювальних робіт

Основним принципом розподілу устаткування його *функціональне призначення* , тобто . віднесення до відповідного виду робіт. За функціональним призначенням діагностичне обладнання, що застосовується в АТП для ТО та ремонту, можна поділити на засоби для діагностування електроустаткування; засоби для діагностування та регулювання агрегатів, вузлів та систем [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

За *принципом дії (методом контролю)* діагностичне обладнання, залежно від того, на якому методі вимірювання воно засноване, може бути відповідно метричним, оптичним, віброакустичним і т.д.

За технологічним розташуванням діагностичне обладнання може бути зовнішнім, вбудованим та змішаним.

Зовнішнє обладнання встановлюється поза автомобілем, і служить для періодичного контролю та обслуговування агрегатів та вузлів останнього.

Вбудоване обладнання знаходиться безпосередньо на автомобілі (вбудовується в автомобіль), і може здійснювати безперервний, так і періодичний контроль в автоматичному або керованому режимі.

Змішаним обладнанням є таке обладнання, частина якого розташовується на машині (накопичувачі інформації), а частина поза ним - для знімання та аналізу інформації. Зовнішнє обладнання, своєю чергою, підрозділяється на: *підвісне, підлогове, канавне*.

За типом приводу робочих органів діагностичне обладнання може: механічний, електричний, гідравлічний, пневматичний і комбінований привід (комбінація з перших чотирьох).

За ступенем спеціалізації все обладнання ділиться на: вузькоспеціалізоване, яке можна використовувати тільки для одного типу техніки, спеціалізоване, яке використовується для обслуговування будь-яких типів рухомого складу.

По рухливості діагностичне обладнання поділяється на: пересувне, переносне, стаціонарне.

За рівнем автоматизації діагностичне обладнання ділиться на ручне, механізоване, автоматизоване . Ручне обладнання (не автоматизоване) вимагає обов'язкової участі виконавця під час його використання, всі операції у своїй проводяться вручну.

Контрольно-діагностичні роботи служать визначення технічного стану автомобіля, його агрегатів і вузлів без їх розбирання і є елементом управління технологічними процесами обслуговування та ремонту рухомого складу, а також призначені для визначення та забезпечення відповідності автомобіля вимогам безпеки руху та впливу автомобіля на навколишнє середовище.

За призначенням, періодичністю, трудомісткістю, переліком виконуваних робіт і місцем у технологічному процесі ТО та ТР періодичне діагностування поділяється на Д-1 та Д-2.

Д-1 призначається головним чином для діагностування механізмів, що забезпечують безпеку руху автомобіля (гальма, механізми управління, кути установки передніх коліс, прилади освітлення), рівень токсичності газів, що відпрацювали, і його паливну економічність. Воно може або обмежуватися лише визначенням придатності об'єкта до подальшої експлуатації (експрес-діагностування), або включати визначення основних несправностей і супроводжуватися регулювальними роботами з подальшим контролем якості їх виконання. Експресне Д-1 проводиться на контрольному пункті при поверненні автомобіля до парку, а Д-1 при ТО-1 або перед ним. З іншого боку, щодо ТО-1 використовують інформацію, отриману з допомогою приладів вбудованого діагностування.

Д-2 призначається для діагностування автомобіля в цілому за тягово-економічними показниками та виявлення несправностей його основних агрегатів, систем та механізмів.

Д-2 проводять перед ТО-2, щоб підготувати виробництво до виконання ремонтних робіт та зменшити простої автомобіля у плановому ТО-2. Одночасно з Д-2 виконують деякі технологічно виправдані регулювальні роботи та подальший контроль якості їх проведення.

Інформацію, необхідну для проведення ТО-2 і ремонту, отримують за допомогою діагностичних стендів і переносних приладів. Для виявлення несправностей та відмов у процесі виконання ТО та ТР (на спеціалізованих постах, лініях та в цехах) проводять оперативне технологічне діагностування (Др), використовуючи при цьому переносні прилади та настільні установки.

Регулювальні роботи полягають у відновленні без заміни деталей та механізмів параметрів технічного стану об'єкта до встановлених технічною документацією норм, величин зазорів, люфтів, вільних ходів, приводних

зусиль. Проводять їх за результатами діагностування та контролю якості виконаного ТО чи ремонту.

Для оцінки технічного стану автомобіля при діагностуванні про значення структурних показників судять за непрямими, діагностичними ознаками, якісним заходом яких є діагностичні параметри.

Діагностичний параметр – це якісна міра прояву технічного стану автомобіля, його агрегату та вузла за непрямую ознакою, визначення кількісного значення якого можливе без їхнього розбирання.

Несправності, що призводять до зниження потужності та тягово-енергетичних показників автомобіля, виявляють шляхом вимірювання параметрів (колісна потужність, сила тяги, опір руху та ін) за допомогою стендів тягових якостей (СТК). Вони призначені для імітації роботи автомобіля в різних швидкісних та навантажувальних режимах та вимірювання при цьому його тягово-економічних показників [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

За режимами діагностування (швидкісного та навантажувального) розрізняють два види СТК – силовий та інерційний. Крім того, існують комбіновані стенди, на яких діагностування проводять у розгінному та постійному режимах.

