

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет механічний
Кафедра будівельних та дорожніх машин

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
Частина 1

навчальна дисципліна	Обслуговування та ремонт підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання. Змістовий модуль 1. Технічне обслуговування машин
рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
освітньо-професійна програма	Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та обладнання

Затверджено радою
механічного факультету,
протокол № 8
від «10»квітня 2026 р

Харків 2026

Конспект лекцій з дисципліни «Обслуговування та ремонт підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання. Змістовий модуль 1. Технічне обслуговування машин» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / Укл. доц. к.т.н. І.П.Смирнов.-Харків: ХНАДУ, 2026 – 112 с.

ЗМІСТ

Змістовий модуль 1. Технічне обслуговування машин.

Лекція 1 Загальні положення з технічного обслуговування підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання. Споруди та обладнання для обслуговування машин	4
Лекція 2 Система технічного обслуговування. Форми і методи організації технічного обслуговування	16
Лекція 3 Планування та облік технічного обслуговування. Керування якістю технічного обслуговування	34
Лекція 4 Принципи, структура та завдання системи фірмового обслуговування	48
Лекція 5 Технічне обслуговування механізмів і систем ДВЗ	58
Лекція 6 Технічне обслуговування автотракторного електроустаткування	73
Лекція 7 Технічне обслуговування трансмісії машин. Технічне обслуговування гідроприводу. Технічне обслуговування зубчатих передач, шпонкових та шліцьових з'єднань, ланцюгових і пасових передач	88
Лекція 8 Технічне обслуговування гальм, ходового та рульового обладнання	102

ЛЕКЦІЯ 1 Загальні положення з технічного обслуговування підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання. Споруди та обладнання для обслуговування машин.

Загальні положення з технічного обслуговування підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання

Стан машин, який визначається номінальними значеннями показників, забезпечується при виготовленні на заводі, ремонті або технічному обслуговуванні. У процесі використання стан машин змінюється під впливом навантаження, інших факторів. Допоки показники стану залишаються в межах допустимих значень, можливе продовження експлуатації машин, коли ж вони досягають граничних значень - експлуатація призупиняється і проводиться технічне обслуговування.

Показники стану підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин характеризуються трьома значеннями - номінальним, допустимим, граничним. Номінальне значення показника визначає стан нової або відремонтованої машини (складової частини), що пройшла обкатку. Допустиме значення показника відповідає справному технічному стану машини (складової частини), тобто стану, що забезпечує її експлуатаційні показники в заданих межах. Ліміт - це максимально чи мінімально допустиме значення показника, при якому подальша експлуатація машини (складової частини) стає неефективною, небезпечною, може призвести до відмови або аварії.

Технічний стан машин змінюється також при транспортуванні та зберіганні. Тому навіть в цих умовах періодично виникає потреба у проведенні операцій технічного обслуговування за встановленою технологією та організацією ведення цих робіт (рис. 1.1).

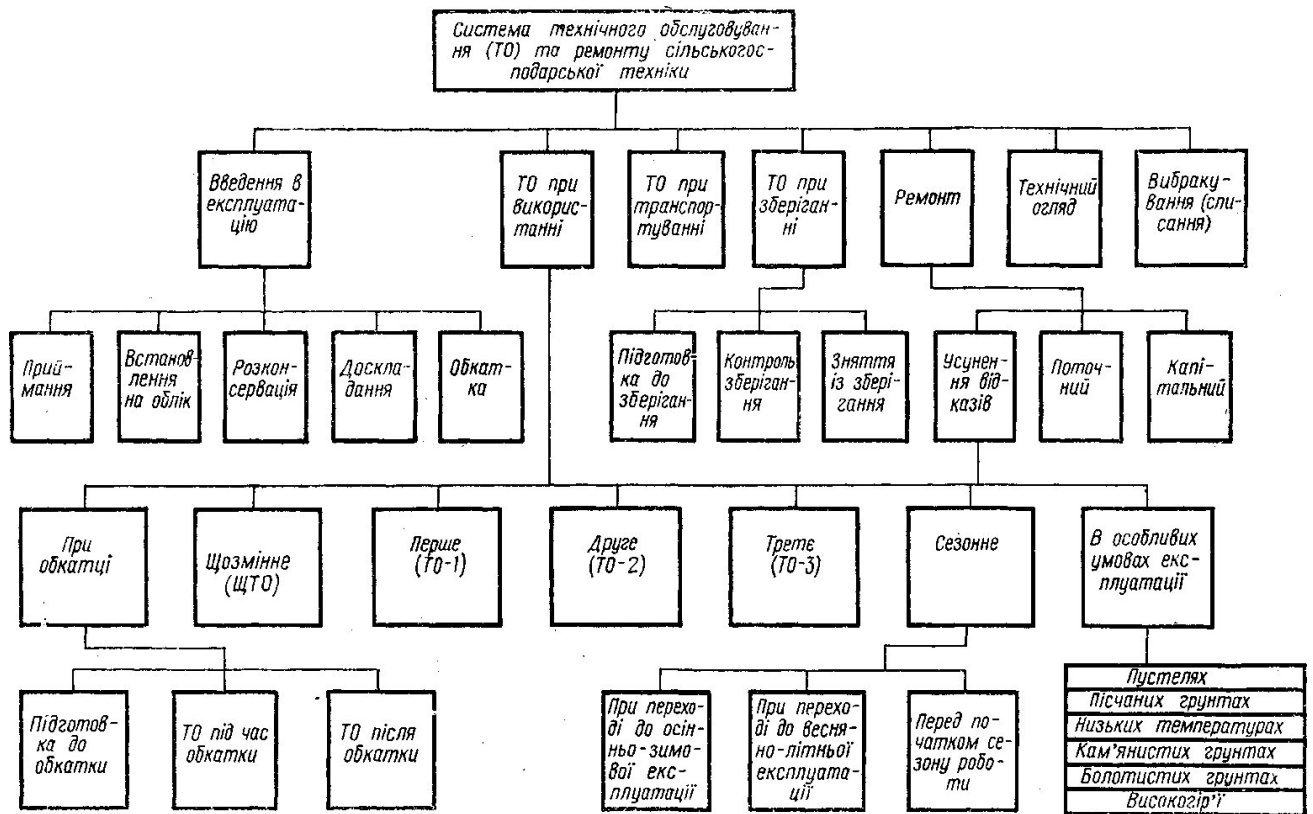


Рис.1.1–Види та місця виконання ТО та ремонту машин

Технологія технічного обслуговування - це послідовність виконання робіт із забезпечення необхідних показників дорожньо - будівельних машин та їх складових частин.

Організація технічного обслуговування дорожньо – будівельних машин (тракторів, спеціальної техніки) передбачає інженерно – технологічну підготовку виробництва, до якої входять:

- забезпечення експлуатаційною та ремонтною документацією;
- оснащення технологічних процесів спеціальним устаткуванням та інструментом;
- матеріально-технічне забезпечення запасними частинами, комплектуючими виробами та ремонтно-експлуатаційними матеріалами;
- підготовка робітників, зайнятих технічним обслуговуванням та ремонтом, а також машиністів;
- удосконалення ремонтно-експлуатаційної бази;
- контроль якості робіт з технічного обслуговування та ремонту.

Розміри виробничих площ баз механізації, їх призначення та оснащення технологічним устаткуванням залежать від структури та кількісного складу парку машин, умов експлуатації та прийнятої форми організації технічного обслуговування й ремонту.

Для проведення технічного обслуговування складають замовлення, в якому міститься інформація про несправності та терміни проведення, місцезнаходження будівельної машини, її технічний стан і додаткові операції, необхідні під час технічного обслуговування.

Технічне обслуговування та поточний ремонт будівельних машин доцільно виконувати централізовано спеціалізованими бригадами (ланками), що входять до складу підрозділів чи організацій з технічного обслуговування та ремонту. Кількість бригад (ланок) з технічного обслуговування та їх кваліфікаційний склад залежать від складу й структури парку машин та умов їх експлуатації.

Практика свідчить, що найбільш прогресивною організаційною формою виконання робіт з технічного обслуговування є обслуговування спеціалізованим персоналом. Кількість робітників у ланці залежить від типу машин, виду технічного обслуговування та місця його проведення. Для обслуговування складних машин у стаціонарних майстернях і поблизу виробничо-експлуатаційних баз підприємства в ланці має бути 5-6 робітників, а для обслуговування малих машин у майстернях, розташованих на відстані від баз понад 10 км, потрібно 3-4 робітники. До складу ланки має входити машиніст обслуговуваної машини.

Обслуговування спеціалізованим персоналом не дає змоги повною мірою використовувати виробниче устаткування, проте за належної організації та високої кваліфікації обслуговуючого персоналу можна досягнути високої якості.

Незважаючи на недоліки, цей метод є практично єдиним в обслуговуванні будівельних машин на гусеничному й пневмоколісному ході, а також машин, що працюють на рейках, або сконструйовані для

стаціонарних умов. Вузька спеціалізація виконавців дає змогу скоротити простої в технічному обслуговуванні на 10... 12 % і в ремонтах-на 8...10 %.

У спеціалізованих організаціях, де сконцентровані будівельні машини на базі автомобілів і спецшасі, найбільш раціонально проводити технічне обслуговування, позапланові й поточні ремонти в стаціонарних ремонтно-механічних майстернях (РММ) спеціалізованими бригадами.

На підприємствах зі змішаним парком машин проводити технічне обслуговування та ремонт спеціалізованими бригадами недоцільно, оскільки при цьому витрачається багато часу на перебазування рухомих ремонтних засобів, а разом з ними й ремонтних бригад.

Місце і спосіб виконання технічного обслуговування залежать від виду ТО та розподілу машин. Щозмінне технічне обслуговування машин, які наприкінці робочого дня повертаються на базу, виконують у профілакторії ремонтно-механічних майстерень. Машини, які після робочого дня не повертаються на базу, обслуговуються на місці їх роботи або в місцях стоянки на будівельних об'єктах. Основне щозмінне обслуговування виконує машиніст, а дозаправку машин здійснює пересувний паливозаправник.

Періодичне технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2), залежно від типу машин, виконують на лінії або в профілакторії ремонтно-механічної майстерні бази механізації. Розрахунки свідчать, що ТО-1 і ТО-2 екскаваторів на гусеничному ході, які перебувають від бази механізації на відстані до 2 км, а також машин на базі гусеничних тракторів, віддалених від ремонтно-механічної майстерні на відстань до 5 км, і машин на пневматичному ході, віддалених від бази на відстань до 10 км, раціонально виконувати в стаціонарних майстернях.

Технічне обслуговування ТО-3 та поточний ремонт усіх машин без винятку рекомендується проводити в стаціонарних майстернях, оскільки вони потребують під час поточного ремонту часткового розбирання і належного очищення. Особливо це стосується машин з гідравлічним приводом.

Якщо машини віддалені від бази на відстань більшу від зазначених вище, то ТО-1 і ТО-2 необхідно виконувати на місці роботи машини, використовуючи пересувні ремонтні майстерні.

Час зупинення машини на технічне обслуговування визначається місячним планом-графіком, який не пізніше як за три дні до початку планованого місяця має бути узгоджений з організаціями, що використовують техніку.

Технічне обслуговування машин потрібно проводити в позазмінний час або в дні відпочинку будівельної організації. Якщо ж машина зупинена на технічне обслуговування в робочі зміни, дата фактичної зупинки повідомляється будівельній організації.

При виникненні виробничої потреби, погодивши із замовниками, власник машини може змінювати термін проведення технічного обслуговування на термін до трьох днів.

Споруди та обладнання для обслуговування машин

Підприємства, що здійснюють технічну експлуатацію машин, можна умовно розділити на такі, що мають на своєму балансі машини (або отримали їх у тимчасове користування), і ті, що надають послуги із забезпечення працездатності машин. Перші виконують повний комплекс робіт з технічної експлуатації машин, до других можна віднести центри обслуговування, що виконують лише окремі види робіт. Центри обслуговування можуть також здійснювати продаж машин або надавати свої площі та обладнання для їх зберігання та виконання технічного обслуговування і ремонту методом самообслуговування.

Мережа обслуговуючих (сервісних) підприємств (рис.1.2) включає в себе:

- самостійні підприємства для централізованого виконання ТО і ремонту машин, відновлення деталей та агрегатів у конкретних зонах регіону;

- підрозділи експлуатаційних підприємств і ремонтні заводи, які виконують ТО та ремонт машин, деталей і агрегатів;
- підприємства, що здійснюють матеріально-технічне забезпечення, комплектування, зберігання і доставку запасних частин та агрегатів;
- підприємства з ТО і ремонту технологічного обладнання, виготовлення нестандартного обладнання, оснащення та інструменту.



Рис.1.2–Сервісний центр фірми ZEPPELIN

Розташовані в регіоні обслуговуючі підприємства – бази, залежні від технологічної складності виконуваних робіт, - підрозділяються на:

- бази, що здійснюють мастильні, регулювальні та інші роботи на місці використання машин за допомогою пересувних майстерень;
- бази, що виконують ТО та ремонт машин (зазвичай 50 ... 150) шляхом заміни деталей, агрегатів та вузлів, що розташовуються в 10 ... 50 км від місця використання машин і мають склад запасних частин, оборотних вузлів та агрегатів;
- бази, що виконують капітальний ремонт машин на базі готових вузлів та агрегатів, мають їх склад для забезпечення роботи 3...8 баз, які виконують ТО та ремонт машин, а також відновлюють окремі деталі й агрегати, для створення обмінного фонду;
- бази, що виконують спеціалізований ремонт вузлів і агрегатів машин, а також відновлення деталей.

У технологічному проектуванні зазвичай розглядають підприємство комплексного типу, яке виконує наступні основні функції:

- ТО та поточний ремонт машин на стаціонарній базі і будівельних об'єктах;
- капітальний ремонт машин обмеженої номенклатури, як правило, на базі готових агрегатів;
- забезпечення машин і обладнання запасними частинами та експлуатаційними матеріалами;
- перебазування машин та обладнання, монтаж і демонтаж машин, обладнання та будівельної оснастки;
- зберігання машин.

Виробничу програму з ТО і ремонту парку машин можна виконувати різними методами. Комплекс робіт ТО можна виконувати на універсальних і спеціалізованих постах, крім того, пости можуть бути *тупиковими* чи *проїзними*, розміщуватись послідовно або паралельно.

Проїзні пости застосовують у стаціонарних умовах проведення робіт для виконання комплексу щоденного обслуговування машин.

Тупикові пости широко застосовуються для виконання періодичних ТО машин (крім операцій зовнішнього огляду), що пояснюється специфікою комплектації парків машинами різної конструкції і складністю виконання ТО.

При обслуговуванні на декількох постах можливе виконання різного об'єму робіт при різній тривалості перебування машини на посту, але при цьому необхідно, аби сумарна продуктивність постів відповідала потрібному числу обслуговувань.

Недоліками тупикового розміщення постів є: значна втрата часу на установку машини на пости і з'їзд із них, забруднення повітря в закритих виробничих приміщеннях відпрацьованими газами, необхідність великої кількості однакового обладнання, необхідність використання працівників

високої кваліфікації, що збільшує витрати на заробітну плату через неможливість розділу праці і спеціалізації працюючих.

Метод ТО на спеціалізованих постах полягає в роз'єднанні об'єму робіт даного виду ТО і розподіл його на декілька постів. Пости і працівники в них спеціалізуються з врахуванням однорідності робіт і раціональної їх сумісності. Відповідно до цього підбирається і обладнання, що також спеціалізоване по операціях, які виконуються.

Метод спеціалізованих постів може бути потоковим і операційно – постовим.

При поточковому методі спеціалізовані пости розміщені як прямоточно за напрямком руху машин, що обслуговуються, так і поперечно. Технологічна система постів, які розміщені послідовно по прямій, називається потоковою лінією. Необхідною умовою розміщення постів на потоковій лінії є забезпечення однакового часу перебування машини на кожному посту. Переваги: цей спосіб зменшує втрати часу на переміщення машин і робітників, економить площу виробничих приміщень, можливе проведення ТО на конвеєрних лініях. Недоліки: неможливість зміни об'єму постових робіт, що вимагає мати на лінії резервний виробничий персонал.

При операційно – постовому методі обслуговування об'єм робіт даного виду ТО розподіляється між декількома спеціалізованими паралельно розміщеними постами. Обслуговування в даному випадку проводять на тупикових постах. Організація робіт таким методом призводить до спеціалізації обладнання, механізації процесу обслуговування, зростання якості робіт і продуктивності праці.