Технологія діагностування автомобіля на СТК така. За допомогою силового стенда потужнісні показники автомобіля визначають, вимірюючи реактивний момент на статорі балансірно підвішеного навантажувального пристрою на прямій передачі. Випробування проводять на двох режимах: максимального моменту, що крутить, і максимальної потужності двигуна. На цих режимах (для автобусів ще й на режимі холостого ходу) за допомогою витратоміра вимірюють витрату палива автомобілем.

Одночасно з вимірюванням тягово-економічних показників автомобіля визначають димність відпрацьованих газів (для дизелів) та рівень шуму. Діагноз за потужністю уточнюють, виключаючи механічні втрати в агрегатах трансмісії та вплив пробуксування зчеплення. Якщо силовий СТК як

навантажувальний пристрій має електродвигун, опір трансмісії вимірюють, прокручуючи колеса автомобіля барабанами при нейтральному положенні в коробці передач. При гідравлічному та електродинамічному навантажувальному пристрої втрати у трансмісії вимірюють вибігом автомобіля.

Є конструкції стендів з гідрогальмом та допоміжним, балансірно підвішеним, електродвигуном невеликої потужності для прокручування трансмісії автомобіля та вимірювання механічних втрат трансмісії. Пробуксовування зчеплення виявляють під навантаженням, освітлюючи стробоскопічною лампою карданний вал. Якщо пробуксовка відсутня, то карданний вал здається нерухомим.

На інерційному стенді потужнісні показники автомобіля визначають за тривалістю (або шляху) розгону бігових барабанів на прямій передачі в інтервалі заданих швидкостей. Витрата палива вимірюють при розгоні і при постійному режимі, що встановився, без навантаження.

На середніх та великих підприємствах найбільшого поширення набули силові стенди тягових якостей.

Оцінка потужнісних та економічних показників автомобіля можлива також за допомогою засобів вбудованого діагностування, які дозволяють визначити в процесі експлуатації автомобіля його потужність за інтенсивністю розгону та економіку палива за показниками витрати палива.

Дослідження [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] показують, що на кривошипно-шатунний і розподільчий механізми припадає близько 30% відмов двигуна, а на усунення відмов - близько половини трудомісткості ремонту та обслуговування. Методи діагностування зазначених механізмів двигуна базуються на вимірі діагностичних параметрів, що супроводжують його роботу та тісно пов'язані зі структурними параметрами його основних елементів. Знаючи вимірні та нормативні значення діагностичних параметрів, можна визначити без розбирання технічний стан двигуна.

Діагностування по герметичності надпоршневого простору циліндрів двигуна проводять по компресії, прориву газів в картер двигуна, чаду олії, розрідження на впуску, по витоку стисненого повітря.

Компресію двигуна, т.е. е. тиск у кожному з його циліндрів, вимірюють манометром, обертаючи колінчастий вал із встановленою частотою.

Діагностування за параметрами картерної олії дає можливість визначити темп зношування деталей двигуна, якість роботи повітряних та масляних фільтрів, герметичність системи охолодження, а також придатність оливи. Для цього необхідно періодично відбирати з картера проби олії, вимірювати концентрацію в ньому кремнію та продуктів зносу, визначати в'язкість та вміст води. Перевищення допустимих норм концентрації в маслі металів вкаже на несправну роботу сполучених деталей: перевищення норми вмісту кремнію - на несправність фільтрів, наявність води - на несправність системи охолодження, а знижена в'язкість дозволить судити про придатність масла. Цей метод застосовують при діагностиці двигунів кар'єрних самоскидів та позашляхових автомобілів.

Куд олії визначають за доливками в процесі експлуатації. Він залежить від зносу кілець та герметичності клапанів. Крім того, можливі витікання олії. Допустима норма чаду масла становить не більше 4% від витрати палива. Недоліками зазначеного методу є: труднощі обліку величини чаду олії в експлуатації, залежність витрати олії як від зносів кілець, а й від зносів напрямних втулок клапанів і витоків через нещільності з'єднань.

Прорив газів у картер також залежить від зносу деталей циліндро-поршневої групи двигуна, збільшуючись відповідно до пробігу автомобіля. Об'єм газів, що прориваються, вимірюють газовим лічильником або газовим витратоміром. Прорив газів вимірюють на стенді тягових якостей під навантаженням, що відповідає максимальному моменту двигуна, що крутить, на прямій передачі. Об'єм газів вимірюють одночасно з визначенням на стенді колісної потужності автомобіля, т.е. е. при двигуні після попередньої герметизації його картера.

Розрідження у впускному трубопроводі та його сталість залежать від швидкісного напору повітря та втрат напору, зумовлених компресією, опором повітряного фільтра, нещільністю клапанів, нерівномірністю робочих процесів тощо. Тому величини та стабільність розрідження у впускному трубопроводі двигуна можуть характеризувати його технічний стан.

Витікання стисненого повітря з циліндра в положенні, коли його клапани закриті, характеризують знос кілець, втрату ними пружності, їх закоксовування або полумку, знос циліндра або стінок поршневих канавок, втрату герметичності клапанів і прокладки головки циліндрів.

Діагностику по шумам і вібраціям, тобто по коливальних процесів пружного середовища, що виникають при роботі механізмів, використовують при віброакустичному діагностуванні двигуна та інших агрегатів автомобіля. Джерелом цих коливань є газодинамічні процеси (згоряння, випуск, впуск), регулярні механічні зіткнення у сполученнях за рахунок зазорів та нерівноваженості мас, а також хаотичні коливання, зумовлені процесами тертя. Працюючи двигуна всі ці коливання накладаються друг на друга і, взаємодіючи, утворюють випадкову сукупність коливальних процесів, звану спектром. Завданням віброакустичного діагностування є придушення перешкод, виділення корисних сигналів та розшифрування параметрів коливального спектра.