Потоковий метод доцільний при наявності на підприємстві великої кількості однотипних машин постійної трудомісткості і об'єму робіт, а також при наявності в парку габаритних машин, наприклад, автокранів. Мінімальна кількість постів – не менше трьох. У парках з відносно малою кількістю машин різних типів при їх великому асортименті обслуговування доцільніше проводити на тупикових постах. Підтримка та відновлення робочого стану

машин у польових умовах здійснюється за допомогою пересувних майстерень для ТО і ремонту машин (рис.1.3)



Рис. 1.3–Виконання сервісних робіт з Д, ТО і ПР машини пересувною майстернею

Пересувні майстерні (ПМ) зазвичай класифікують за технологічним призначенням і типом використовуваного шасі. Можлива спеціалізація майстерень за видами робіт ТО або ремонту, наприклад, мастильні, заправні, зварювальні, слюсарно-механічні тощо. Використовують також майстерні, що спеціалізуються на виконанні ТО та ремонті окремих систем і агрегатів машин, наприклад, гідросистем, ходової частини тощо.

Пересувні майстерні можуть бути самохідними (на гусеничному або пневмоході) або причіпними. Досвід ремонту машин на об'єктах лінійного будівництва свідчить про ефективність застосування ремонтних комплексів, що складаються з кількох автомобілів високої прохідності. Майстерні випускаються в комплекті з автомобілем або окремо для встановлення на автомобіль замовника. В останньому випадку можливе автономне використання контейнера або блок-платформи на місці безпосередньої роботи машин. Блок-контейнери для ТО і мастильних робіт в умовах будівельних об'єктів оснащують автономними системами забезпечення стисненим повітрям, за допомогою яких проводять змащування, заправку, заміну фільтрів, мийно-очисні роботи та дрібні ремонти. Додатково

майстерні можуть оснащуватися пристроєм для відсмоктування відпрацьованої оливи і паро-водоструминним очищувачем для миття машин.

У майстернях поточного ремонту одна з бічних стінок кузова (або всі) може виконана з відкриттям назовні, значно збільшуючи їх площу.

Пересувні майстерні обслуговують зону радіусом 50 ... 80 км, тобто максимальний радіус їх обслуговування визначається з урахуванням того, що час на переїзди не повинен перевищувати 70% від часу зміни. При великих відстанях базу ПМ переносять ближче до будівельних об'єктів. Можливе також використання вахтового або човникового методу, коли ПМ на початку робочого дня переїжджає на нову базу. На проміжній базі (зазвичай на зосереджених будівельних об'єктах) можуть створюватися запаси мастильних матеріалів, часто замінних деталей і складальних одиниць, організовуватися різноманітні інженерні служби у вигляді мобільних споруд (електростанції, побутові будівлі тощо).

За кожною ПМ закріплюється бригада (або ланка) робітників. До складу спеціалізованої ланки зазвичай входять майстер - налагоджувальник і слюсар, а в ремонтну бригаду - механік, зварювальник і слюсар. Як правило, до виконання робіт залучаються машиністи машин і водій ПМ.

Роботи ПМ з ТО проводяться на підставі затверджених місячних планів-графіків. При плануванні завантаження ПМ прагнуть досягати постійного числа та складу парку машин, що обслуговуються. Це підвищує якість робіт і полегшує контроль. При складанні графіка робіт планують обслуговування максимально можливої кількості машин на одному будівельному об'єкті за один виїзд. Майстерні для усунення випадкових відмов зазвичай працюють у тому ж режимі, що і ДМ.

При тому чи іншому методі виконання ТО і ремонту практикують різні організаційні форми. Основними є централізована, частково централізована і децентралізована.

Централізована – всі види ТО і ремонтів виконуються в умовах майстерні або з використанням пересувних засобів майстрами – налагоджувальниками, слюсарями з участю або без участі машиніста.

Частково централізована – складні і трудомісткі операції ТО і ремонту виконуються в майстерні, інші операції - в польових умовах.

Децентралізована – всі види робіт з ТО і ремонту виконуються машиністами (операторами) машин.

Переважає більшість цих робіт проводиться в польових умовах.

Усі роботи з ТО і ремонту виконують з використанням спеціального інструменту та обладнання.

За призначенням технологічне обладнання, що використовується при ТО і ремонті машин, підрозділяють на основне, підйомно-транспортне та складське. Це обладнання може мати ручний, гідравлічний, електричний і пневматичний приводи, а також бути стаціонарним, пересувних і переносним. При підборі обладнання важлива міра його спеціалізації: універсальне, спеціалізоване або спеціальне.

Універсальне устаткування має широкий діапазон застосування, тобто для нього характерні широкі технологічні можливості, а отже, можливе його високе завантаження та використання невеликих експлуатаційних площ. Ці переваги важливі, як правило, для невеликих експлуатаційних підприємств. На великих воно не забезпечує необхідний техніко-економічний ефект, так як відбувається зайве дублювання однойменного обладнання, а значить, збільшення його парку і числа працівників.

На великих експлуатаційних підприємствах потрібне високопродуктивне обладнання, спеціалізоване за типами машин або виконуваних робіт. Спеціалізоване (групове) обладнання застосовують, коли технологічні операції носять систематичний характер, наприклад, при мастильних, мийних роботах тощо. Завантаження такого обладнання визначається можливістю використання його для декількох найменувань

об'єктів, аналогічних за технологічними цілями і конструкціями, наприклад, використання випробувальних стендів для двигунів і гідроагрегатів машин.

Спеціальне обладнання використовують при необхідності виконання особливих вимог, які забезпечують продуктивне і якісне виконання технологічних операцій. Таке обладнання має, як правило, вузьку технологічну спрямованість. Наприклад, спеціальні механізовані стенди або інструмент. Спеціальне устаткування дороге і не може використовуватися для ремонту об'єктів інших найменувань.

ЛЕКЦІЯ 2 Система технічного обслуговування. Форми і методи організації технічного обслуговування.

Система технічного обслуговування.

Для виконання цієї мети функціонує *система технічного обслуговування та ремонту*. Під цим поняттям розуміється комплекс скоординованої взаємодії технічних засобів, виконавців та документації, спрямованих на відновлення та підтримання працездатного стану машини. Необхідність періодичного відновлення працездатності машини ставить перед експлуатаційниками важке завдання вибору періодів між ремонтами, а також встановлення обсягів ремонтних робіт, які забезпечують підтримання її працездатності.

На даний час в Україні регламентована та діє *система планово-попереджувального технічного обслуговування та ремонту будівельної техніки (система ППР)* (рис. 2.1).

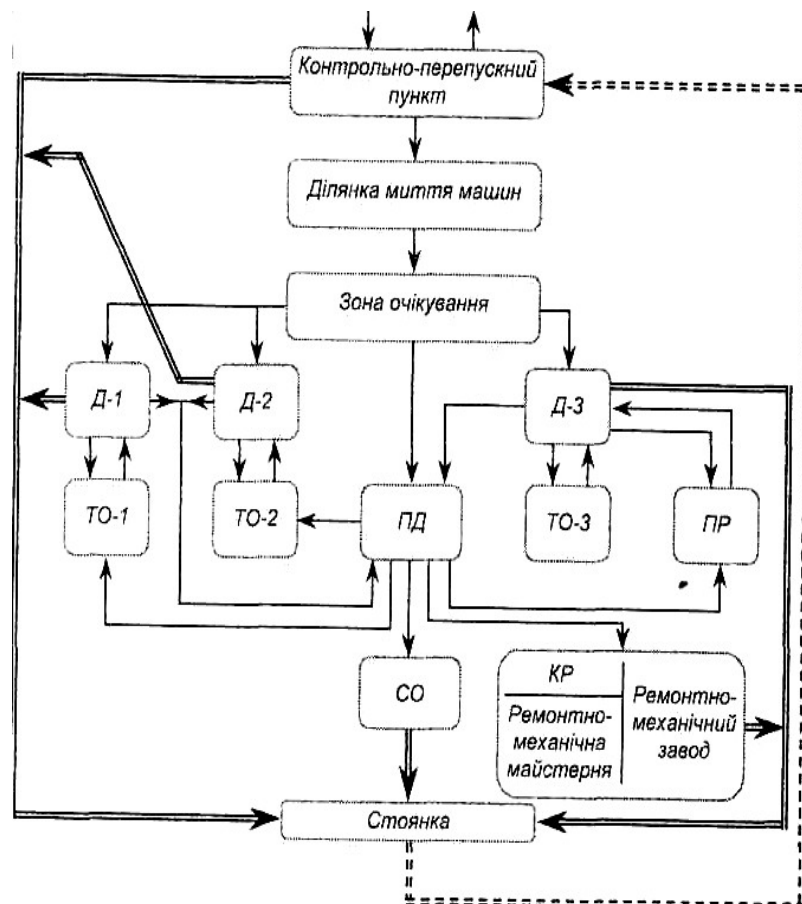


Рис. 2.1 – Структурна схема системи ППР з впровадженням діагностування

На даному етапі існування системи поступово втрачає своє централізоване керування, загальну фінансову структуру і структуру постачання. Суть системи полягає в тому, що всі роботи з технічного обслуговування та ремонту виконують згідно попередньо складених планів, при цьому попереджається виникнення відмові несправностей машини.

Так як на сьогодні парк машин суттєво змінився, постійно збільшується кількість машин закордонного виробництва, виникає необхідність вдосконалення діючої системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р), яка не виключає можливість появи відмов машин у міжпрофілактичний період, що призводить до невиправданих витрат на обслуговування; а також з ефективним її керуванням, котре повинно базуватися на конкретному стані парку спецмашин.

Найдосконалішою системою ТО і ремонту є така, що найповніше забезпечує зв'язок процесів зміни технічного стану машини (тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів відновлення.

Так, на даний момент, найбільш досконалою в США та ряді європейських країн є система, що отримала назву "Condition Monitoring". Вона передбачає планування виконання технічних впливів з урахуванням фактичного стану машини, що, в першу чергу, ґрунтується на показниках засобів вмонтованої, тобто, бортової діагностики (OBD – англ.). Як правило, ця система тісно пов'язана з фірмовим сервісом виробів, коли фірма-виробник техніки безпосередньо або через дилерську мережу займається її Д, ТО і ремонтом (рис. 2.2) за допомогою унікального фірмового обладнання. Це також є джерелом чималих прибутків, засобом просування на ринок та боротьби з конкурентами.

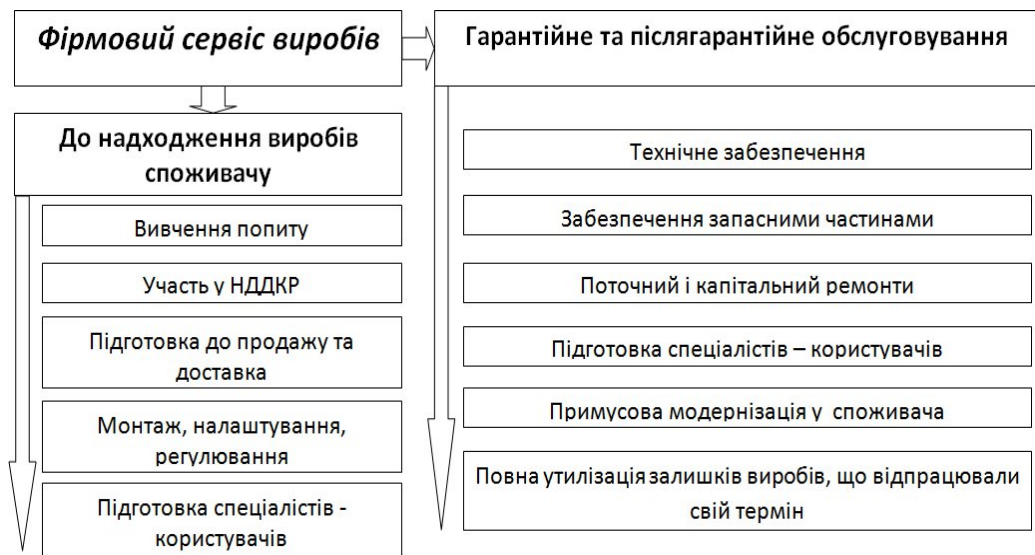


Рис. 2.2 – Фірмовий сервіс у системі ТО і Р виробів

Система ППР – це сукупність взаємопов'язаних засобів та організаційно-технічних заходів запобіжного характеру, спрямованих на підтримання й відновлення працездатності та справності будівельних машин, зниження вартості їх експлуатації.

Практичними шляхами реалізації системи ППР є:

- розроблення планів технічного обслуговування та ремонту;
- розроблення та здійснення організаційно-технічних заходів, що забезпечують своєчасне і якісне виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту;
- організація системного обліку машин;
- контроль за реалізацією планів технічного обслуговування та ремонту, якістю виконання робіт.

Основні положення системи ППР наведені в ДБН В.2.8-3-95 "Технічна експлуатація будівельних машин", а терміни та визначення - в ДСТУ БА. 1.1-65-95 "Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин". У ДБН В.2.8-3-95 наводяться дані про види технічного обслуговування та ремонту, періодичність, трудомісткість та тривалість їх виконання, які розроблені на підставі вимог, що містяться в експлуатаційній і ремонтній документації.

До складу системи ППР входять два основні заходи - *технічне обслуговування* машин і їх *ремонт*.

Технічне обслуговування - це комплекс періодично здійснюваних операцій запобіжного характеру, спрямованих на підтримання справності або працездатності будівельних машин при використанні їх за призначенням, зберіганні і транспортуванні.

Технічне обслуговування передбачає миття та очищення машин, виконання змащувальних, заправних, контрольно-діагностичних, кріпильно-регулювальних і допоміжних операцій, які виконуються згідно з нормативами періодичності та трудомісткості.

Операції технічного обслуговування виконуються з попереднім контролем технічного стану машини та її складальних одиниць. Основний метод контролю - технічне діагностування як складова частина технічного обслуговування. Залежно від періодичності, трудомісткості та обсягу робіт для будівельних машин встановлено такі види технічного обслуговування:

- щозмінне (ЩО);
- періодичне (ТО-1, ТО-2, ТО-3);
- сезонне (СО);
- технічне обслуговування при транспортуванні та зберіганні.

Щозмінне технічне обслуговування має забезпечувати працездатність машини протягом усієї робочої зміни. Для цього контролюють технічний стан основних частин машини, гальмового устаткування, ходової частини, органів керування, сигналізації, двигуна та усувають виявлені несправності, а також дозаправляють паливно-мастильними матеріалами, робочою та охолоджувальною рідинами. Виконання щозмінного технічного обслуговування покладається на машиністів будівельних машин та їхніх помічників (якщо вони передбачені).

Періодичне технічне обслуговування виконують з метою зниження інтенсивності зношування деталей і складальних одиниць та усунення наявних несправностей. Періодичне технічне обслуговування здійснює

спеціальна бригада (ланка) за участю або без участі машиніста і його помічника, за якими закріплена машина. Періодичність виконання цього виду технічного обслуговування залежить від обсягу передбачуваних робіт і послідовності їх виконання. Кожному технічному обслуговуванню надається номер - ТО-1, ТО-2, ТО-3. До обсягу робіт технічного обслуговування з вищим порядковим номером входять роботи, передбачені до виконання в технічному обслуговуванні з нижчими порядковими номерами.

Технічне обслуговування ТО-3 проводиться разом з поточним ремонтом.

Сезонне технічне обслуговування (СО) виконується двічі на рік при переведенні машини на експлуатацію в умовах весняно-літнього або осінньо-зимового періоду. Сезонне технічне обслуговування поєднується з проведенням чергового періодичного технічного обслуговування (краще - ТО-2).

Після проведення СО для визначення технічного стану машини власник проводить сезонний огляд, який виконує спеціальна комісія. За результатами огляду оцінюють рівень експлуатації техніки та визначають недоліки, усунення яких регламентується відповідним наказом.

Для забезпечення працездатності будівельних машин при їх транспортуванні та зберіганні проводять спеціальні види технічного обслуговування. Воно дістало назву "технічне обслуговування при використанні".

Кожен захід системи ППР передбачає операції як технічного обслуговування, так і ремонту в різних співвідношеннях залежно від багатьох факторів, що формують структуру ремонтно – обслуговуючого впливу (рис. 2.3). Проте у будь-якому разі основні вимоги, які ставляться до ТО та ремонту будівельно-дорожніх машин, полягають у тому, щоб за обмежених витрат праці та коштів забезпечити найбільшу ймовірність того, що в потрібний момент машина має бути працездатною. З цією метою

проводять контроль технічного стану будівельних машин, використовуючи методи та засоби технічного діагностування.



Рис. 2.3 - Формування структури ремонтно-обслуговуючого впливу

Наведемо визначення деяких понять і термінів, що використовуються в системі ППР.

Періодичність технічного обслуговування (ремонту) - це інтервал часу або напрацювання між двома послідовними обслуговуваннями (ремонтами) одного виду.

Тривалість технічного обслуговування (ремонту) - календарний час проведення одного технічного обслуговування (ремонту) даного виду.

Трудомісткість технічного обслуговування (ремонту) - витрати праці на проведення одного технічного обслуговування (ремонту) даного виду.

Вартість технічного обслуговування (ремонту) - вартість одного технічного обслуговування (ремонту) даного виду.

Метод технічного обслуговування (ремонту) - сукупність технологічних та організаційних правил виконання операцій технічного обслуговування (ремонту).

Засоби технічного обслуговування (ремонту) - будівлі та споруди, технологічне устаткування, інструмент і оснастка, призначені для виконання технічного обслуговування (ремонту).

Ремонтний цикл - інтервал часу чи напрацювання від початку експлуатації машини до першого капітального ремонту або між двома послідовними капітальними ремонтами.

Міжремонтний період - інтервал часу або напрацювання між двома послідовними ремонтами. Запасна частина - нова або відновлена складальна одиниця машини, що призначена для заміни такої самої, але зношеної.

Технічна документація - сукупність конструкторських, технологічних, нормативних та ремонтно-експлуатаційних документів, які потрібні під час експлуатації будівельних машин.

Порядок проведення технічного обслуговування та ремонту дорожніх транспортних засобів регламентований Положенням про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, розробленим Державним автотранспортним науково-дослідним інститутом (Положення про ТО і ремонт ДТЗ автомобільного транспорту. Мінавтотранс України, 1998. (Положення - 98).

Для машин, базою яких служать автомобілі, періодичність ТО залежить від пробігу автомобілів: автомобілі легкові і автобуси ТО – 1 – 5000 км., ТО – 2 – 20000 км.; автомобілі вантажні, повноприводні, причепа і напівпричепа – ТО – 4000 км., ТО– 2 – 16000 км.

Система технічного обслуговування та ремонту дорожніх транспортних засобів передбачає:

- підготовку до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатування;
- щоденне обслуговування (ЩО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування;
- технічне обслуговування під час консервації дорожніх транспортних засобів;

- технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів на лінії;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт.

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією з метою введення дорожньо-транспортних засобів (ДТЗ) в експлуатацію. Її здійснюють на спеціалізованих пунктах чи підприємствах, які реалізують продукцію та здійснюють фірмове обслуговування.

Перелік та обсяг робіт з підготовки до продажу встановлює виробник і наводить у сервісній документації ДТЗ. Підготовка до продажу обов'язково містить такі роботи, як зняття з консервації, очищення, регулювання, заправка, змащування, кріплення, а також перевірка комплектності та працездатності.

Перелік та обсяг робіт з технічного обслуговування в період обкатування встановлює виробник і наводить у сервісній документації, але, загалом, розрізняють певні види технічного обслуговування (рис. 2.4).



Рис. 2.4 - Види технічного обслуговування машин

Щоденне обслуговування проводиться після роботи з метою підготовки ДТЗ до подальшої експлуатації. Воно передбачає:

- перевірку технічного стану;
- виконання робіт з підтримання належного зовнішнього вигляду;
- заправку експлуатаційними рідинами;
- усунення виявлених несправностей;
- санітарну обробку.

Прибирально-мийні роботи виконують за потребою, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Кузови автомобілів спеціального призначення обробляють відповідно до вимог інструкцій щодо перевезення певного виду вантажів.

Перевірку технічного стану здійснює щоденно технічний персонал після повернення ТЗ на місце постійної стоянки, а також водій перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо ТЗ експлуатується без повернення в кінці робочого дня на місце постійної стоянки, його технічний стан щоденно перевіряє водій перед початком роботи.

Перше і друге технічне обслуговування виконують з періодичністю, вказаною в Положенні – 98, а також із врахуванням рекомендацій заводу – виробника. За цими документами визначається також обсяг та номенклатура робіт.

Третє технічне обслуговування для спецмашин, базою яких слугують колісні дорожньо-транспортні засоби (автомобілі), не виконують.

Сезонному технічному обслуговуванню підлягають усі будівельні машини, в комплексі технічного обслуговування яких нормативно-технічна документація заводів-виробників це передбачає. Сезонне технічне обслуговування передбачає операції щодо заміни сезонних сортів оливок, мастил та інших експлуатаційних матеріалів з промиванням відповідних систем, встановлення (знімання) утеплювачів і приладів передпускового підігрівання двигунів тощо.

Склад та обсяг робіт сезонного обслуговування визначаються видом технічного обслуговування та додатковими роботами, пов'язаними з наступним сезоном експлуатації (весняно-літнім чи осінньо-зимовим).

На весняно-літній режим експлуатації машини переводять із підвищенням температури повітря до +5 °С. З переходом на весняно-літній сезон експлуатації виконують усі роботи періодичного технічного обслуговування (частіше ТО-2) або поточного ремонту. Крім того:

- промивають систему змащування двигуна, паливний фільтр, паливний бак, трубопроводи, відстійник, а також систему змащування редукторів, механізмів машин, гальмівні та гідравлічні системи;
- заповнюють механізми сезонними оливами (літніми), паливом, робочою рідиною;
- регулюють паливну, гідравлічну та гальмівну системи;
- міняють фільтри, сальники, манжети і, якщо потрібно, пластичне мастило у тертьових з'єднаннях;
- з системи охолодження видаляють накип, а металеві частини очищають і фарбують.

На літній режим експлуатації регулюють системи живлення та запалювання двигунів з іскровим запалюванням. Акумуляторні батареї, як правило, перезаряджають, причому густина електроліту знижується залежно від зони експлуатації машини. Перевіряють і ремонтують покриття та камери. Машини піддають поглибленому діагностуванню та, в разі потреби, регулюванню. Виявлені неполадки усувають.

Перехід на осінньо-зимовий режим експлуатації здійснюється зі зниженням температури повітря нижче 5°С та настанням періоду можливих приморозків (зазвичай це початок жовтня).

В умовах низьких температур експлуатація машин різко ускладнюється. Тому потрібно провести сезонне обслуговування та підготувати машини до експлуатації. При цьому необхідно виконати чергове технічне обслуговування (доцільніше ТО-2), а також:

- провести поглиблене діагностування, усунути виявлені недоліки та здійснити необхідні регулювальні роботи;
- промити систему охолодження, залити в неї антифриз;
- промити паливні баки, трубопроводи та фільтри, після чого заправити систему зимовою оливою;
- промити гідравлічну систему і заправити її, якщо це потрібно, зимовою гідравлічною рідиною;
- перезарядити й утеплити акумулятори (густина електроліту має відповідати майбутнім умовам експлуатації);
- старанно перевірити й відрегулювати систему запалювання та освітлення;
- всі частини трансмісії промити дизельним паливом і залити в них зимову оливу;
- перевірити й відрегулювати сходження та розвал коліс, знизити тиск у шинах та дещо послабити гусеничні стрічки й приводні ланцюги; утеплити систему живлення дизельних двигунів та гідросистему;
- відремонтувати тепловий захист кабіни, засоби її обігрівання та склоочисники;
- металеві конструкції очистити від бруду та іржі й захистити від корозії.

Сезонне технічне обслуговування будівельних машин на базі самохідних мобільних шасі (автомобіля, спецшасі, колісного трактора) виконується на базах або на тимчасових стоянках у закритих приміщеннях, решти машин - на об'єктах їх перебування, але на спеціально обладнаних для цього майданчиках, захищених від вітру, пилу й атмосферних опадів.

Сезонне технічне обслуговування здійснюють двічі на рік разом з черговим ТО-2.

Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин та порядок їх використання залежно від умов експлуатації містяться в документі "Норми

експлуатаційного пробігу автомобільних шин", затвердженому наказом Мінтрансу України від 12 грудня 1997 р. № 420.

Виконання операцій має здійснюватися виконавцями робіт тими технічними засобами, що вказані у спеціально розробленій документації (рис. 2.5).

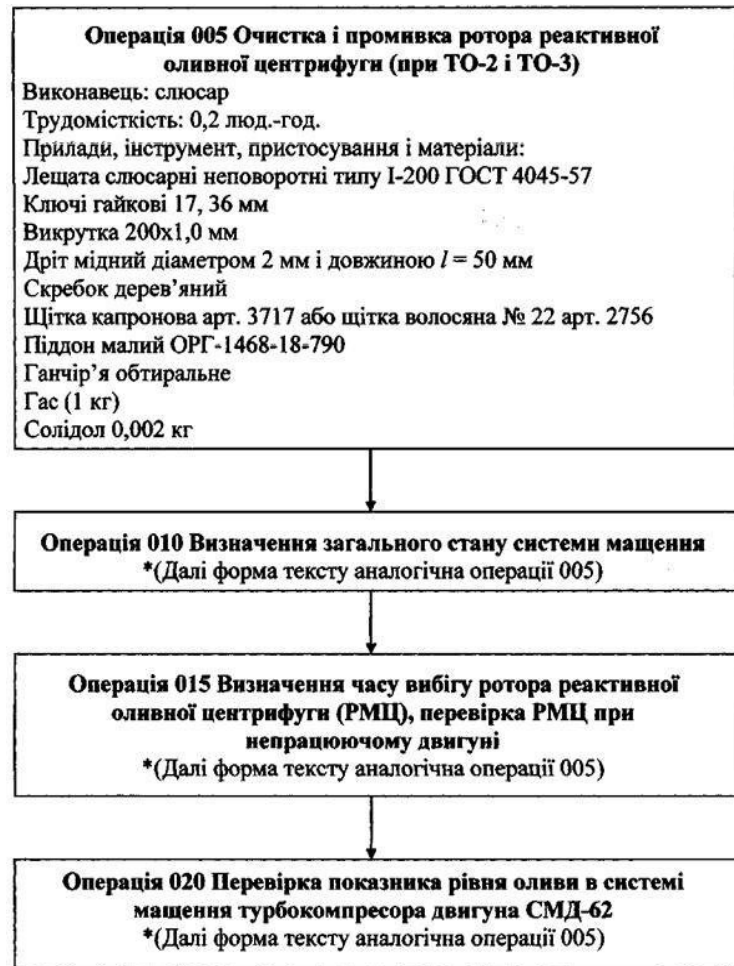


Рис. 2.5 – Приклад оформлення документації на операцію ТО

Перше технічне обслуговування передбачає виконання контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних, мастильних і очищувальних робіт. Контрольно-діагностичні, кріпильні та регулювальні роботи потребують передусім виконання робіт, передбачених щоденним обслуговуванням.

Після цього необхідно перевірити:

- стан складових частин зовнішнім оглядом;

- герметичність з'єднань у системах змащування, живлення та охолодження двигуна, а також кріплення устаткування та приладів;
- кріплення двигуна та деталей випускного тракту;
- стан та натяг привідних пасів (якщо потрібно, відрегулювати їх);
- працездатність зчеплення та герметичність гідроприводу (у разі потреби відрегулювати вільний хід педалі);
- кріплення коробки передач та дію механізму перемикання передач на нерухомому автомобілі;
- люфт у шарнірах і шліцьових з'єднаннях карданної передачі та кріплення її складових частин;
- кріплення деталей і герметичність з'єднань заднього (середнього) моста;
- кріплення і шплінтування деталей рульового керування та герметичність з'єднань у системі підсилювача рульового керування, люфт рульового колеса і шарнірів рульових тяг;
- працездатність компресора та гальмівної системи, кріплення й герметичність трубопроводів і приладів;
- справність приладу і дію стоянкового гальма (у разі потреби - відрегулювати);
- зовнішнім оглядом - стан рами, вузлів і деталей підвіски та інших деталей та пристроїв, які встановлені на рамі, кріплення коліс, стан шин і тиск повітря в них (у разі потреби - довести тиск до норми);
- стан і кріплення кабіни та платформи, дію замків і ручок на дверях кабіни;
- стан і кріплення приладів системи живлення, герметичність з'єднань, вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах бензинових двигунів, рівень задимленості - у дизелів (у разі потреби - відрегулювати);
- технічний стан акумуляторної батареї (очистити від пилу, бруду та слідів електроліту, прочистити вентиляційні отвори), кріплення і

надійність контактів електричних з'єднань, рівень електроліту (у разі потреби - довести до норми);

- дію звукового сигналу, електричних ламп, контрольно-вимірювальних приладів, фар, підфарників, задніх ліхтарів стоп-сигналу та перемикача світла;

- у зимовий період перевірити стан електроустаткування системи опалення та передпускового підігрівача;

- кріплення генератора і стартера, стан контактів електричних з'єднань, стан переривника-розподільника;

- надійність кріплення, стан і правильність пломбування спідометра та його приводу відповідно до чинної інструкції.

Виконуючи мастильні та очищувальні роботи, потрібно:

- змастити вузли тертя й перевірити рівень оливи в картерах агрегатів та бачках гідроприводів; перевірити рівень рідини в гідроприводі гальм;

- промити повітряні фільтри гідровакуумного підсилювача гальм, піддон і фільтрувальний елемент повітряних фільтрів двигуна та системи вентиляції його картера та фільтр грубого очищення палива;

- випустити конденсат із повітряних балонів пневматичного приводу гальм;

- в автомобілях з дизелями злити відстій з паливного бака і корпусів фільтрів тонкого та грубого очищення;

- перевірити рівень оливи в паливному насосі високого тиску та регулятори частоти обертання колінчастого вала двигуна;

- при значній запарошеності замінити оливу в піддоні картера двигуна, злити відстій з фільтрів очищення оливи, очистити від відкладень внутрішню поверхню кришки фільтра відцентрового очищення оливи;

- після обслуговування перевірити роботу агрегатів, вузлів і приладів автомобіля під час руху на посту діагностування.

Друге технічне обслуговування також передбачає виконання контрольно-діагностичних, кріпильних, регулювальних, мастильних і очищувальних робіт. Контрольно-діагностичні, кріпильні та регулювальні роботи потребують виконання робіт, передбачених ЩО і ТО-1, після яких потрібно додатково перевірити:

- дію контрольно-вимірювальних приладів обмивачів вітрового скла і фар; в холодну пору - стан системи вентиляції та опалення, щільність дверей і вентиляційних люків, стан пристроїв для обігрівання та обдування скла;
- кріплення головок циліндрів двигуна, стан і кріплення опор двигуна та регулятора частоти обертання колінчастого вала;
- зовнішнім оглядом - кріплення, стан і герметичність картера зчеплення та коробки передач;
- зовнішнім оглядом - задній міст; правильність встановлення (без перекосу) і стан кріплення редуктора та колісних передач, стан і правильність встановлення балки передньої осі, кути встановлення передніх коліс (якщо потрібно, виконати регулювальні роботи);
- в автомобілях з пневматичним приводом гальм - хід педалі та зазори між накладками гальмових колодок і барабанами коліс;
- в автомобілях з гідравлічним приводом гальм - дію підсилювача та хід педалі;
- геометричність амортизаторів, стан і кріплення їх втулок, стан колісних дисків (відрегулювати підшипники колісної маточини);
- кріплення та герметичність паливного бака, трубопроводів, паливного насоса і карбюратора, дію приводу, повноту відкриття і закриття дросельної та повітряної заслінок;
- у карбюраторних двигунах - рівень палива в поплавковій камері, легкість пуску і роботу двигуна (відрегулювати мінімальну частоту обертання колінчастого вала двигуна в режимі холостого ходу).

У дизельних двигунах:

- справність паливного насоса високого тиску та регулятора частоти обертання колінчастого вала;
- димність відпрацьованих газів;
- через одне ТО-2 - кут випередження впорскування палива (у разі потреби - виконати регулювальні роботи);
- зовнішнім оглядом і за допомогою приладів - стан акумуляторної батареї, її кріплення, дію вимикача акумуляторної батареї та стан кріплення електричних проводів.

Виконуючи мастильні та очищувальні роботи, виконати операції ТО-1 та додатково:

- очистити й промити клапан вентиляції картера двигуна, замінити фільтрувальний елемент фільтра тонкого очищення оливи (або очистити відцентровий фільтр);
- прочистити сапуни й долити (замінити) оливу в картерах агрегатів і бачку гідроприводу гальм автомобіля;
- після обслуговування перевірити роботу агрегатів, вузлів і приладів автомобіля під час роботи або на діагностичному стенді.

Сезонне технічне обслуговування передбачає насамперед виконання обсягу робіт з ТО-1 і ТО-2. Крім цього, потрібно:

- промити систему охолодження двигуна, паливний бак і продути трубопроводи (восени), радіатори опалювача кабіни (кузова) і пусковий підігрівач;
- перевірити стан і дію кранів системи охолодження та зливних пристроїв у системах охолодження і гальм;
- зняти акумуляторну батарею для підзаряджання і довести до норми густину електроліту;
- зняти карбюратор і паливний насос, промити й перевірити їхній стан і роботу на стенді (восени);
- зняти переривник-розподільник, очистити, перевірити його стан і, якщо потрібно, відрегулювати на стенді;

- зняти генератор і стартер, очистити, продути їх внутрішні порожнини стисненим повітрям, замінити зношені деталі та змастити підшипники;
- замінити оливу в устаткуванні спідометра, перевірити правильність пломбування спідометра та його приводу;
- перевірити справність датчика ввімкнення муфти вентилятора системи охолодження, датчиків аварійних сигналізаторів у системах охолодження та змащування двигуна;
- перевірити працездатність шторок радіатора, щільність дверей і вікон, установити (зняти) чохла утеплення;
- виконати сезонну заміну оливи відповідно до хімотологічної карти.

Специфічні роботи з технічного обслуговування систем живлення дорожніх транспортних засобів, які працюють із застосуванням газу, а також додаткові роботи на автомобілях-самоскидах наведені в інструкціях з експлуатації цих машин.