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально - економічних, організаційно - технічних, санітарно - гігієнічних та лікувально - профілактичних заходів та засобів, направлених на охорону здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Економічна та соціальна роль пасажирського транспорту полягає у наданні послуг з перевезення пасажирів, їх ручної поклажі та багажу шляхом задоволення потреб людей у перевезеннях.

Для сучасної Росії значення транспорту величезне, оскільки саме транспорт об'єднує різні регіони у єдину державу.

Пасажирський транспорт – частина єдиної транспортної системи. Сучасний пасажирський транспорт забезпечує перевезення людей, їх ручної поклажі та багажу у різних видах сполучення.

Транспортні засоби (рухомий склад) автомобільного транспорту включають автомобілі різного призначення, причепа до них і мотоцикли. За призначенням комерційні автомобілі поділяють на пасажирські (легкові автомобілі та автобуси), вантажні (розрізняються за типом кузова) та спеціальні (розрізняються за функціональною ознакою: пожежні, майстерні, автокрани та ін.). Пасажирські автомобілі переважають у складі автомобільного парку.

У більшості міст щоденне перенасичення вулиць автомобілями, забруднення повітря погіршують якість життя як з економічної, так і соціальної точки зору. Тому коштам міського транспорту слід віддавати більший пріоритет. Однак громадський транспорт у свою чергу має бути більш ефективним та привабливим для всіх верств населення. Громадський транспорт має бути більш гнучким задоволення сучасних потреб, конкурентоспроможним і більшою мірою орієнтованим на обслуговування. Одним із провідних підприємств громадського транспорту в Благовіщенську та ВАТ «Автоколонна 1275»

1. Історія підприємства

Історія «Автокалони-1275» починається в 1926 році. У транспортній конторі Радторгфлоту, замість автомобілів були коні. Перші автомобілі з'явилися в 1930 році.

Перші автобуси у Благовіщенську з'явилися 1938 року. Тоді було лише два міські маршрути. Перший ходив вулицею Леніна від вулиці Артилерійської до ринку Піонерською. Другий від залізничного вокзалу до кінотеатру «Жовтень» – вулиці Шевченка.

1942 року підприємство знову змінює свою назву на Благовіщенську транспортну контору, а 1965 року це був уже Благовіщенський автомобільний парк. З роками автобусів ставало дедалі більше. Відкрили 12 міських та 16 міжміських ліній.

У 1976 році транспортна контора стала «Автоколонною-1275». У 1993 році підприємство передали в муніципальну власність та Автоколону-1275 стала муніципальним підприємством.

У будівлю на розі Калініна-Пролетарська контора переїхала у 60-ті роки, інших будівель тоді на тому місці не було.

Станом на 1 січня 2014 року МП "Автоколонна-1275" здійснює перевезення пасажирів на 29 маршрутах. Зареєстровано 142 одиниці транспорту, у тому числі автобусів-129 одиниць, легкових машин-4, автоевакуаторів – 2.

МП «Автоколонна-1275», не наділене правом власності на майно. Майно закріплене за підприємством на праві господарського відання та є неподільним.

2. Характеристика підприємства

МП «Автоколонна 1275» – це одне з підприємств в Амурській області міста Благовіщенська, яке здійснює перевезення пасажирів автомобільним

транспортном загального користування.

На сьогоднішній день автобуси МП "Автоколонна 1275" виконують перевезення 20 міськими та 9 приміськими маршрутами, з'єднуючи собою різні райони міста та передмістя. Загальна кількість транспортних одиниць, призначених для перевезення пасажирів, становить 142 автобуси.

Щодня на лінію виходить понад 142 автобуси. Щодня автобуси підприємства перевозять понад 10 тис. пасажирів.

Загальна протяжність маршрутів, які обслуговує ВАТ «Автоколонна 1275», становить 611,3 км.

Загальна характеристика організації робіт з охорони праці

Види інструкцій:

А) Вступний - наводиться з усіма прибулими працювати, незалежно від своїх освіти, стажу роботи з даної професії чи посади, і навіть з відрядженими на виробничу чи навчальну практику студентами.

Б) Первинний - проводиться на робочому місці перед початком робіт, індивідуально з усіма новоприбулими на підприємство, переведеними з одного підрозділу до іншого.

В) Вторинне - проводять не рідше одного разу на три місяці.

Г) Позапланові - проводять у обсязі первинного робочому місці за зміни правил з охорони праці, технологічного процесу заміни чи модернізації устаткування, інструментів, вихідної сировини.

Д) Поточний - провадиться перед виконанням робіт, на які оформлений наряд-допуск.

Відповідальність за недотримання з охорони правил охорони праці. Особи, винні у порушенні правил можуть притягатися до таких видів відповідальності:

- дисциплінарне - передбачає накладення стягнень: зауваження, попередження, догана, сувора догана, звільнення.

- адміністративне - виражається у накладенні грошових штрафів, порушення, яке містить кримінального правопорушення.

- матеріальне - виявляється у відшкодуванні винним повністю чи частково грошової суми потерпілому.

- кримінальна – виникає внаслідок нещасних випадків, які відбулися через недотримання правил з охорони праці. Виражається рішенням волі до 5 років.

Вимоги до технологічних процесів та обладнання

До процесів: малOSHумність, електробезпека, технологічні процеси повинні бути максимально нешкідливими для людей та навколишнього середовища.

До обладнання: обладнання має бути розташоване так, щоб максимально заощаджувати рухи, і воно має максимально заощаджувати рухи, і воно має максимально заощаджувати зусилля, обладнання має бути у справному стані не допускають пошкодження корпусу, ручки інструменту.

Ізолюючі засоби захисту діються на основні та додаткові. Основні ізолюючі засоби захисту надійно витримують робочу напругу електроустановки і дозволяють обслуговуючому персоналу торкатися струму провідних частин, що знаходяться під напругою. Додаткові ізолюючі засоби захисту є додатковою мірою до основних засобів захисту. Вони не розраховані на напругу електроустановки, а тому власними силами не можуть забезпечити безпеку обслуговуючого персоналу.

Для захисту робітників передбачається діелектричне взуття (галоші, чоботи), діелектричні килимки та ізолюючі накладки та підставки. Всі засоби захисту піддаються випробуванням після їх виготовлення та періодично у процесі їх експлуатації. Виняток становить діелектричні килими та ізолюючі підставки, та все ж їх потрібно періодично оглядати та очищати від бруду. так само до засобів захисту слід віднести захисні окуляри, брезентові та гумові рукавиці, фартухи, респіратори та ін.

Фізичні фактори

Поділяються на такі підгрупи: машини, що рухаються, і механізми; незахищені рухливі елементи виробничого устаткування; підвищена

запиленість та загазованість повітря кабіни автопоїзда; підвищена чи знижена температура кабіни трактора; підвищений рівень шуму робочому місці; підвищений рівень вібрації; знижена чи підвищена вологість повітря; підвищена чи знижена рухливість повітря; відсутність або нестача штучного світла при завантаженні; підвищена яскравість світла.

Основними шкідливими факторами на робочих місцях є:

- загальна та локальна вібрація;
- шум;
- Неприятливий мікроклімат;
- тяжкість трудового процесу;
- фіксована робоча поза;

Внаслідок впливу шкідливих факторів більшість професійних захворювань становить патологія опорно-рухового апарату.

На робочих місцях ремонтних служб автотранспортних підприємств основними шкідливими факторами є:

- аерозолі переважно фіброгенної дії;
- вуглецю оксид;
- азоту діоксид;
- вуглеводні аліфатичні граничні;
- Виробничий шум;
- загальна вібрація;
- тяжкість та напруженість трудового процесу;

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори (ОВПФ) поділяються за своєю дією на організм людини на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізичні.

Фізичні поділяються на:

- рухомі машини і механізми, рухомі частини виробничого обладнання, вироби, що пересуваються, підвищена запиленість і забрудненість повітря, підвищена або знижена температура, підвищений рівень шуму, вібрації та ультразвуку.

Хімічні ОВПФ поділяються на:

- токсичні, дратівливі, канцерогенні та мутагенні.

Біологічні ОВПФ включають такі біологічні об'єкти:

- мікроорганізми (бактерії та віруси) та продукти їх життєдіяльності

Психологічні ОВПФ:

- Різні фізичні навантаження, розумове перенапруження, монотонність праці, емоційні навантаження.

Виробничий шум, ультразвук та вібрація.

Джерела шуму та вібрації є рухомі автомобілі, компресори, вентиляційні системи. Шум, ультразвук та вібрація погіршують умови праці, надають шкідливий вплив на організм людини, сприяють виникненню травматизму та призводять до зниження якості ремонту та обслуговування автомобілів.

Допустимі рівні шуму на постійних робочих місцях та у робочих зонах у виробничих приміщеннях та на території підприємства встановлені чинним стандартом. Граничні значення шумових характеристик регламентовано ГОСТ 12.2.030-83.

Для боротьби з шумом, ультразвуком та вібрацією широко використовують різні засоби та методи колективного захисту, архітектурно-планувальні методи, акустичні засоби та організаційно-технічні методи.

При плануванні АТП "шумні" цехи зосереджують в одному місці і розташовують з підвітряної сторони по відношенню до інших будівель. Навколо «шумових» цехів створюють зелену шумову захисну зону. Як акустичні застосовують такі засоби захисту від шуму: звукоізоляцію, віброізоляцію, глушники шуму. Як засоби індивідуального захисту від шуму на АТП застосовують протичумні вкладки та навушники.

При роботі з обладнанням, що вібрує, рекомендується робити 10-15-хвилинні перерви після кожних 60 хв роботи. Рекомендується періодично використовувати робочих інших операціях, які пов'язані з дією вібрації.

Мікроклімат робочої зони.

Мікроклімат у робочій зоні визначається поєднаннями температури, вологості, швидкості руху повітря, що діють на органи людини, а також температурою навколишньої поверхні.

Підвищена вологість тепловіддачу організму ускладнює шляхом випарів за високої температури повітря та сприяє перегріву, а за низької температури, навпаки, посилює тепловіддачу, сприяючи переохолодженню.

Освітлення на робочих місцях не відповідає СНиП23-05-95 «Природне та штучне освітлення»

Хімічні фактори.