Форми і методи організації технічного обслуговування

Організаційними формами технічного обслуговування є централізована, частково централізована і децентралізована.

Централізована – всі види ТО і ремонтів виконують в умовах майстерні або з використанням пересувних засобів майстрами – налагоджувачами, слюсарями з участю або без участі машиніста.

Частково централізована – складні і трудомісткі операції ТО і ремонту виконують в майстерні, інші операції - в польових умовах.

Децентралізована – всі види робіт з ТО і ремонту виконують машиністи (оператори) машин. Переважну більшість цих робіт проводять у польових умовах.

Широкого впровадження набуває фірмове обслуговування, суть якого полягає у виконанні технічного обслуговування підприємством-виробником, його філіалами та сервісними пунктами. Як правило, при цьому

передбачається виїзд спеціалізованої фірмової майстерні на місце роботи машин, або, наприклад, при складних несправностях – транспортування машини в сервісний центр.

Технологічні методи обслуговування поділяються на потоковий та індивідуальний.

Потоковий метод - це виконання технічного обслуговування на спеціальних постах з певною технічною послідовністю та ритмом.

Індивідуальний метод - виконання технічного обслуговування на універсальних постах або універсальними ланками з використанням пересувних майстерень.

ЛЕКЦІЯ 3 Планування та облік технічного обслуговування.

Керування якістю технічного обслуговування.

Планування та облік технічного обслуговування

Так як діюча в Україні система ТО і ремонтів носить плановий характер, то реалізація її стратегії передбачає розробку планів проведення ТО і ремонтів.

ТО і ремонт машин, як правило, представляють у вигляді графіків, розроблених на основі рекомендацій з організації ТО і ремонту Державними будівельними нормами України «Технічна експлуатація будівельних машин».

Для проведення ТО і ремонту машин розробляють річні і місячні плани – графіки. Вони складаються дорожньо-будівельними організаціями і погоджуються вищестоящими організаціями.

Розробка річних і місячних планів ТО і ремонту машин повинна здійснюватися відповідно з рекомендаціями заводів, що виготовили машину: по періодичності кожного виду впливу, а також із врахуванням фізичного та технічного стану машини.

Річний план ТО і ремонту складається з врахуванням напрацювання машини в рік. На основі річного плану ТО і ремонтів машин розробляють місячний план – графік їх виконання. Місячний план – графік складають на кожну машину, виходячи із річного плану ТО і ремонтів, даних про кількість годин, відпрацьованих кожною машиною до початку місяця, що планується, кількості годин, що має напрацювати машина в місяці, що планується (наступному), та періодичності технічних обслуговувань і ремонтів. Документами, які використовують для розробки місячних план – графіків, є змінні рапорти машиністів та журнали обліку виконання ТО і ремонтів.

Об'єм робіт з ТО і ремонту визначають, виходячи із типу машин, конструктивних особливостей, умов і особливостей експлуатації.

Інтервали між окремими видами ТО і ремонту машин є кратними. Переважна кратність – 1:5:20:120. Тобто ТО виконується : ТО 1 - 50 год., ТО 2 - 250 год., ТО 3 і ПР - 1000 год., КР - 6000 год. (ДБН В.2.8-3-95 "Технічна експлуатація будівельних машин").

Для машин, базою яких служать автомобілі, періодичність ТО залежить від пробігу: автомобілі легкові і автобуси ТО 1 – 5000 км., ТО 2 – 20000 км.; автомобілі вантажні, повноприводні, причепа і напівпричепа – ТО 1 – 4000 км., ТО 2 – 16000 км. (Положення про ТО і ремонт ДТЗ автомобільного транспорту. Мінавтотранс України, 1998).

Щозмінне і сезонне ТО в план – графік не включаються. Ці види обслуговувань виконують відповідно з прийнятим загальним положенням ППР, тобто ЩО – щозмінно, після закінчення робочої зміни чи робочого дня; СО – з настанням весняно – літнього чи осінньо – зимового періоду.

Річним планом встановлюється кількість ТО і ремонтів для кожної машини, групи однотипних машин по дорожній організації загалом. На підставі річного плану визначають потребу в матеріальних і трудових ресурсах на виконання ТО та ремонтів, а також у виробничих площах ремонтних майстерень, технологічному обладнанні, пересувних засобах технічного обслуговування і ремонту.

Для розробки річного плану по кожній машині необхідні такі дані:

- фактичний наробіток на початок року від проведення останнього виду ТО чи ремонту;
- запланований наробіток на рік;
- скорегована періодичність ТО та ремонтів.

Кількість ТО і ремонтів кожного виду для окремої машини розраховується за формулою:

$$\mathbf{K_{тo.p}=[(T_{ф}+ T_{пл})/ T_{с.тo.p}]- K_о}$$

де:

K_{тo.p} – кількість ТО і ремонтів кожного виду для окремої машини;

T_ф – фактичний наробіток машини на початок року, мото-год;

Тпл – запланований наробіток на рік, мото-год;

Тс.то.р – скорегована періодичність виконання відповідного ТО або ремонту, мото-год;

Ко – кількість усіх видів ТО і ремонтів, що перевищує періодичність даного виду (при визначенні кількості капітальних ремонтів $K_0 = 0$).

Розрахунок за формулою виконується в такій послідовності: капітальний ремонт, поточний ремонт разом з ТО-3, технічні обслуговування ТО-2, ТО-1. Результати розрахунків потрібно округляти в менший бік. У річному плані ТО та ремонтів машин визначається і місяць, в якому планується відправка машини у капітальний ремонт. Порядковий номер місяця року, в якому повинен проводитись капітальний ремонт, визначається за формулою:

$$P_m = 12 * [(T_{c.k} - T_{ф.к}) / T_{пл}] + 1,$$

де:

Тс.к – скорегована періодичність виконання капітального ремонту, мото-год;

Тф.к – фактичний наробіток машини на початок року від проведення останнього капітального ремонту або з початку експлуатації, мото-год.

Капітальний ремонт дорожньо-будівельної машини переноситься на наступний рік, якщо номер місяця виявиться більше 12. Допускається корегування термінів капітального ремонту в межах найближчих місяців з урахуванням технічного стану машини.

Приклад:

Завдання: Розрахувати кількість ТО і ремонтів протягом планового року для бульдозера ДЗ240С, як що:

- Запланований наробіток **Тпл** = 1300 мото-годин;
- Відпрацьовані для бульдозера ДЗ-240С №1 мото-години після виконання: КР **Тф.к** = 1240 мото-год; ПР і ТО-3 **Тф.п,то3** = 240 мото-год; ТО-2 **Тф.то2** = 240 мото-год; ТО-1 **Тф.то1** = 40 мото-год;

- Скорегована періодичність виконання: КР: $T_{с.к} = 6000$ мото-год; ПР і ТО-3: $T_{с.п,то3} = 1000$ мото-год; ТО-2: $T_{с.то2} = 250$ мото-год; ТО-1: $T_{с.то1} = 50$ мото-год.

Рішення:

1. Визначаємо кількість ТО і ремонтів бульдозера ДЗ-240С :

- капітального ремонту

$$K_{кр} = [(T_{ф.к} + T_{пл}) / T_{с.к}] - K_0 = [(1240 + 1300) / 6000] - 0 = 0,42$$

Округляємо в менший бік $K_{кр} = 0$, отже, в поточному році не передбачено проведення капітального ремонту бульдозера ДЗ-240С;

- поточного ремонту і ТО-3

$$K_{пр.то3} = [(T_{ф.п,то3} + T_{пл}) / T_{с.п,то3}] - K_0 = [(240 + 1300) / 1000] - 0 = 1,54$$

Округляємо в менший бік $K_{пр.то3} = 1,0$, отже, в поточному році передбачено проведення одного поточного ремонту разом із ТО-3 бульдозера ДЗ-240С;

- технічного обслуговування №2 (ТО-2)

$$K_{то2} = [(T_{ф.то2} + T_{пл}) / T_{с.то2}] - K_0 = [(240 + 1300) / 250] - 1 = 5,16,$$

де $K_0 = K_{пр.то3} = 1,0$.

Округляємо K_0 в менший бік $K_{то2} = 5,0$, отже, в поточному році передбачено проведення п'яти ТО-2 бульдозера ДЗ-240С;

- технічного обслуговування №1 (ТО-1)

$$K_{то1} = [(T_{ф.то1} + T_{пл}) / T_{с.то1}] - K_0 = [(40 + 1300) / 50] - 6 = 20,8,$$

де $K_0 = K_{пр.то3} + K_{то2} = 1 + 5 = 6$.

Округляємо в менший бік $K_{то1} = 20$, отже, в поточному році передбачаємо проведення двадцяти ТО-1 бульдозера ДЗ-240С;

2. Знаходимо порядковий номер місяця, в якому передбачається відправлення машини в капітальний ремонт:

$$P_m = 12 * [(T_{с.к} - T_{ф.к}) / T_{пл}] + 1 = 12 * [(6000 - 1240) / 1300] + 1 = 44,9,$$

Так як, $P_m = 44,9 > 12$, бульдозер ДЗ-240С в поточному році не треба відправляти у капітальний ремонт.

Місячний план-графік визначає дату постановки машин у ТО та ремонт, а також вказує на тривалість простоїв. Для розробки місячного план-графіка необхідні по кожній машині наступні дані:

- фактичний наробіток на початок місяця;
- запланований наробіток на місяць;
- скорегована періодичність виконання ТО і ремонтів;
- скорегована тривалість ТО і ремонтів.

Порядковий робочий день місяця постановки машини в ТО чи ремонт визначається за формулою:

$$D_{\text{то.р}} = [N * (M * T_{\text{с.то.р}} - T_{\text{ф.м.то.р}}) / T_{\text{пл.м}}] + 1,$$

де:

D_{то.р} – порядковий робочий день місяця постановки машини в ТО чи ремонт;

N – кількість робочих днів у місяці;

M – номер чергового однойменного технічного обслуговування (**M** = 1,2,... n);

T_{с.то.р} – скорегована періодичність виконання відповідного ТО або ремонту, мото-год;

T_{ф.м.то.р} – фактичний наробіток на початок місяця від проведення останнього ТО чи ремонту, мото-год;

T_{пл.м} – запланований наробіток на місяць, мото-год.

Якщо розрахункова величина **D** виявиться більшою, ніж кількість робочих днів у місяці, тоді відповідний вид ТО чи ремонту переноситься на наступний місяць. Фактичний наробіток на початок розрахункового місяця визначають за формулами:

- на початок травня

$$T_{\text{ф.м}} = T_{\text{ф}} + T_{\text{ф1}} + \frac{1}{3}T_{\text{ф2}},$$

- на початок червня

$$T_{\text{ф.м}} = T_{\text{ф}} + T_{\text{ф1}} + \frac{2}{3}T_{\text{ф2}},$$

- на початок липня

$$T_{ф.л} = T_{ф} + T_{ф1} + T_{ф2},$$

- на початок серпня

$$T_{ф.с} = T_{ф} + T_{ф1} + T_{ф2} + \frac{1}{3}T_{ф3},$$

- на початок вересня

$$T_{ф.в} = T_{ф} + T_{ф1} + T_{ф2} + \frac{2}{3}T_{ф3},$$

де:

$T_{ф.м}$ – фактичний наробіток на початок розрахункового місяця, мото-год;

$T_{ф}$ – фактичний наробіток на початок року з початку експлуатації, мото-год;

$T_{ф.1}$, $T_{ф.2}$, $T_{ф.3}$ – виробіток машин відповідно у 1-му, 2-му і 3-му кварталах поточного року, мото-год.

Запланований наробіток на місяць (мото-години, які відпрацюють машини протягом місяця) визначають діленням виробітку машин за кварталом року, до якого входить місяць, на кількість місяців у кварталі.

Наробіток на квітень, травень або червень визначають за формулою:

$$T_{пл.м} = \frac{1}{3}T_{ф2},$$

Наробіток на липень, серпень або вересень визначають за формулою:

$$T_{пл.м} = \frac{1}{3}T_{ф3},$$

де $T_{ф.2}$, $T_{ф.3}$ – виробіток машин у 2-му і 3-му кварталах поточного року, мото-год.

Приклад:

Завдання: Розрахувати дні постановки бульдозера ДЗ-240С у ТО і ремонти протягом червня і заповнити місячний план-графік, як що фактичний наробіток на початок року від початку експлуатації для бульдозера ДЗ-240С становить $T_{ф} = 1240$ мото-год. Згідно рекомендацій ДБН В.2.8-3-95 "Технічна експлуатація будівельних машин" виробіток

бульдозера у 2-му кварталі поточного року, згідно середньорічного розподілу планового наробітку машин за кварталами, для бульдозерів при $T_{пл} = 1300$ мото-годин складає $T_{ф.2} = 390$ мото-год.;

Рішення:

Запланований наробіток на червень місяць для бульдозера ДЗ-240С:

$$T_{пл.м} = \frac{1}{3} T_{ф2} = \frac{1}{3} 390 = 130 \text{ мото – год,}$$

де $T_{ф.2}$ – виробіток бульдозера у 2-му кварталі поточного року, згідно середньорічного розподілу планового наробітку машин за кварталами,

Фактичний наробіток бульдозера ДЗ-240С на початок червня:

$$T_{ф.м.то.р} = T_{ф} + T_{ф1} + \frac{2}{3} T_{ф2} = 1240 + 130 + \frac{2}{3} 390 = 1630 \text{ мото – год,}$$

де:

$T_{ф.м.то.р}$ – фактичний наробіток бульдозера на початок червня місяця від проведення останнього ТО чи ремонту, мото-год;

$T_{ф}$ – фактичний наробіток на початок року від початку експлуатації;

$T_{ф.1}$, $T_{ф.2}$ – виробіток машин відповідно у 1-му і 2-му кварталах поточного року, для бульдозерів становить: $T_{ф.1} = 130$ мото-год; $T_{ф.2} = 390$ мото-год.

Відпрацьовані для бульдозера ДЗ-240С мото-години на початок червня місяця після виконання останнього ТО чи ремонту:

- для капітального ремонту фактичний наробіток на початок червня $T_{ф.м.к} = 1630$ мото-годин;

- для поточного ремонту і ТО-3 фактичний наробіток на початок червня $T_{ф.м.п.то3} = 630$ мото-годин;

- для ТО-2 фактичний наробіток на початок червня $T_{ф.м.то2} = 130$ мото-годин;

- для ТО-1 фактичний наробіток на початок червня $T_{ф.м.то1} = 30$ мото-годин.

Червень місяць за календарем має 21 робочий день (в плановому році), тобто $N = 21$.

Дні постановки в ТО і ремонт бульдозера ДЗ-240С у червні:

- в капітальний ремонт:

$$D_{кр} = [N * (M * T_{кр} - T_{ф.м.к}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (1 * 6000 - 1630) / 130] + 1 = 706,9 \text{ днів},$$

Оскільки $D_{кр} = 706 > 21$ робочого дня місяця, то в червні проведення капітального ремонту бульдозера ДЗ-240С виконуватись не буде;

- в поточний ремонт і ТО-3:

$$D_{пр.то3} = [N * (M * T_{пр.то3} - T_{ф.м.пр.то3}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (1 * 1000 - 630) / 130] + 1 = 60,8 \text{ днів},$$

Оскільки $D_{пр.то3} = 60 > 21$ робочого дня місяця, то в червні проведення поточного ремонту разом з ТО-3 бульдозера ДЗ-240С виконуватись також не буде;

- в ТО №2 (ТО-2):

$$D_{то2} = [N * (M * T_{с.то2} - T_{ф.м.то2}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (1 * 250 - 130) / 130] + 1 = 20,4 \text{ днів},$$

Отже, ТО-2 для бульдозера ДЗ-240С передбачається провести на 20 робочий день місяця;

- в перше ТО №1 (ТО-1):

$$D_{то1} = [N * (M * T_{с.то1} - T_{ф.м.то1}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (1 * 50 - 30) / 130] + 1 = 4,23 \text{ днів},$$

Отже, перше ТО-1 для бульдозера ДЗ-240С передбачається провести на 4 робочий день місяця;

- в друге (M=2) ТО №1 (ТО-1):

$$D_{то1} = [N * (M * T_{с.то1} - T_{ф.м.то1}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (2 * 50 - 30) / 130] + 1 = 12,3 \text{ днів},$$

Отже, друге ТО-1 для бульдозера ДЗ-240С передбачається провести на 12 робочий день місяця;

- в третє (M=3) ТО №1 (ТО-1):

$$D_{то1} = [N * (M * T_{с.то1} - T_{ф.м.то1}) / T_{пл.м}] + 1 = [21 * (3 * 50 - 30) / 130] +$$

1=20,4дней,

Але на 20 робочий день передбачається проведення ТО-2, до складу якого входять і операції з ТО-1.

Аналогічно проводяться розрахунки для інших видів машин і за їх результатами заповнюють річний і місячний план-графік ТО і ремонтів машин на плановий період. На практиці, при плануванні обсягу та періодичності технічних впливів, також враховують показники бортових засобів діагностики, стан машини, кліматичні умови тощо.