Ацетон виділяється у повітря робочої зони при фарбувальних роботах. Він має наркотичні властивості та викликає подразнення шкіри.

Висока концентрація парів бензину в повітрі може призвести до втрати свідомості людиною і навіть до смерті.

Бенз(а)пірен надходить у повітря робочої зони з відпрацьованими газами. Має канцерогенну дію.

Кислоти застосовують в акумуляторній та медично-радіаторній ділянках. Вони роблять припікаючу і подразнюючу дію на шкіру та слизові оболонки, викликають утворення дерматитів, гіперкератозу та омертвіння шкіри.

Метанол застосовують як розчинник лаків, смол і жирів. Є нервовою (нейротропною) отрутою, що має хімічну токсичність, здатний накопичуватися в організмі людини.

Отруєння можливі при внутрішньому прийомі, потраплянні в організм через шкіру і при вдиханні парів метанолу. Легка форма отруєння характеризується головним болем, запамороченням, нудотою, блюванням, підвищеною стомлюваністю, сонливістю, хитанням, дрібним тремором пальців рук. Отруєння середньої тяжкості характеризуються розладом зору. При тяжкій формі отруєння можливі втрата свідомості та смерть.

Психологічні чинники

До цих факторів відносять фізичні навантаження та нервово-

психологічні навантаження. Напруженість робочого процесу це фактор, присутній у всіх співробітників на всіх робочих місцях в організації.

Напруженість трудового процесу залежить від сукупності ряду факторів. Це інтелектуальне навантаження, сенсорні навантаження, емоційні навантаження, також враховується монотонність навантажень режиму роботи.

Режим праці та відпочинку:

1. Графіки роботи (в т.ч. змінні) складаються на щомісячній основі, затверджується з урахуванням думки профспілки, доводяться не пізніше ніж за місяць до набуття ними чинності. Графіком встановлюється час початку та закінчення щоденної роботи (зміни), час перерв, час щоденного (міжзмінного) та щотижневого відпочинку.

2. Облік робочого дня – ведеться чи щодня, чи підсумововано. Обліковий період - місяць . Виняток курортна місцевість у літньо-осінній період та перевезення, пов'язані з обслуговуванням сезонних робіт – тоді період можна встановити до півроку. Тривалість робочого часу за обліковий період не повинна перевищувати нормальну кількість робочих годин.

3. Тривалість щоденної роботи (зміни) не більше 10 годин. керівників організації та технологічні перевезення без виходу на дороги загального користування (вулиці) У цих випадках тривалість може бути збільшена до 12 годин.

4. При тривалості понад 12 годин у рейс прямують два водії. Автомобіль повинен бути обладнаний спальним місцем для відпочинку водія.

5. Ненормований робочий день може бути встановлений водіям легкових автомобілів (крім таксі) та водіям розвідувальних партій та експедицій.

6. Час керування автомобіля не може перевищувати 9 годин (при сумованому обліку робочого часу – 10 годин, але не більше двох разів на тиждень).

7. На міжміських перевезеннях перша перерва для відпочинку (не менше 15 хвилин) надається після перших трьох годин безперервного управління, далі – кожні дві години або частіше. Допускається поєднання спеціальної перерви та перерви для відпочинку та харчування. При сумованому обліку робочого часу тривалість щоденного (міжзмінного) відпочинку у пунктах проміжних зупинок або стоянок не може бути меншою за 11 годин. Цей відпочинок може бути скорочений до дев'яти годин не більше трьох разів протягом одного тижня за умови, що до кінця наступного тижня йому надається додатковий відпочинок, який має сумарно дорівнювати часу скороченого щоденного (міжзмінного) відпочинку. При настанні щоденного (міжзмінного) відпочинку водія на ділянці дороги, де відсутні місця стоянки, обладнані відповідними дорожніми знаками, водій має право (з урахуванням граничних значень нормативів за часом роботи та часу щоденного (міжзмінного) відпочинку) слідувати до найближчого місця стоянки, позначеного.

8. Понаднормові роботи – в такому ж порядку, як і іншим професіям: 120 годин на рік, не більше двох змін поспіль.

9. Тривалість щоденного (міжзмінного) відпочинку повинна бути не меншою за подвійну тривалість часу роботи в попередній відпочинок день. Тобто після 10 годинної робочої зміни працівник повинен отримати не менше 20 годин безперервного відпочинку. При цьому щотижневий відпочинок повинен безпосередньо слідувати або передувати щоденному відпочинку і тривати не менше 42 годин.

10. Залучення до роботи у вихідний день - відповідно до ТК РФ (ст. 113); у неробочі святкові – відповідно до ТК РФ (ст. 112).

11. При підсумованому обліку робочого часу на регулярних перевезеннях у міському та приміському сполученні тривалість щоденного (міжзмінного) відпочинку може бути скорочена з 12 годин не більше ніж на три години, з наданням щоденного (міжзмінного) відпочинку не менше 48 годин безпосередньо після закінчення робочої зміни, письмовій заяві

працівника, за погодженням із виборним органом первинної профспілкової організації.

Забезпечення працівників ЗІЗ.

Забезпечення працівників ЗІЗ – провадиться відповідно до чинних типових норм. *спецодягу (за з*

Перелік ЗІЗ, що видаються (основний):

- костюм х/б для захисту від загальновиробничих забруднень;
- черевики з жорстким підноском, чоботи з жорстким підноском;
- рукавички х/б;

Додатково водіям видається сигнальний жилет другого класу захисту.