На підприємстві, на підставі чинних технічних нормативів, розробляють перелік операцій, що належать до технічного обслуговування, поточного ремонту, капітального ремонту без поліпшення об'єкта, капітального ремонту із поліпшенням об'єкта — модернізацією автотранспортних засобів.

Про виконання відповідних робіт складають акти:

- про виконання профілактичного обслуговування автомобіля;
- про виконані ремонти без поліпшення об'єктів (модернізації);
- про виконані ремонти із поліпшенням об'єктів (модернізацією).

Приймання виконаних робіт з капітального ремонту об'єктів оформлюють Актами прийому-здачі відремонтованих, реконструйованих та модернізованих об'єктів типової форми ОЗ-2.

Типова форма № ОЗ-2 «Акт приймання-здачі відремонтованих, реконструйованих та модернізованих об'єктів» затверджена наказом Мінстату України від 29.12.95 р. № 352. Вона використовується для оформлення завершення робіт з ремонту, реконструкції або модернізації основних засобів, підтверджуючи їх придатність до подальшої експлуатації.

Основні характеристики форми ОЗ-2:

Призначення: Документування передачі об'єкта з ремонту (від підрядника або цеху) до експлуатації.

Складання: Акт складається комісією або уповноваженим представником у двох примірниках. Перший — для бухгалтерії (для обліку змін у вартості), другий — для виконавця ремонту.

Вміст: Зазначаються дані про об'єкт, кошторисна вартість ремонту, фактичні витрати, а також результати випробувань.

Підписи: Підписується членами приймальної комісії (або технічного нагляду) та представником виконавця.

В актах зазначають реквізити: вид та обсяг виконаних робіт, марки та номери автомобіля, а також трудові й матеріальні витрати. Акти підписують працівники відповідної ремонтної служби, що виконує ці роботи, а також працівники ВТК, що їх приймають. Оформлені акти разом із усіма первинними документами (лімітно-забірними картами, вимогами, табелями, нарядами, інвентарними картками на дорогі запасні частини, вузли й агрегати) передають до бухгалтерії. На підставі актів здійснюють списання з підзвітних осіб раніше отриманих матеріальних цінностей. За цими актами також нараховують заробітну плату персоналу, виходячи із зазначених у них: професії працівника, його розряду, виду виконаної роботи, відпрацьованих годин і тарифної ставки або відрядної розцінки.

Керування якістю технічного обслуговування

Якість технічного обслуговування можна визначити як сукупність властивостей і характеристик продукції або послуги, що відносяться до їх здатності задовольняти встановлені вимоги. Значну роль у забезпеченні якості відіграє законодавча база та прийняті підприємством зобов'язання, зокрема і гарантійні.

Якість процесів технічного обслуговування машин залежить від різних чинників, більшість з яких є випадковими:

- об'єкти, що підлягають технічного обслуговування;
- запасні частини та матеріали, що використовуються;
- зміни, що виникають в технологічному процесі; дії персоналу тощо.

Характеристики процесів технічного обслуговування можуть мати кількісне вираження, тобто коли їх можна виміряти (об'єм рідини, тиск у шинах, зазори, зусилля), або якісне, тобто вираження в порівнянні до якості (наприклад, рівень рідини, тобто контроль за принципом «долити до рівня» тощо). В останньому випадку важливу роль відіграють органолептичні і експертні методи вимірювання.

До характеристик якості технічного обслуговування, що виконуються для сторонніх споживачів, можна віднести: час виконання послуги; характеристики надійності та гарантії; компетентність і ввічливість персоналу; наявність необхідних запасних частин та матеріалів; вартість послуги тощо. Мірою якості виконаного технічного обслуговування, зазвичай, є суб'єктивна оцінка споживача.

Якість виконання технічного обслуговування машин, що перебувають на балансі підприємства, має дещо інше спрямування. При централізованій системі керування оцінка якості технічного обслуговування покладається на відділ технічного контролю. Основними кількісними характеристиками якості технічного обслуговування є: число непланових ремонтів (або відмов) і час простоїв машин; дані інспекторського огляду машини, який проводиться в плановому порядку: вибіркової регламентованої інспекторської перевірки стану окремих машин і виконаних робіт.

Для поточної оцінки якості технічного обслуговування можна використовувати середнє напрацювання агрегатів і систем на відмову, а також ймовірність їх безвідмовної роботи після виконання технічного обслуговування.

При агрегатно-дільничному методі оцінку праці проводять за показниками безвідмовності агрегатів і систем, закріплених за бригадою, а в якості гарантійного періоду звичайно приймають напрацювання машини, рівне періодичності ТО – 2.

Для складного ремонту може проводитися ступінчаста оцінка якості. На першому етапі якість ремонту перевіряють візуально, виконують

випробування на холостому ході і під навантаженням, перевіряють рівень шуму, токсичності та інші параметри, після чого складають акт попереднього технічного приймання.

Другий етап передбачає контрольну експлуатацію (зазвичай, протягом терміну ТО-1). Якщо в цей період дефекти не виявляються, машину пред'являють до остаточного приймання.

Контроль якості технічного обслуговування машин може бути вибіркоким і суцільним. На практиці частіше використовують вибірковий контроль. У процесі ремонту проводять контрольні випробування на стендах двигунів, насосів та інших агрегатів і вузлів, а також машини в цілому (рис. 3.1).

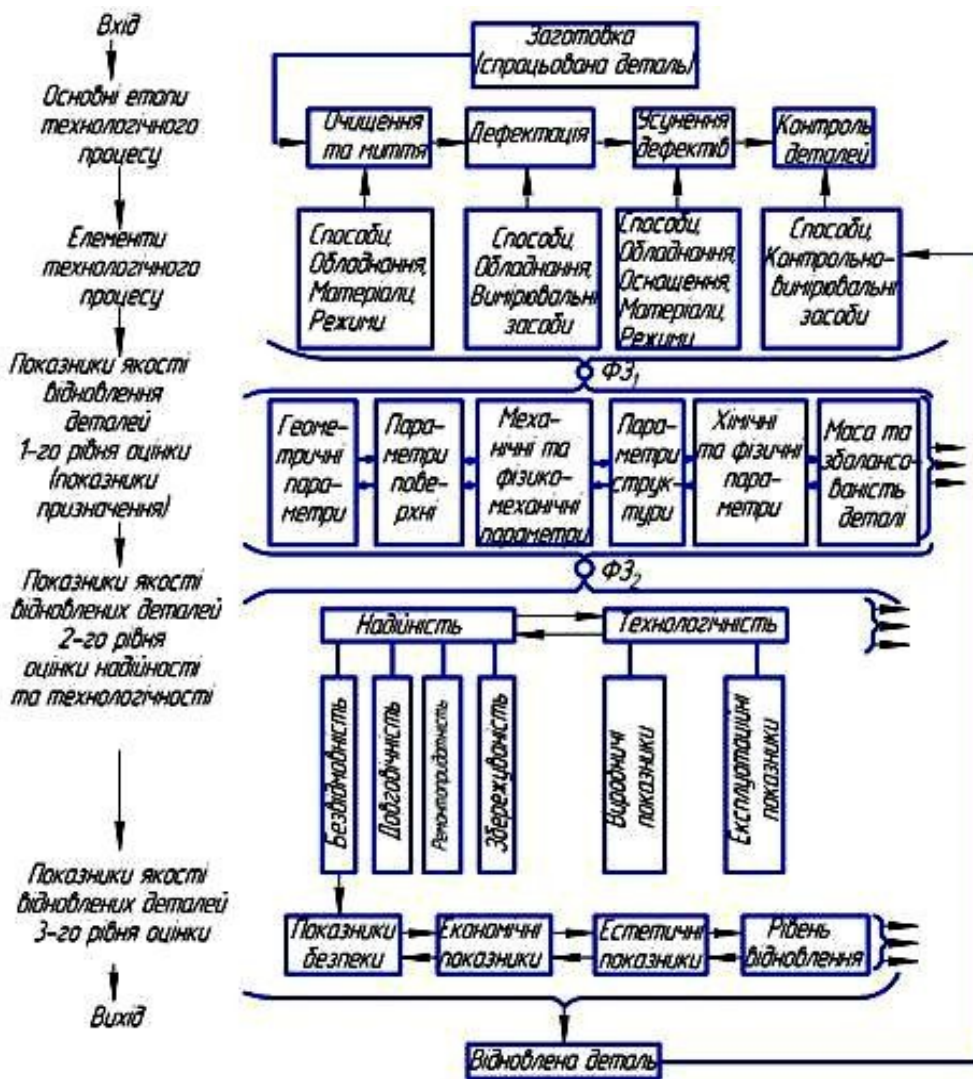


Рис. 3.1 – Рівні контролю показників якості відновлених деталей

Для керування процесами технічного обслуговування розробляється система якості, що являє собою сукупність організаційної структури, відповідальності методик, процесів і ресурсів. Для експлуатаційного підприємства, що надає послуги, центральне місце в системі якості займає споживач. Також до неї входять наступні основні робочі елементи: об'єкти керування якістю (машина в цілому та її системи, агрегати, деталі, окремі операції технічного обслуговування) і об'єкти оцінки якості роботи (частіше - бригада, рідше - конкретні виконавці робіт). У систему якості включають і елементи маркетингової діяльності. Для кожної послуги складають так звані специфікації, в яких уміщенні характеристики, що підлягають оцінці споживачем.

Керування якістю здійснюється через стандартизацію всіх основних ланок процесу технічного обслуговування за допомогою різних нормативних документів (стандартів державних, галузевих, підприємства, технічних умов, креслень, типових технологічних процесів). Стандарти експлуатаційного підприємства можна умовно розділити на загальні і робочі. Загальні стандарти містять основні положення системи керування якістю, методи морального та матеріального стимулювання робітників. До робочих стандартів належать документи з вхідного контролю матеріалів, а також збір та обробка інформації про якість продукції, аналізу причин дефектів та відмов, контролю правильності експлуатації машин тощо.

Матеріальне заохочення здійснюють за так званою шкалою преміювання (функції заохочення), тобто в залежності від якості продукції та якості самої праці. Як показує досвід, ефективність системи якості значно підвищується, якщо розмір стимулювання перевищує 30% загальної зарплати виконавця. Роботи з технічного обслуговування, зазвичай, оплачуються почасово (грн./год), але для частини працівників, наприклад, станцій або центрів обслуговування, оплата може проводитися за прибутком від цих робіт.

ЛЕКЦІЯ 4 Принципи, структура та завдання системи фірмового обслуговування

Принципи, структура та завдання системи фірмового обслуговування

Під фірмовим обслуговуванням необхідно розуміти комплекс організаційно-технічних, інженерних та комерційних заходів, що здійснюються машинобудівними підприємствами з метою забезпечення високого рівня стабільності та ефективності використання техніки протягом усього терміну експлуатації.

Провідні вітчизняні та зарубіжні машинобудівні фірми працюють за комплексними програмами, які забезпечують підвищення якості продукції, розширення ринків збуту, безпосередню їх участь у процесах експлуатації техніки, організацію розширення мережі розповсюдження товарів, що функціонує в основному на використанні технологій заводів-виробників.

У нашій країні будівельні, дорожні, комунальні організації та відомства мають у своєму розпорядженні потужні парки техніки з широкою географією їх розміщення.

В даний час повне задоволення потреб будівельного комплексу в засобах механізації можливе і доцільне не стільки за рахунок екстенсивного збільшення числа техніки, що випускається, а, головним чином, за рахунок підвищення якості та ефективності її використання. Виробники повнокомплектної дорожньої та будівельної техніки, переважно мають статус акціонерних товариств. Відповідно вони повинні самостійно розробляти і розвивати системи фірмового обслуговування, що дасть можливість повної адаптації на ринку будівельних і дорожніх машин та допоможе вирішити комплекс проблем, пов'язаних зі збутом продукції та підвищенням її якості.

Необхідність розвитку фірмового обслуговування обумовлена широким використанням у сучасних дорожніх і будівельних машинах особливо складних систем гідравлічного та електричного обладнання, що

вимагають більш сучасних форм і методів технічного обслуговування і ремонту за участю підприємств-виробників.

Система фірмового обслуговування повинна зайняти своє місце в діючій системі підтримки машин у працездатному стані, при якій вся відповідальність лягає на підприємства, що експлуатують техніку. Тим паче, що більшість ремонтно-експлуатаційних баз перебуває у вкрай занедбаному стані (забезпеченість діагностичним обладнанням 5 .. 7%, випробувальними стендами - 30%, мобільними засобами ТО і ТР 30 - 40% і т. д.). Причому виробники повнокомплектної будівельної і дорожньої техніки, а також виробники елементної бази (двигунів, гідравлічної апаратури, систем приводів, засобів автоматизації тощо) повинні безпосередньо брати участь в організації та розвитку технічного сервісу продукції, що випускається. Він передбачає не лише комплекс технічних послуг (передпродажну підготовку, введення в експлуатацію, технічне обслуговування, діагностику, поточний ремонт), але й послуги з матеріально-технічного постачання, технічні консультації, навчання персоналу тощо.

Вибір стратегії розвитку технічного сервісу будівельних і дорожніх машин повинен в основному визначатися принципами і завданнями системи фірмового обслуговування, але при цьому необхідно враховувати економічну ситуацію в країні, стан галузі будівельного і дорожнього машинобудування, якість продукції, що випускається, прийняті концепції розвитку будівельних галузей тощо.

Основним принципом системи фірмового обслуговування є повна відповідальність виробників за якість продукції протягом всього терміну експлуатації в будь-якому регіоні її використання (рис. 4.1).



Рис. 4.1 – Використання товарної марки машини при її експлуатації, Д, ТО і Р

Тому при формуванні систем фірмового обслуговування виробникам техніки потрібно керуватися відповідними Положеннями.

Відповідальність за організацію технічного обслуговування та сервісу машин, устаткування та інших готових виробів протягом усього періоду їх експлуатації несе виробник. Контроль системи технічного обслуговування дозволяє виробникові не тільки уникати поставки на ринок дефектних товарів, але й швидко усувати дефекти, виявлені у виробах, що вже продані.

Між попитом на товар і попитом на технічне обслуговування існує взаємозв'язок: попит на технічний сервіс залежить від попиту на товар і, в свою чергу, забезпечення сервісу купленого продукту розширює попит на нього. Якісний сервіс дозволяє покупцеві більш ефективно використовувати товар і сприяє збільшенню продажів.

Технічне обслуговування та сервіс є важливими факторами розширення збуту, тобто успіх торгівлі не буде забезпечено до тих пір, поки

не будуть гарантовані постачання запасними частинами і проведення ремонту.

В сучасних умовах гострої конкурентної боротьби на ринку обладнання обов'язковою умовою успішного існування є створення розгорнутої і добре організованої мережі технічного обслуговування.

Сервіс є важливою статтею доходу. Кожна гривня, вкладена у виробництво запасних частин та організацію технічного обслуговування проданого обладнання, може забезпечити вдвічі більший прибуток, ніж саме обладнання.

Технічне обслуговування машин є найважливішим інструментом конкурентної боротьби за ринки їх збуту і сфери впливу. Використання політики цін, як інструмент конкурентної боротьби на ринку машин і устаткування, помітно скорочується. У цих умовах не ціна, а якість, новизна і масштаби технічного обслуговування є вирішальними факторами при виборі покупцем продукції, яка його цікавить.

Виробник забезпечує технічне обслуговування та сервіс обладнання, що постачається, протягом усього періоду експлуатації, тобто до повного закінчення його амортизації. Система технічного обслуговування виробленої техніки передбачає весь комплекс послуг: постачання запасних частин, технічної документації, проведення ремонтних робіт, навчання фахівців, вивчення ефективності роботи машин і устаткування, виявлення їх переваг та недоліків, проведення модернізації тощо.

Аналіз доцільності надання того чи іншого виду послуг має велике значення, так як надання покупцеві зайвих послуг веде до зниження доходу, а надмірна гонитва за економією може призвести до втрати ринку.

Галузь будівельного, дорожнього та комунального машинобудування відрізняється великою різноманітністю типів і конструкцій машин, що випускаються для різних умов їх експлуатації.

Ефективний розвиток фірмового обслуговування можливий при правильній організації системи в цілому, тобто при раціональному поєднанні

принципів централізації і децентралізації її керування і єдиної технічної політики для всіх її елементів.

Існуючий сьогодні організаційний розрив у системі взаємодії між виробником і споживачем будівельних і дорожніх машин є гальмом як для подальшого вдосконалення їх використання, так і для підвищення їх якості. Для вирішення загальних завдань необхідно об'єднати в системі фірмового обслуговування всі підрозділи сфери виробництва та експлуатації техніки на основі створення регіональних підсистем фірмового обслуговування, до складу яких можуть входити підприємства - виробники повнокомплектної техніки і елементної (комплектуючої) бази, споживачі, підприємства мережі розповсюдження, технічні центри, ремонтні заводи, науково-дослідні та навчальні інститути та інші підрозділи.

Структурна схема організації системи фірмового обслуговування в регіонах включає в себе: зв'язок між сферою виробництва - виробники повнокомплектної техніки, заводи - виробники (постачальники) комплектуючих виробів (вузлів, агрегатів, шасі тощо), науково-дослідні інститути, навчальні заклади, а в сфері експлуатації-експлуатаційні і ремонтні підприємства.

Центральними елементами системи, що безпосередньо зв'язують сфери виробництва та експлуатації техніки, є підприємства, виробнича діяльність яких спрямована на реалізацію завдань і функцій фірмового обслуговування. Вони безпосередньо взаємодіють з експлуатаційними і ремонтними підприємствами - з одного боку, і з заводами - виробниками і постачальниками комплектуючих виробів - з іншого. Тобто реалізують прямий і зворотний зв'язок підприємств-виробників та споживачів. Через ці підприємства, що є основними елементами регіональних підсистем фірмового обслуговування, виробники отримують інформацію. Це дозволяє оцінити зусилля з підвищення надійності машин і прийняти конкретні оперативні заходи щодо усунення виявлених конструктивних та технологічних недоліків.

У світовій практиці прийнято, що технікою торгують виключно підприємства, уповноважені виробником машин представляти їхні інтереси, розглядати на місці всі претензії за гарантіями, здійснювати послуги технічного сервісу тільки відповідно до технологій, які рекомендовані виробником, забезпечувати постачання запасних частин, включених у преїскуранти виробників. Такі підприємства називаються дилерами, що буквально означає - їм довірено, дозволено і доручено вирішувати всі питання і проблеми, пов'язані з технікою, яку вони реалізують. Нескладно здогадатися, що постачальники можуть вирішувати проблеми тільки маючи повну технічну, інформаційну, правову та цінову підтримку виробника. Всі ці питання обговорюються в дилерських угодах або умовах торговельної політики виробників техніки (продуцента). Крім продажів техніки, дилер повинен виконувати широкий спектр послуг технічного сервісу матеріально-технічного та інформаційного характеру, що потребує значного фінансового, матеріально-технічного та кадрового забезпечення.

При необхідності виконання значних обсягів послуг технічного сервісу завод-виробник спільно з дилером або незалежними спеціалізованими фірмами організовує регіональні технічні центри, до роботи з якими залучаються виробники комплектуючих вузлів і агрегатів, а також підприємства суміжних галузей, які освоїли виробництво і ремонт вузлів та агрегатів, що застосовуються в дорожніх і будівельних машинах.

Основними критеріями при виборі місця розташування і потужності створюваного технічного центру є чисельність та склад існуючих в регіоні парків машин, число і потужність експлуатаційних підприємств, а також можливості ринків будівельної і дорожньої техніки, запасних частин та послуг технічного сервісу.

У системі фірмового обслуговування машин регіональні технічні центри з експлуатаційними підприємствами має об'єднувати спільна мета - підвищення ефективності експлуатації техніки.

Експлуатаційні підприємства в регіонах різноманітні. Зазвичай, їх відмінність полягає в параметрах, що визначають рівень експлуатації машин. Тому в системі фірмового обслуговування доцільно підтримувати різний ступінь взаємодії експлуатаційних підприємств з регіональним технічним центром, тобто перелік послуг повинен змінюватися в широкому діапазоні: від забезпечення запасними частинами, вузлами, агрегатами (новими і капітально відремонтованими) до проведення діагностики, ТО і ТР в технічному центрі. Число експлуатаційних підприємств, аналіз рівня їх матеріально-технічної оснащеності в регіоні, ступінь їх взаємодії з технічним центром дозволяє визначити необхідну потужність регіонального технічного центру. Тобто при розробці системи фірмового обслуговування в регіоні для створення необхідної інформаційної бази необхідно провести попереднє обстеження експлуатаційних підприємств. Його проводять за найбільш значимими параметрами. В першу чергу визначають рівень виробничої діяльності підприємств - за обсягом виробництва робіт, структурою та кількістю парку машин, середньорічному напрацюванні (за типами машин), оснащеності виробничо-технічної бази, забезпеченості ремонтно-обслуговуючим персоналом. Перелік цих параметрів визначається методом експертних оцінок.

При організації системи фірмового обслуговування в регіоні (рис. 4.2) технічний центр направляє експлуатаційному підприємству разом з проектом типового договору на забезпечення запасними частинами типові форми обстеження. Контроль правильності їх заповнення виконує працівник, відповідальний (в експлуатаційному підприємстві) за зв'язок з регіональним технічним центром. Заповнена форма надсилається до технічного центру разом з оформленим підприємством договором. Для уточнення параметрів діяльності технічний центр при необхідності може використовувати документи підприємства, пов'язані з експлуатацією машин. У подальшому обстеження експлуатаційних підприємств за типовими формами, з метою

виявлення змін параметрів діяльності, проводиться щорічно. Результати надаються в технічний центр до початку календарного року.



Рис. 4.2 – Регіональний сервісний центр фірми JCB

Технічний сервіс в системі фірмового обслуговування забезпечує виконання послуг з підвищення ефективності використання та підтримання у працездатному стані техніки протягом усього терміну її експлуатації. Як уже зазначалося, технічний сервіс характеризується великою різноманітністю форм і методів надання технічних послуг у кожному окремому випадку.

Найбільш часто в системі фірмового обслуговування застосовуються такі форми організації технічного сервісу:

- безпосередньо підприємством - виробником техніки;
- підприємством-виробником через свої філії;
- підприємством-виробником через консорціум (об'єднання) підприємств, що поставляють комплектуючі вузли, агрегати та системи;
- підприємством-виробником через незалежні спеціалізовані фірми (підприємства) на договірній основі;
- підприємством - власником техніки за активного сприяння і допомоги підприємства-виробника.

На практиці зустрічаються й інші форми організації технічного сервісу, що являють собою модифікації типових форм або поєднання окремих їх елементів. Але в будь-якому випадку виробник повинен нести повну відповідальність за технічний сервіс.

Численні організаційні форми технічного сервісу поділяються на дві групи: в одну входять форми сервісу, що здійснюються при безпосередньому контакті виробника зі споживачем техніки, в іншу - форми, що передбачають надання послуг через посередників. Вибір варіанту обумовлюється характером продукції, що випускається, потужністю підприємства-виробника, специфікою виробництва і збуту, розмірами фінансування та вартості послуг. Обслуговування будівельних і дорожніх машин вимагає розгорнутої мережі технічних центрів і майстерень по всій території розміщення машинних парків, наявності розвиненої і дорогої матеріально-технічної бази у підприємств сервісу та численних посередників.

У всіх випадках обсяги робіт та види послуг технічного сервісу визначаються спільно виробником і споживачем. Концепція розвитку технічного сервісу провідних виробників будівельної і дорожньої техніки передбачає:

- обов'язкову їх участь у виконанні всього комплексу послуг;
- створення та розвиток мережі підприємств технічного сервісу в регіонах;
- удосконалення організаційних форм і технологій послуг;
- удосконалення технічної та експлуатаційної документації;
- розширення реєстру послуг.

Послуги технічного сервісу будівельних і дорожніх машин підрозділяються на передпродажні і післяпродажні. Склад цих послуг у системі фірмового обслуговування не носить нормативного характеру, але досвід роботи в даному напрямку провідних виробників дозволяє перерахувати основні з них:

- передпродажне обслуговування;
- підготовка і введення в експлуатацію;
- гарантійне обслуговування;

- післягарантійне технічне обслуговування, обсяг, періодичність, склад робіт і технології виконання якого регламентуються відповідною документацією на техніку;
- поточний та інші різновиди ремонту;
- повне задоволення запитів споживачів на запасні частини;
- технічні консультації та забезпечення споживачів відповідною технічною документацією;
- діагностика систем і механізмів машин;
- модернізація техніки.

ЛЕКЦІЯ 5 Технічне обслуговування механізмів і систем ДВЗ.

Технічне обслуговування механізмів і систем ДВЗ.

Технічне обслуговування двигуна.

Контрольний огляд двигуна при технічному обслуговуванні передбачає перевірку його комплектності та кріплення до рами, а також виявлення підтікання мастила, палива та охолоджуючої рідини.

Наступним етапом є випробування двигуна пуском. При цьому перевіряють легкість пуску та відсутність підвищеного задимлення на випуску, виявляють різкі шуми і стукіт. Потім роботу двигуна перевіряють на всіх режимах. Прогрітий двигун повинен працювати стабільно, без перебоїв, а показники контрольних приладів повинні відповідати вимогам інструкції заводу-виробника.

Технічне обслуговування кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів.

У процесі роботи відбувається зношування деталей кривошипно-шатунного механізму двигуна (поршневих кілець, поршнів і гільз), що призводить до зниження його потужності, збільшення витрати картерного мастила і появи ненормальних стуків. Зниження потужності визначається зменшенням компресії двигуна внаслідок порушення ущільнення головок циліндрів, викликаного слабким або нерівномірним затягуванням гайок кріплення або пошкодженням прокладок; пригорання кілець у канавках поршня внаслідок відкладення смолистих речовин і появи нагару; зношування, поломки або втрати пружності кілець, а також через зношування стінок циліндрів. Підвищена витрата масла, перевитрата палива і димний випуск відпрацьованих газів, зазвичай, відбуваються при заляганні поршневих кілець або їх зношуванні. Стукоти та шуми у двигуні виникають у результаті підвищеного зношення його основних деталей і збільшення зазорів між сполученими деталями.

Для усунення зазначених дефектів при ТО проводять регламентні контрольно-регулювальні роботи. Наприклад, для запобігання пропуску газів і охолоджуючої рідини через прокладки головок циліндрів перевіряють і за необхідності з певним зусиллям (моментом затягування) підтягують гайки їх кріплення до блоку ключем з динамометричною рукояткою. Момент і послідовність затягування встановлюються заводом-виробником, тобто підтяжка проводиться в певній послідовності протилежно розташованих болтів і гайок і не менш, ніж у три прийоми. Чавунні головки циліндрів підтягують на прогрітому двигуні, а головки з алюмінієвого сплаву - тільки в холодному стані, оскільки коефіцієнт лінійного розширення матеріалу шпильок і головки неоднаковий і при охолодженні головки щільність з'єднання і натяг будуть зменшуватися.

Перевірка кріплення піддону картера, аби уникнути його деформації і порушення герметичності, також проводиться почерговим підтягуванням діаметрально протилежних болтів.

Компресія є показником герметичності та характеризує стан циліндрів, поршнів і клапанів. Причинами низької компресії можуть бути сильне зношення, поломка або закоксованість компресійних кілець, а відносно високою - поломка маслосборних кілець. Герметичність циліндрів карбюраторних двигунів визначається компресометром (рис. 5.1) зі шкалою до 1,5 МПа, а дизельних -зі шкалою до 10 МПа.



Рис. 5.1 – Компресометр для дизельних двигунів

Технічне обслуговування газорозподільного механізму.

Для газорозподільного механізму двигуна внутрішнього згоряння характерні дві несправності: неповне прилягання клапанів до гнізд і неповне їх відкриття. Ознаками неповного прилягання клапанів до гнізд є: зменшення компресії, періодичні удари у впускному або випускному трубопроводах, падіння потужності. Причинами нещільного закриття клапанів можуть бути: відкладення нагару на клапанах і гніздах; утворення раковин на робочих поверхнях (фаска) і викривлення головки клапана; поломка клапанних пружин; заїдання клапанів у направляючих втулках; відсутність зазору між стержнем клапана та носком коромисла.

Неповне відкриття клапанів, що супроводжується стуком удвигуні і падінням його потужності, можливе в результаті утворення великого зазору між стержнем клапана та носком коромисла.

Також до несправностей газорозподільного механізму відносяться: зношення шестерень розподільчого валу, штовхачів і напрямних втулок, збільшення поздовжнього зміщення розподільного валу, зношення втулок і осей коромисел.

Технічне обслуговування газорозподільного механізму полягає в перевірці і регулюванні теплового зазору між клапанами та бойками коромисел, перевірки і відновлення герметичності клапанів, перевірці і регулюванні осьового переміщення розподільчого вала.

Зазори в клапанному механізмі перевіряють щупами або пристроєм КИ-9918 (рис. 5.2). Для чого, попередньо перевіривши затягування гайок і шпильок головок циліндрів і стійок клапанних коромисел, та, при необхідності, підтягнувши їх, поршень першого циліндра встановлюють у верхню мертву точку (ВМТ) в такті стиснення і щупом перевіряють зазори у впускному і випускному клапанах. Щуп повинен проходити через зазори з невеликим зусиллям. Регулювання клапанів інших циліндрів проводять у порядку роботи циліндрів двигуна.

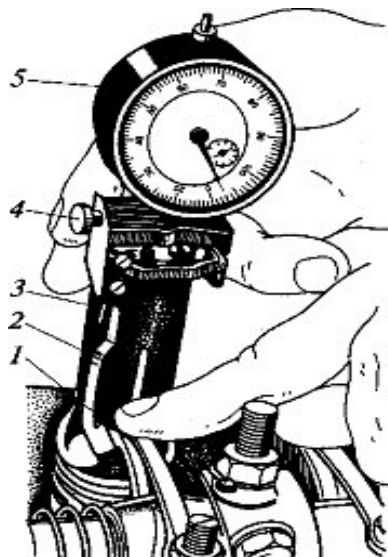


Рис. 5.2 – Визначення теплового зазору приладом КИ-9918 (1-коромисло; 2-рухома каретка; 3-корпус; 4-стопорний гвинт; 5-індикатор)

У тракторних двигунах, крім того, необхідно проводити регулювання декомпресійного механізму. Спосіб регулювання залежить від їх конструкції. У декомпресійних механізмах, що діють на коромисла, перевіряють та регулюють зазор між штангою декомпресора і коромислом при вимкненому механізмі. Регулювати зазор в клапанному механізмі необхідно на прогрітому двигуні.

На багатьох двигунах проводять регулювання осевого переміщення розподільчого вала регулювальним гвинтом, для чого, відпустивши контргайку, гвинт спочатку закручують до упору, а потім відпускають на 1/4 або 1/8 оберту.

При технічному обслуговуванні також прослуховують роботу клапанного механізму і, якщо необхідно, регулюють зазори між клапанами і коромислами.

Технічне обслуговування системи охолодження.

У процесі експлуатації машини може виникнути перегрівання або переохолодження двигуна. При перегріві зменшується наповнення циліндрів і підвищується їх зношення, виникає детонація і краплинне запалювання, утворюється нагар, підвищується угар мастила. Переохолодження призводить до зниження економічності двигуна, осмолення системи

вентиляції, підвищення жорсткості роботи та зношення у циліндро - поршневій групі внаслідок змивання і розрідження мастила в картері паливом або підвищення в'язкості мастильних матеріалів під впливом низьких температур (особливо в період пуску).

Температура охолоджуючої рідини у відкритих системах охолодження повинна бути $+80...+95^{\circ}\text{C}$, а в закритих - $+100...+105^{\circ}\text{C}$. Тому основне завдання технічного обслуговування системи охолодження - забезпечити підтримку оптимального теплового режиму двигуна.

Перегрів двигуна відбувається (при справних системах живлення, запалення і мащення) в результаті нестачі охолоджуючої рідини в системі охолодження, пробуксовки пасу вентилятора при слабкому його натягові, а також через замаслення, забруднення або відкладення накипу в системі охолодження, при порушенні роботи термостата і зношення крильчаток водяного насоса.

Переохолодження двигуна можливе при несправному термостаті або постійно відкритих жалюзях. При низьких температурах повітря жалюзі прикривають і надягають утеплювальний чохол.

Герметичність системи охолодження перевіряють зовнішнім оглядом і обпресуванням. Нещільності у з'єднаннях патрубків зі шлангами усувають затягуванням хомутів. Про протікання сальників водяного насоса свідчить підтікання води через контрольний отвір у нижній частині корпусу насоса. Попадання води в картер двигуна відбувається при зношенні ущільнень водяного насоса. В такому разі їх необхідно замінити.

Натяг паса вентилятора перевіряють за допомогою спеціального пристрою. Причому необхідно враховувати, що при слабкому натягові паси будуть бити по шківках. Тому швидко зношуватимуться. Крім того, буксування, знижуючи частоту обертів вентилятора, викликає перегрів двигуна. Дуже сильний натяг викликає високі навантаження в підшипниках і пасах.

Ефективність дії радіатора краще всього оцінювати за перепадом температур у верхньому та нижньому бачках, який повинен становити мінімум $+10^{\circ}\text{C}$. Також визначається засмічення трубок радіатора і утворення накипу. У процесі експлуатації машини на стінках системи охолодження відкладається накип, що погіршує теплообмін і веде до перегріву двигуна, а також втрати потужності, збільшення витрат палива, виникнення детонації, вигорання мастила та інтенсивного зношування циліндро-поршневої групи. Накип утворюється внаслідок відкладення на поверхні солей кальцію, магнію, інших сполук. Тому жорстку воду, яка застосовується для охолодження двигуна, необхідно пом'якшувати (видаляти солі кальцію і магнію).