Для водіїв автомобілів, що працюють на етильованому бензині, додатково видається черговий фартух, чергові гумові рукавички, чергові хлорвінілові нарукавники.

Для водія навантажувача видають каску, окуляри, вкладки протишумні (беруші).

Для дотримання правил особистої гігієни водій повинен мати в автомобілі (згідно з діючими галузевими нормативами) миючі засоби та захисні пасти та мазі, щітку для миття рук, рушник, ганчір'я для витирання рук від ПММ.

Зокрема (з розрахунку на місяць):

- засіб, що вбирає вологу та зволожує шкіру – 100 мл;
- туалетне мило або рідке мило – 300 г та 500 мл відповідно;
- очищаючі креми, гелі та пасти – 200 мл;
- регенеруючі (відновлювальні) креми – 100 мл.

Норми видачі та норми використання – не одне й те саме. Стандартом дозволяється подальше використання невитрачених у поточному місяці засобів для змивання та знешкодження – за умови, що термін придатності не минув. Таким чином, якщо ви видаєте за нормами, але працівник не використовує всі кошти протягом місяця (що цілком ймовірно) - не можна врахувати фактичні залишки.

Так само як і ЗІЗ – засоби, що змивають та знезаражують, враховуються в окремій особистій картці обліку та видачі.

Аналіз матеріалів атестації робочих місць

Остання атестація робочих місць проводилась у 2009 році.

Засіб вимірювання метеорологічних факторів: психометр, кататермометр, секундомір. Висновок: мікроклімат на робочих місцях МП «Автоколонна 1275» відповідає СанПіну 2.2.4.548-96 «Гігієнічні вимоги до мікроклімату виробничих приміщень».

Засіб вимірювання швидкості руху повітря: анемометр крильчатий №10341. Вміст шкідливих речовин у робочій зоні відповідає вимогам ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Вимоги до виробничих, адміністративних, допоміжних та санітарно-побутових приміщень

Виробничі приміщення АТП необхідно утримувати у чистоті. У них повинні регулярно проводитися вологе прибирання, очищення підлоги від слідів олій, бруду та води.

Підлоги повинні бути рівними та міцними, мати покриття з гладкою, але не слизькою поверхнею, зручною для очищення. У місцях використання кислот, лугів, нафтопродуктів підлогу слід виготовляти з матеріалів, стійких до впливу цих речовин і не поглинають їх. На постах миття підлоги мають бути водонепроникними.

Ділянки робіт, на яких відповідно до технології виділяють шкідливі речовини, надлишки теплоти, з'являється шум, повинні розташовуватися в окремих приміщеннях, ізольованих від інших приміщень стінами.

Технічне обслуговування автомобілів повинно виконуватись у приміщеннях на спеціально обладнаних постах із застосуванням засобів механізації.

Пости миття автомобілів відокремлюють від інших постів стінами або перегородкою з пароізоляцією та водостійким покриттям. Майданчики для миття повинні мати ухил не менше 2% у бік приймальних колодязів та

лотків. Розташування приймальних колодязів та лотків повинно виключати попадання стічних вод на територію підприємства. При механізованому миття робоче місце мийника необхідно розташовувати у водонепроникній кабіні.

Оглядові канали та естакади (за винятком каналів, обладнаних стрічковими конвеєрами) повинні мати напрямні запобіжні реборди. Розміри каналів визначають залежно від конструкції автомобілів, що обслуговуються, і застосовуваного технологічного обладнання. Для забезпечення пожежної та електробезпеки, дотримання чистоти каналів, що з'єднують їх траншеї та тунелі, провідні в них сходи виготовляють із вогнетривких матеріалів та захищають від вогкості та ґрунтових вод. Стіни облицьовують керамічною плиткою світлих тонів. Підлоги за наявності трапів роблять із ухилом 2% у бік трапів. На підлозі слід встановлювати міцні дерев'яні ґрати.

При паралельному розташуванні тупикових оглядових каналів їх з'єднують тунелями і траншеями.

Ширина траншей та тунелів для проходу повинна бути не менше 1 м, а висота тунелю від підлоги до низу виступаючих частин перекриття - 1,8 м. Траншеї та виходи з них повинні бути огорожені металевими поручнями заввишки не менше 0,9 м.

Вихід у приміщення з траншей та тунелів здійснюється за допомогою ступінчастих сходів шириною не менше 0,7 м. При числі машино-місць п'ять і менше влаштовують один вихід, більше п'яти - додатково по одному виходу на кожні 10 автомобілів.

Сходи з каналів, траншей та тунелів необхідно влаштовувати поза шляхами руху автомобілів. Вихід із одиночної тупикової каналу має бути з боку, протилежного до заїзду автомобілів. При одному виході з каналу у стінах закріплюють скоби, створюючи цим додатковий запасний вихід.

У місцях переходу оглядові канали і траншеї обладнають перехідними містками, що знімаються, шириною не менше 0,8 м. Їх число повинно відповідати числу машино-місць мінус один.

Для акумуляторних робіт потрібні три приміщення: для ремонту акумуляторів; їх зберігання заправки;

Ділянки робіт, на яких відповідно до технології виділяються шкідливі речовини (фарбувальна, ацетиленова станція), тепло (котельня) і з'являється шум (ковальсько-ресорний, компресорний, випробування двигунів), слід виділяти в окремі приміщення, ізольовані стінами до стелі.

Адміністративні приміщення, а також приміщення громадських організацій мають бути ізольовані від виробничих. Для запобігання проникненню в них шкідливих речовин і шуму розташовувати їх слід з навітряного боку по відношенню до виробничого корпусу, місць зберігання та заправки автомобілів.

Ацетиленові станції виконують одноповерховими, без горищних та підвальних приміщень. Вони повинні мати покрівлю, що легко скидається, і безпосередній вихід через двері, що відкриваються назовні. Підлоги виконують із матеріалів, що виключають іскроутворення при ударах про них металевими предметами.

Приміщення котельні, якщо воно примикає до виробничих приміщень, відокремлюють від них протипожежною стіною. Двері приміщення повинні відчинятися назовні і не мати запорів з котельні. Число виходів, як правило, має бути не менше двох. Розташовують їх у протилежних сторонах приміщення. Вихідні двері з котельні у службові, санітарно-побутові, допоміжно-виробничі приміщення повинні відчинятися у бік котельні та забезпечуватися пружинами. Ворота, через які подають паливо та видаляють золу та шлак, обладнають тамбуром або повітряно-тепловою завісою.

У компресорному приміщенні повинні бути здійснені заходи по зниженню шуму. Двері і вікна повинні відкриватися назовні . апаратів.

Для зберігання шин, агрегатів та деталей у горючій тарі повинні передбачатися окремі складські приміщення. Спільне їх зберігання в одному приміщенні допускається лише в тому випадку, якщо його площа не перевищує 50 м² і розміщена окремо. Приміщення складів мають бути

сухими. Проходи між стелажми, полицями та шафами повинні бути шириною не менше 1 м та забезпечувати вільне переміщення обслуговуючого персоналу.

Зберігання балонів з газами допускається в приміщеннях, що стоять окремо, із захистом балонів від джерел теплової енергії (опалювальних приладів, сонячних променів тощо). Пічне опалення у цих приміщеннях не допускається. Покриття складів повинні бути легкого типу і не мати горищних приміщень. Для складів балонів із киснем, азотом, вуглекислотою та іншими інертними газами пристрій легких покриттів необов'язковий. Вікна та двері повинні відкриватися назовні. Підлоги мають бути рівними з неслизькою поверхнею (бетон, асфальт), а в складах для балонів з горючими газами - з поверхнею з матеріалів, що виключають іскроутворення при ударі про них будь-якими предметами. Стіни, перегородки та покриття виготовляють із вогнетривких матеріалів.

До комплексу санітарно-побутових приміщень для робочих основних професій МП «Атоколонна 1275» входять приміщення загального призначення - гардеробні, вмивальні, вбиральні та приміщення спеціального призначення - душові, для відпочинку, курильні, для обігріву, прання.

5.1. Вихідні дані

| Назва обладнання, його позначення | Відновлювальна вартість обладнання грн/шт | Штучна норма на відновлення, хв./шт | Необхідна кількість обладнання для річної програми дільниці, од.обл./шт | Трудомісткість робіт по відновленню, люд.год./шт | Собівартість 1 год. роботи обладнання |
|---|---|-------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Мийна машина ОМ-4267 | 16050 | 1 | $0,013 * 1000 / 2070 = 0,0063$ | $1 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,0238$ | 56,8 |
| Верстак ОРГ 1468-01-060 А | 110 | 8,6 | $0,12 * 1000 / 2070 = 0,0579$ | $8,6 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,205$ | 18,0 |
| Верстак ОРГ 1468-01-060 А | 110 | 8,6 | $0,12 * 1000 / 2070 = 0,0579$ | $8,6 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,12$ | 18,0 |
| Верстат свердильний | 1810 | 6,6 | $0,093 * 1000 / 2070 = 0,0449$ | $6,6 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,157$ | 66 |
| Верстат токарний 1 К 62 | 2260 | 2,1 | $0,029 * 1000 / 2070 = 0,014$ | $2,1 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,050$ | 28,8 |
| Верстат токарний 1 К 63 | 2263 | 3,2 | $0,044 * 1000 / 2070 = 0,0213$ | $3,2 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,076$ | 21,4 |
| Головка для наплавки ОКС-6569 | 1120 | | | | 29,2 |
| Верстат токарний 1 А 624 | 2790 | 9,0 | $0,126 * 1000 / 2070 = 0,0609$ | $9,0 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,245$ | 20, |
| Головка для на плавки ОКС-6569 | 1120 | | | | 29,2 |
| Верстат горизонтально- фрезерний 6М82Г | 2540 | 6,6 | $0,093 * 1000 / 2070 = 0,0449$ | $6,6 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,157$ | 20,1 |
| Верстат горизонтально протяжний 75510 | 5370 | 8,2 | $0,12 * 1000 / 2070 = 0,0579$ | $8,2 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,95$ | 21,8 |
| Прес ОКС-1671 | 1820 | 1,9 | $0,03 * 1000 / 2070 = 0,0145$ | $1,9 * 1,1 / 60 * 1,3 = 0,045$ | 18,4 |

5.2. Розрахунок питомих капітальних вкладень

Питомі капітальні вкладення визначаємо за формулою:

$$K_{обл} = C_{\epsilon 1} * P_1 + C_{\epsilon 2} * P_2 + \dots + C_{\epsilon n} * P_n, \text{ грн/шт}$$