Існує кілька способів пом'якшення води: кип'ятіння протягом 30 ... 40 хв, додавання технічного трилону, пом'якшення хімічним способом, з використанням спеціальних очисних установок. Не рекомендується заливати в систему охолодження воду, що містить хлор або сірчаноокислі солі, тому що вони викликають руйнування латунних трубок радіатора.

Накип із системи охолодження видаляють при технічному обслуговуванні, а також при виявленні у воді значної кількості продуктів корозії (окису заліза і алюмінію). Для цього в систему охолодження заливають розчин: на 1 л води 20 г технічного трилону. Протягом 4 ... 5 днів цей розчин щоденно змінюють. Після закінчення промивання систему заливають розчином: 2 г трилону на 1 л води. Для видалення накипу в двигунах з чавунними головками циліндрів використовують розчин: 1 кг кальцинованої соди, 0,8 л гасу на 10 л води. Пустивши двигун, прогрівають його 20 ... 25 хв і залишають розчин в системі на 10 год. Після цього ще раз прогрівають двигун протягом 20 ... 25 хв, а потім зливають розчин і промивають систему. Для двигунів з головками і блоком з алюмінієвого сплаву застосовують хромпик або хромовий ангідрид (200 г на 10 л води). Після 15 ... 20 хв роботи двигуна зливають розчин і промивають систему в напрямку зворотньому циркуляції.

З метою запобігання заморожування системи охолодження і забезпечення надійної експлуатації застосовують антифризи (водні розчини етиленгліколевої рідини) ТОСОЛА40М і ТОСОЛ-А65М. У випадку зниження рівня антифризу в системі внаслідок випаровування можна доливати в неї дистильовану воду (система повинна бути заповнена на 92 ... 95% ємності). При сильному помутнінні антифриз замінюють.

При технічному обслуговуванні системи охолодження перевіряють рівень охолоджуючої рідини, відсутність підтікання, а також стан та натяг привідних пасів. За необхідності виконують регулювання, змащування підшипників вентилятора і натяжного ролика. Промивку системи охолодження проводять при сезонному обслуговуванні.

Технічне обслуговування системи мащення.

Основними показниками стану системи мащення двигуна є тиск масла в магістралі і його температура (при справних манометрі та термометрі). Залежать вони від ступеня зношеності кривошипно-шатунного механізму, стану системи охолодження, режимів роботи двигуна, якості і сорту мастила, що використовується.

Якість картерного мастила погіршується в міру роботи двигуна через попадання в нього механічних домішок (допустима наявність не більше 2%) і спрацювання присадок.

Основними причинами зниження тиску мастила є велике зношення сполучень кривошипно-шатунного механізму, розрідження мастила паливом, зношення шестерень масляного насоса, заїдання редукційного клапана у відкритому положенні.

Підвищена витрата мастила в змащувальній системі визначається зношенням ущільнень, поршневих кілець, а також засміченням системи вентиляції. Основними операціями технічного обслуговування системи мащення є: перевірка якості та рівня мастила в картері, заміна фільтруючих елементів і промивання фільтрів, а також перевірка працездатності центрифуги, заміна картерної оливи і промивання всієї системи.

Роботу відцентрового фільтра перевіряють на прогрітому двигуні, тобто після його зупинки ротор повинен обертатися протягом 2 ... 3 хв. При незадовільній роботі фільтра його розбирають, очищають і промивають.

Мастило, як правило, міняють при ТО-2, але періодичність може змінюватися в залежно від умов експлуатації. При заміні мастила в деяких двигунах замінюють фільтруючі елементи (рис. 5.3), промивають фільтр відцентрової очистки.



Рис. 5.3 – Операції по заміні масляного фільтра на навантажувачі JCB

Зміну мастила проводять при нагрітому двигуні, тобто коли воно має меншу в'язкість і більшу текучість. Якщо при зливі виявляється забруднення системи мащення, необхідно її промити. Для цього в піддон картера заливають промивні рідини (наприклад, малов'язкі мастила або суміш мастила з дизельним паливом), запускають двигун і при малій частоті обертання колінчастого вала дають йому попрацювати 4 ... 5 хв, потім рідину зливають і заливають свіже мастило.

Технічне обслуговування системи живлення карбюраторного двигуна.

Несправності, що виникають в системі живлення карбюраторного двигуна при експлуатації, порушують його роботу, знижують потужність і підвищують витрату палива.

Основні ознаки несправностей: двигун не запускається, нестійка робота при мінімальній частоті обертання на холостому ході, не розвивається повна потужність, спостерігається підвищена витрата палива.

За характером прояву несправності системи живлення можна розділити на чотири групи:

- зупинка або недостатня кількість подачі палива в карбюратор;
- надлишкове збіднення паливної суміші;
- надлишкове збагачення паливної суміші;
- підтікання палива та підсмоктування повітря в систему.

Зупинка, або недостатня подача палива в карбюратор, можливі при засміченні паливопроводів та фільтрів, пошкодження або втрати пружності діафрагми, нещільне прилягання клапанів паливного насоса, засміченні паливних жиклерів, заїданні або поломки повітряного клапана в пробці паливного бака, замерзанні води в баку, відстійниках і паливопроводах, низькому рівні палива в поплавковій камері карбюратора. Зношення та забруднення впускного і випускного клапанів насоса найчастіше викликають зменшення його продуктивності. При поломці пружин клапанів насос повністю не працює.

Засмічення паливних фільтрів частково або повністю порушує подачу палива до карбюратора. Це ж відбувається і при замерзанні води в баку, паливопроводах і відстійних фільтрах.

Утворення надзвичайно збідненої паливної суміші, внаслідок її повільного горіння, викликає спалахи (удари) в карбюраторі, при цьому знижується потужність, приємливість, двигун перегрівается, витрата палива зростає.

Утворення надзвичайно збідненої суміші може бути викликано зменшенням подачі палива в карбюратор, низьким рівнем палива в поплавковій камері, засміченням жиклерів головного і холостого ходу, підсмоктуванням повітря в місцях з'єднання трубопроводів.

Утворення надзвичайно збагаченої паливної суміші викликає підвищене задимлення, двигун перегрівается, на деталях циліндро-поршневої групи і свічках утворюються значні відкладення нагару,

потужність падає, збільшується витрата палива, розріджується мастило в картері.

Утворення надзвичайно збагаченої паливної суміші може бути викликане підвищенням рівня палива в поплавкової камері, калібруванням жиклерів, зношенням або негерметичністю клапана економайзера, неправильним регулюванням гвинта якості суміші в карбюраторі, засміченням повітряних жиклерів.

Підтікання палива та підсмоктування повітря в систему живлення обумовлює надзвичайне збіднення паливної суміші, що готується карбюратором. Основними причинами підтікання пального є негерметичність з'єднань трубопроводів і утворення в них тріщин.

При технічному обслуговуванні системи паливоподачі перевіряють герметичність паливного бака, паливопроводів, паливопідкачувального насоса, карбюратора, голчастого клапана поплавкової камери і клапана економайзера.

Для перевірки регулювання карбюратора потрібно різко відкрити і закрити дросель. При цьому двигун не повинен зупинитися. Після закінчення перевірки вимірюють вміст окису вуглецю (CO) і вуглеводнів (CH) у відпрацьованих газах.

При профілактичній перевірці і регулюванні двигунів концентрація шкідливих речовин у відпрацьованих газах повинна бути в межах значень, встановлених підприємством-виробником і нормативними документами.

Рівень палива в поплавковій камері може змінюватися через негерметичність поплавця, а також внаслідок неправильної установки, заїдання або негерметичності голчастого клапана. Перевіряють його так. У карбюраторах, що мають контрольну пробку, при роботі двигуна на холостому ходу відкручують її і через контрольний отвір спостерігають за рівнем палива. При нормальному рівні паливо перебуває біля нижнього краю отвору, але не виливається з нього. Зміна рівня палива досягається зміною числа прокладок під корпусом голчастого клапана. Рівень палива в

поплавковій камері деяких карбюраторів контролюється через оглядове вікно, а його регулювання здійснюється підгинанням язичка на важелі поплавка.

Перевірку знятого карбюратора можна проводити на спеціальній установці, а також - не знімаючи його з двигуна, використавши принцип сполучених посудин. Для цього при непрацюючому двигуні відвертають пробку під одним із жиклерів і замість неї вкручують штуцер із гумовим шлангом і скляною трубкою, яку встановлюють вертикально. Потім заміряють відстань від площини роз'єму поплавкової камери карбюратора до рівня палива в самій трубці.

Пропускна здатність жиклерів перевіряється під тиском води (1 м за хвилину при температурі $+20^{\circ}\text{C}$) з використанням приладів із абсолютним та відносним вимірами. Жиклери, що не відповідають технічним умовам, замінюють новими.

У паливному насосі перевіряють максимальний тиск, швидкість падіння тиску після припинення його роботи, продуктивність за 10 ходів приводу і число ходів, необхідних для підйому палива на висоту 400 мм, а також герметичність клапанів.

При ТО-1 зливають відстій з паливних баків (близько 3 л) і корпусів фільтрів (1,15 л) через отвори зливних пробок. При ТО-2 знімають фільтри очищення палива та сітку паливного бака, розбирають, ретельно промивають внутрішні поверхні корпусів. Сітку чистять бензином або дизельним паливом. Фільтруючі елементи замінюють новими.

Технічне обслуговування системи живлення дизельних двигунів.

Ознаками незадовільного технічного стану паливної апаратури є: ускладнений запуск двигуна, його нестійка та жорстка з гуркотом робота, димність відпрацьованих газів, незмінність частоти обертання колінчастого вала, зниження потужності і підвищена витрата палива.

Несправності у системі живлення визначаються відмовами і ушкодженнями приладів та паливопроводних магістралей низького і високого тиску.

До основних несправностей магістралей низького тиску належать порушення герметичності або засмічення паливопроводів та фільтрів, а також порушення роботи насоса низького тиску. Це є причиною недостатньої подачі палива до насоса високого тиску. Так як в магістралі між паливним баком і підкачувальним насосом при роботі двигуна виникає розрідження, тому навіть за невеликої нещільності будь-якого з'єднання відбувається підсмоктування повітря. При цьому зникає стійкість роботи двигуна, а при збільшенні навантаження спостерігається різке зниження обертів.

Для визначення наявності повітря в системі паливоподачі необхідно запустити двигун і, при мінімальних обертах холостого ходу, відкрити пробку на фільтрі тонкого очищення. Після цього провертають колінчастий вал дизеля пусковим двигуном до тих пір, поки паливо не почне виходити з отворів продувних вентилів суцільним безперервним струменем без повітряних бульбашок, наявність яких свідчить про присутність повітря в системі.

При забрудненні паливопроводів та фільтрів магістралі низького тиску знижується тиск палива на вході в насос високого тиску. Якщо він нижчий допустимого рівня (при герметичних з'єднаннях), необхідно промити або замінити фільтруючі елементи і перевірити роботу підкачувального насоса низького тиску.

Несправності насоса низького тиску викликають падіння його продуктивності і ускладнюють пуск та роботу двигуна. Про порушення роботи підкачувального насоса судять за інтенсивністю витікання палива при короткочасному ослабленні кріплення трубки, що підводить паливо до фільтра тонкого очищення. Неінтенсивне витікання палива вказує на низький тиск, що розвивається насосом. У цьому випадку перевіряють:

- стан клапанів (впускного і нагнітального) і клапанних гнізд підкачувального насоса;
- надійність ущільнення прокладки насоса ручної підкачки палива;
- зношення стержня штовхача і отворів у корпусі підкачувального насоса;
- стан пружини поршня.

Несправність насоса ручної підкачки можна визначити, встановивши на його місце пробку клапана: якщо підкачувальний насос при цьому буде працювати краще, значить насос ручної підкачки несправний.

Несправність насоса високого тиску і форсунок ускладнює пуск двигуна, викликає перебої і нерівномірність у роботі циліндрів, втрату потужності двигуна, також при цьому не регулюється частота обертання колінчастого валу.

Ряд операцій з Д, ТО і Р ПНВТ можна виконувати на спеціальних стендах (рис. 5.4).



Рис. 5.4 – Сучасний стенд фірми BOSCH для Д і ТО ПНВТ

Пуск двигуна ускладнюється в результаті зношення плунжера, нагнітальних гільз і секцій насоса, поломки пружин плунжера і нагнітальних клапанів, а також при зниженні тиску впорскування палива форсункою внаслідок втрати пружності пружин штоків, спрацювання соплових отворів форсунок і порушення регулювання насоса.

Перебої і нерівномірність у роботі циліндрів двигуна пов'язані з нерівномірністю подачі палива нагнітальними секціями насоса в паливопровід, неправильним регулюванням форсунок, зависанням нагнітальних клапанів, ослабленням з'єднань трубопроводів високого тиску і несправністю всережимного регулятора частоти обертання колінчастого вала.

Втрата потужності двигуна відбувається в результаті недостатньої подачі палива, неправильного регулювання насоса високого тиску і регулятора частоти обертання колінчастого вала.

Димність відпрацьованих газів підвищується при зайвій подачі палива секціями насоса високого тиску, порушенні кута випередження подачі палива, зниження тиску відкриття форсунок, заїдання голки і збільшенні отворів форсунок розпилювача. Блакитний відтінок відпрацьованих газів свідчить про порушення процесу розпилення палива.

Справність форсунки перевіряють, послабивши гайку паливопроводу, і спостерігаючи за роботою двигуна на малій частоті обертання колінчастого вала. Якщо частота обертання при цьому не змінюється, а димність зменшується, то форсунка несправна. Перевіряти тиск початку впорскування палива можна максиметром або за допомогою еталонної форсунки.

Рівномірність подачі ПНВТ регулюють при зменшенні його продуктивності в порівнянні з номінальною більше 5% і збільшенні - більше ніж на 7%.

Якщо нерівномірність подачі перевищує 12%, ПНВТ регулюють на стенді. Якщо ж вона не більше 12%, а продуктивність елементів ПНВТ виходить за межі допустимих значень, подачу регулюють безпосередньо на двигуні. Рівномірність подачі палива досягається поворотом плунжера, з'єданого з поворотною втулкою щодо зубчастого вінця (при ослабленому стяжному гвинті). Залежно від конструкції ПНВТ кількість палива регулюється гвинтом пускової подачі або регулювальною муфтою.

Технічне обслуговування системи живлення дизельних двигунів включає в себе перевірку, контрольню-регулювальні роботи та усунення несправностей за заявками машиністів (водіїв).

Технічне обслуговування паливного бака і фільтрів грубого очищення палива полягає в періодичному зливі відстою палива, очищенні та промиванні корпусів і фільтруючих елементів.

Необхідно також перевіряти кріплення і герметичність всіх елементів системи живлення, замінювати змінні фільтруючі елементи, перевіряти пуск і роботу двигуна, роботу ПНВТ, регулювати мінімальну частоту обертання колінчастого вала в режимі холостого ходу та перевіряти роботу регулятора частоти обертання.

Димність відпрацьованих газів повинна контролюватися у всіх самохідних машинах і стаціонарних агрегатах. Основними факторами, що зумовлюють підвищення рівня димності понад допустимі значення, є погіршення технічного стану дизеля і порушення регулювальних показників його систем і механізмів, особливо паливної апаратури.

ЛЕКЦІЯ 6 Технічне обслуговування автотракторного електроустаткування

Технічне обслуговування акумуляторних батарей.

З метою підтримання акумуляторної батареї в справному стані і продовження терміну її служби необхідне вчасне обслуговування і чітке дотримання правил технічної експлуатації. Зокрема:

- тримати батарею в чистоті, систематично очищати її поверхню від пилу, бруду і пролитого електроліту;
- закручувати щільно пробки наливних отворів, щоб уникнути потрапляння бруду в акумулятор і проливання електроліту на поверхню батареї;
- перевіряти і при необхідності прочищати вентиляційні отвори;
- встановлювати батарею в гнізді на гумовій або повстяній підкладці і закріплювати обережно, без зайвих зусиль, рівномірно закручуючи гайки кріплення, щоб запобігати появі тріщин у баках;
- перевіряти кріплення і щільність контактів наконечників проводів з виводами батареї, очищати їх від окислів і змащувати поверхню технічним вазеліном;
 - для попередження псування виводів не допускати натягу проводів;
- систематично перевіряти рівень електроліту в акумуляторах, користуючись скляною трубкою діаметром 4-6 мм і довжиною 100-150 мм. Для цього трубку опускають у наливний отвір акумулятора до упору в запобіжний щиток пластин акумулятора, потім закривають пальцем верхній отвір трубки і виймають її з акумулятора. За висотою стовпчика електроліту в трубці дізнаються про його рівень в акумуляторі.

Нормальний рівень електроліту в акумуляторах повинен знаходитися вище запобіжного щитка на 10-15 мм. При зниженому рівні електроліту варто долити в акумулятор дистильовану воду. Якщо мало місце витікання

електроліту, а також при дуже низькій температурі навколишнього повітря, замість води доливають електроліт відповідної густини.