де $C_{\epsilon 1}, C_{\epsilon 2}, \dots, C_{\epsilon n}$ – відновлювальна вартість обладнання, грн.шт;

P_1, P_2, \dots, P_n - необхідна кількість обладнання для річної програми, од.обл./шт.

$$\begin{aligned} K_{обл} = & [160500*0.0063+1100*0.0579+1100*0.0579+18100*0.0449+ \\ & +22600*0.014+(22630+11200)*0.0213+(27900+11200)*0.0609+ \\ & +25400*0.0449+53700*0.0579+18200*0.0145]/1000= \\ & =27461,3/1000=27,46 \text{ грн/шт} \end{aligned}$$

Питомі капітальні витрати на виробничу площу визначаються за формулою:

$$K_{нл} = P_{нл} * Q_{нл} / A_g, \text{ грн/шт}$$

де $P_{нл}$ – вартість 1 м³ виробничого приміщення, грн/м³;

$Q_{нл}$ - об'єм приміщення дільниці, м³;

A_g - річна програма відновлення деталей, шт.

$$K_{нл} = 400*378,4/1000 = 151,36, \text{ грн/шт}$$

Сумарні питомі вкладення складають:

$$K_{сум} = K_{обл} + K_{нл} = 27,46 + 151,36 = 178,72 \text{ грн/шт}$$

5.3. Розрахунок собівартості

Собівартість відновлення визначаємо за формулою:

$$C = (T_{B1} \square C_{H1} + T_{B2} \square C_{H2} + \dots + T_{Bn} \square C_{Hn}) \square K_m \square K_y \square K_B,$$

де $T_{B1}, T_{B2}, \dots, T_{Bn}$ – трудомісткість відновлення одиниці деталі, люд.год/шт;

$C_{H1}, C_{H2}, \dots, C_{Hn}$ - нормативи повної собівартості, які приходяться на 1 годину роботи обладнання, грн./год.;

K_m - коефіцієнт до нормативів собівартості, який враховує вартість основних та додаткових фондів, $K_m = 1.05$;

K_y - коефіцієнт, який враховує різницю в тарифних умовах нормативів приведених витрат та технологію процесу, $K_y = 0.930$ [14];

K_B - коефіцієнт, який враховує долю ймовірності об'єму робіт при ремонті в порівнянні з об'ємом по технологічному процесу, $K_B = 1.0$ [14],

тоді

$$C = 1,05 * 0,93 * 1 * (0,0238 * 56,8 + 0,205 * 18 + 0,12 * 18 + 0,157 * 66 + 0,05 * 28,8 + 0,076 * 21,4 + 0,076 * 29,2 + 0,2145 * 02 + 0,2145 * 29,2 + 0,157 * 20,1 + 0,195 * 21,8 + 0,045 * 18,4) = 57,39 \text{ грн/шт}$$

5.4. Розрахунок річного економічного ефекту

Річний економічний ефект від застосування технологічного процесу відновлення визначаємо за формулою:

$$E_{\Gamma} = [K_m \square C_0 - (C + E_K + C_a)] \square A_q = \\ = [1.05 * 480 - (57.39 + 0.1 * 85.5 + 49.76)] * 1000 = 88320 \text{ грн.}$$

5.5. Визначення техніко-економічних показників

Визначаємо техніко-економічні показники дільниці. Строк окупності додаткових капіталовкладень визначаємо за формулою:

$$C_{OK} = K_{\text{сум}} \square A_q / E_{\Gamma} = 178,72 * 1000 / 88320 = 2,02 \text{ роки}$$

Валова ремонтна продукція буде дорівнювати:

$$B = C \square A_q = 57,39 * 1000 = 57390 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності:

$$P = ((E_{\Gamma} - K) / K) \square 100\% = ((109255 - 17890) / 17890) * 100 = 51 \%$$

Капітальні вкладення визначаємо за формулою:

$$K = K_{\text{сум}} \square A_q = 17872 * 1000 = 178720 \text{ грн.}$$

Всі показники дільниці по ремонту передніх та задніх мостів вантажних автомобілів зведені в таблицю 5.3.

5.3. Техніко-економічні показники дільниці

| Показники | Од. вимір. | Значення |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| Річна програма | <i>шт/рік</i> | <i>1000</i> |
| Капітальні вкладення: | | |
| питомі | <i>грн/шт</i> | <i>178,72</i> |
| всього | <i>грн</i> | <i>178720</i> |
| Собівартість відновлення деталі | <i>грн</i> | <i>57,39</i> |
| Річний економічний ефект | <i>грн</i> | <i>88320</i> |
| Строк окупності капіталовкладень | <i>років</i> | <i>2,02</i> |
| Рівень рентабельності | <i>%</i> | <i>10,7</i> |

ВИСНОВКИ

На основі виконаних досліджень можна зробити такі висновки і пропозиції.

У випускній кваліфікаційній роботі проаналізовано вимоги, що пред'являються до вантажного автомобіля КамАЗ, а зокрема до його рами та підвіски, та їх технічного обслуговування та ремонту.

У випускній кваліфікаційній роботі показано важливість розвитку з тимчасової перевірки деталей та агрегатів автотранспорту, а також важливість правильного виконання цих дій.