Іноді при обслуговуванні акумуляторів допускаються помилки, що призводять до замерзання електроліту і передчасного виходу батарей з ладу. Це відбувається взимку при доливанні дистильованої води в електроліт. Вода замерзає, не встигнувши як слід перемішатися. Тому необхідно знати, що в холодну пору року, аби уникнути замерзання, воду потрібно заливати в електроліт перед запуском двигуна (для швидкого перемішування води з електролітом), а при знятій з автомобіля батареї заряджати її протягом 50-60 хв.

Підготовка до експлуатації акумуляторних батарей. Приведенню акумуляторних батарей в робочий стан передує процедура приготування електроліту. Особливі вимоги пред'являються до хімічної чистоти електроліту, яка істотно впливає на характеристики і термін служби акумуляторних батарей. Тому для приготування електроліту використовують дистильовану воду і спеціальну акумуляторну сірчану кислоту сортів А і Б.

Концентрована сірчана кислота є прозорою маслянистою рідиною без запаху. Найчастіше застосовується кислота густиною $1,83 \text{ г/см}^3$. Вона має здатність у значних кількостях поглинати вологу. Якщо залишити повний бутель з концентрованою сірчаною кислотою відкритим, через деякий час кислота, поглинаючи вологу з навколишнього повітря, переповнить посудину і почне з неї вилитися. З тієї ж причини пролитий електроліт тривалий час не висихає.

Приготування електроліту. Електроліт може бути приготований з концентрованої сірчаної кислоти густиною $1,83 \text{ г/см}^3$ і дистильованої води. Проте при розчиненні кислоти у воді виділяється велика кількість тепла. Тому, щоб уникнути зайвого підвищення температури розчину, концентровану сірчану кислоту рекомендують спершу розбавити до густини $1,4 \text{ г/см}^3$, а потім з цього ж розчину готувати електроліт необхідної густини.

Для приготування електроліту рекомендують застосовувати пластмасовий або керамічний посуд. Скляний посуд для цього непридатний, оскільки через сильне розігрівання розчину може тріснути.

Забороняється лити воду в кислоту! Вода в місці з'єднання з концентрованою кислотою, як більш легка, розтікається на поверхні, швидко нагрівається, закипає і розбризкується разом з кислотою. Потрапляючи на шкіру людини, може викликати сильні опіки. При вливанні у воду кислота швидко занурюється в її товщу, внаслідок чого тепло розподіляється в більшому об'ємі і розбризкування не відбувається.

Розчин сірчаної кислоти густиною 1,4 г/см³ готують таким чином. Заздалегідь у посудину наливають потрібну кількість дистильованої води. Потім при безперервному помішуванні кислотостійкою паличкою вливають у воду невеликими порціями необхідну кількість сірчаної кислоти з розрахунку 0,714 л сірчаної кислоти густиною 1,83 г/см³ на 1 л дистильованої води.

Густину електроліту визначають ареометром (рис. 6.1) - приладом, що складається з денсиметра, скляної піпетки з гумовою грушею і пробкою з отворами та ебонітового наконечника з пробкою. Для виміру густини електроліту необхідно стиснути грушу рукою і занурити наконечник в електроліт. Потім - відпустити грушу. Після того, як рівень електроліту в піпетці перестане підвищуватися, прочитати значення густини на шкалі денсиметра проти нижнього краю меніска рідини. При вимірі денсиметр не повинен торкатися стінок піпетки. Одночасно з виміром густини заміряють температуру електроліту. Густина електроліту приводиться до температури 25°C. Залежно від температури електроліту до показань денсиметра вводиться поправка: $\pm 0,01$ г/см³ на кожні 15°C зміни температури. Причому, при зниженні температури поправка береться із знаком «-», а при підвищенні — із знаком «+».

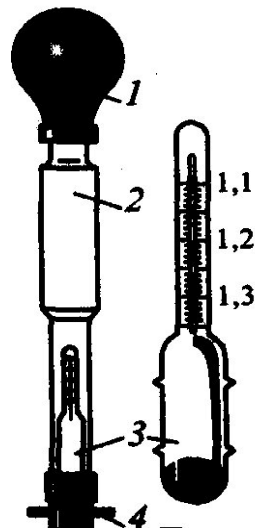


Рис. 6.1 – Ареометр з денсиметром (1-гумова груша; 2-скляний корпус; 3-денсиметр; 4-ебонітовий наконечник з пробкою)

Температура електроліту, що заливається в акумулятори, не повинна бути вищою $+25^{\circ}\text{C}$ в холодних і помірних районах, не вище $+30^{\circ}\text{C}$ в жарких, сухих, теплих, вологих районах та не нижчою -15°C у всіх перерахованих районах.

Заливка акумуляторних батарей електролітом. Густина електроліту, що заливається в акумуляторні батареї, залежить від кліматичного району, в якому експлуатується автомобіль.

Безпосередньо перед заливкою електроліту викручують пробки і видаляють деталі, які герметизують вентиляційні отвори. Якщо в горловині під пробкою є герметизуюча (гумова) шайба, її необхідно видалити. Потім поступово, невеликим струменем заливають електроліт до тих пір, поки його поверхня не торкнеться нижнього торця тубуса горловини кришки. За відсутності тубуса електроліт заливають до рівня на 10-15 мм вище запобіжного щитка. В цьому випадку рівень перевіряють скляною трубкою діаметром 3- 5 мм, що має дві мітки на висоті 10 і 15 мм на одному з кінців. Зануливши трубку в електроліт кінцем до упору в запобіжний щиток, затискають вказівним пальцем її верхній кінець, потім трубку виймають і за рівнем електроліту в ній визначають його кількість в акумуляторі.

Акумуляторні батареї випускаються в сухозарядженому і несухозарядженому виконанні. Збереження сухозарядженості залежить від тривалості і умов їх зберігання. Для визначення втрати сухозарядженості після заливки електроліту в проміжку часу від 20 хвилин до 2 годин контролюють густину. Якщо зниження густини відносно густини електроліту, що заливається, не перевищує $0,03 \text{ г/см}^3$, акумуляторна батарея може бути прийнята в експлуатацію. При зниженні густини електроліту більше як на $0,03 \text{ г/см}^3$ батарею необхідно зарядити.

При терміновому введенні в експлуатацію сухозаряджених батарей допускається установка їх на автомобілі без контролю густини електроліту. Такий спосіб можливий, якщо термін зберігання батарей не більше одного року і до моменту введення в дію температура електроліту і батареї не нижча $+15^\circ\text{C}$. Після повернення машини з місця виконання робіт таку батарею необхідно зарядити і довести густину електроліту до необхідної.

В особливих випадках у батареях, що зберігаються при температурах до -30°C , допускається заливати електроліт з температурою $+40^\circ\text{C}$ і густиною $1,27 \text{ г/см}^3$. Після однієї години витримки, якщо батарея зберігалася не більше одного року, її можна встановлювати на автомобіль. Якщо ж термін зберігання більше одного року, - подальші операції виконують, як при звичайному приведенні в дію.

Методи заряду. Заряд акумуляторних батарей (рис. 6.2) здійснюють від джерела постійного струму. При цьому плюсовий полюс джерела струму з'єднують з плюсовим виводом акумуляторної батареї, а мінусовий — з мінусовим. Для протікання зарядного струму необхідно, щоб напруга зарядного пристрою була більшою електрорушійної сили акумуляторної батареї. Найбільшого поширення набули два способи заряджання: при постійних зарядному струмі та напрузі. Рідше застосовують модифіковане заряджання, при якому змінюють і струм, і напругу, і прискорене заряджання струмами великої величини.



Рис. 6.2 – Зарядні та пускозарядні пристрої фірми BOSCH

При будь-якому способі батарею можна заряджати, якщо температура електроліту не вище $+30^{\circ}\text{C}$ в холодній і помірній кліматичних зонах і не вище $+35^{\circ}\text{C}$ в жаркій і теплій вологій зонах. Не допускається підвищення температури електроліту під час заряду вище $+45^{\circ}\text{C}$ в холодній і помірній зонах і вище $+50^{\circ}\text{C}$ в умовах жаркої і теплої вологої зони.

Заряджання при постійному значенні зарядного струму. Таке заряджання застосовують на зарядних станціях і в акумуляторних відділеннях автотранспортних підприємств. Постійність зарядного струму досягається різними способами: регулюванням напруги зарядного агрегату; зміною опору реостата, ввімкненого в коло заряду; застосуванням різних стабілізаторів струму.

Сила струму при цьому повинна дорівнювати $0,1 C_{20} \text{ A}$ (C_{20} — номінальна ємність акумуляторної батареї). При заряджанні таким струмом спочатку майже вся електроенергія йде на основні реакції. Коли в акумуляторній батареї буде відновлено близько 90% ємності, яку вона віддала при попередньому розряді, для підтримки струму заряду необхідно підвищити напругу до значення, при якому починається розкладання води. В кінці заряду при плюсових температурах електроліту напруга може досягати 2,7 В. При цьому спостерігається швидке підвищення температури електроліту. При підвищенні температури електроліту до критичної рекомендується понизити зарядний струм у 2 рази або припинити заряджання для охолодження електроліту до температури $+30$ — 35°C .

Акумуляторна батарея вважається зарядженою, якщо у всіх акумуляторах спостерігається постійність густини електроліту протягом 2 год.

Зарядження при постійній напрузі. Даний спосіб зарядження застосовують в основному на автомобілях, рідше - на зарядних станціях. При цьому способі напруга в процесі зарядження підтримується постійною, а зарядний струм змінюється так: на початку заряду електрорушійна сила (е. р. с.) акумуляторної батареї знижена (через низьку густину електроліту) і струм досягає найбільших значень (до 1-1,5 С20 А); в процесі зарядження, коли е. р. с. батареї поступово зростає, сила струму знижується. До кінця заряду сила струму зменшується до значень, менших 0,1 С20 А.

В стаціонарних умовах напруга зарядження при використуванні даного способу повинна становити 2,3-2,4 В на один акумулятор.

Тривалість при постійній напрузі практично однакова з тривалістю зарядження при постійному значенні струму. Перевагою даного способу є менше газовиділення в кінці зарядження через меншу напругу, а недоліком — значне перевантаження зарядного агрегату на початку зарядження та недовикористання потужності в кінці.

Прискорене зарядження. В процесі експлуатації у випадках надмірного розрядження акумуляторних батарей застосовується прискорене зарядження. Причиною надмірного розрядження є несправність генераторної установки на автомобілі.

Прискорене зарядження можна здійснювати струмами, які чисельно рівні 0,7-0,9 номінальної ємності. При застосуванні прискореного зарядження важливо, щоб кількість електроенергії, яку одержує батарея, була не більшою значення ємності, яку батарея втратила при розрядженні. У разі перезарядки при прискореному зарядженні сильно знижується термін служби батарей. Тому застосування прискореного зарядження допускається тільки у випадках, коли відомий ступінь розрядження акумуляторної батареї.

Зрівняльне зарядження проводиться струмом 0,1 С20 А. При ньому переслідується мета повністю забезпечити відновлення активних мас

електродів усіх акумуляторів батареї. Заряджання ведеться до тих пір, поки у всіх акумуляторах густина електроліту не буде постійною протягом 3 годин.

Обслуговування акумуляторних батарей здійснюється при технічному обслуговуванні машин.

При першому технічному обслуговуванні (ТО-1) акумуляторну батарею очищають від пилу і бруду; електроліт, що є на поверхні батареї, витирають сухою ганчіркою або тканиною, змоченою 10% - ним розчином кальцинованої соди або нашатирного спирту. Перевіряють надійність кріплення батареї і з'єднання наконечників проводів з виводами батареї. Наконечники проводів і виводи, які окислилися, зачищають. При цьому необхідно знімати мінімальний шар металу, інакше буде пошкоджено контакт. Варто також врахувати, що проводи не повинні бути натягнуті, оскільки це може призвести до поломки виводів або кришок акумуляторів. Наконечники проводів і виводи рекомендується змащувати технічним вазеліном.

При першому технічному обслуговуванні машини перевіряють і, якщо необхідно, доводять до норми рівень електроліту у всіх акумуляторах, доливаючи в них дистильовану воду. Доливати електроліт забороняється, крім випадків, коли точно відомо, що пониження рівня відбулося за рахунок витікання електроліту.

Надмірно швидке зниження рівня електроліту є ознакою перезарядки батареї, що характеризується протіканням зарядного струму через повністю заряджену батарею. При перезарядці спостерігається також розбрикування електроліту на поверхню акумуляторної батареї. Перезарядка шкідлива для батарей, оскільки призводить до зниження їх терміну служби. При перших ознаках перезарядки необхідно перевірити справність генераторної установки.

При другому технічному обслуговуванні (ТО-2), окрім перерахованих робіт, додатково перевіряють ступінь зарядженості акумуляторів батареї за густиною електроліту (до доливання води) і працездатність акумуляторної

батареї при напрузі акумуляторів під навантаженням. Густину електроліту заміряють денсиметром, а напругу — навантажувальною вилкою. Навантажувальна вилка складається з вольтметра з межами вимірювань 3 – 0 – 3 В, двох металевих контактних ніжок, двох навантажувальних резисторів, гайок ввімкнення резисторів, захисного кожуха і пластмасової ручки. Вилка навантаження забезпечує перевірку акумуляторів батареї ємністю до 190 Аг. При напрузі під навантаженням більше 1,4 В акумулятор працездатний, при напрузі менше 1,4 В акумулятор надто розряджений або несправний.

У зв'язку з появою акумуляторних батарей зі спільною кришкою, випускається вилка навантаження Е107, яка забезпечує перевірку акумуляторних батарей загалом. Після визначення густини електроліту в акумуляторній батареї можна встановити її ступінь розрядження за таблицею.

Якщо акумуляторна батарея розряджена більше, ніж на 25% взимку, і більше, ніж на 50% влітку, її необхідно зарядити. Після заряджання поверхню акумуляторних батарей нейтралізують содовим розчином і насухо протирають тканиною. Для більш точного встановлення технічного стану визначають фактичну ємність батареї і тривалість стартерного розряду. Батарея вважається несправною при зниженні ємності до 40% від номінальної або зниженні тривалості стартерного розряду, який проводиться при температурі електроліту $25 + 2^{\circ}\text{C}$, до 1,5 хв.

Технічне обслуговування генераторних установок.

При ТО-2 необхідно очистити від пилу і бруду зовнішні поверхні, перевірити та при необхідності відрегулювати натяг приводних пасів генератора. При нормальному натягу пасів стріла прогину повинна бути в межах 15-22 мм при натисканні на середину паса з зусиллям 40 Н. Натяг пасів рекомендують перевіряти пружинним динамометром або спеціальним пристроєм КИ – 13918 (рис 6.3). Підвищений натяг приводить до збільшення навантаження на підшипники генератора і передчасного їх зношення.

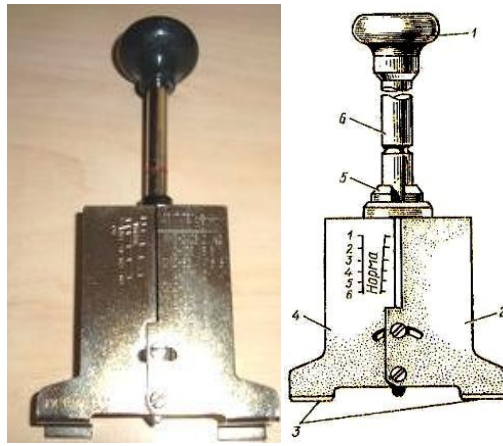


Рис. 6.3 – Прилад для перевірки натягу пасів КИ-13918 (1-ручка; 2,4-сектори; 3-упори; 5-кільце; 6-вісь)

При СО (восени) знімають генератор із двигуна, перевіряють стан щіткового вузла, прочищають стисненим повітрям випрямний блок, проводять перевірку надійності кріплення шківів на валу генератора.

Для перевірки стану щітково-колекторного вузла необхідно виконати такі операції: відкрутити два болти кріплення щіткотримача в кришці, зняти щіткотримач і переконатися, що щітки вільно переміщуються в напрямних. Якщо щітка заїдає в щіткотримачі, необхідно протерти її та стінки напрямного отвору тканиною, змоченою бензином; зняти щітки, оглянути і виміряти їх висоту. Вона повинна бути не меншою 7 мм для Г272 і 8 мм - для Г273А. При необхідності щітки замінити. Розкомплектування щіток не допускається.

Причиною підвищеного зношення щіток може бути незадовільний стан або забруднення поверхні контактних кілець, а також надмірно велике зусилля щіткових пружин.

Через отвір у кришці, де знаходиться щіткотримач, добре помітні контактні кільця. Потрібно оглянути їх стан і при необхідності протерти тканиною, змоченою бензином. Якщо після цього будуть виявлені пригари або забруднення, зачистити кільця смужкою скляної шкірки С100, притискуючи її до кілець через отвір у кришці для щіткотримача і прокручуючи ротор генератора.

Проточувати контактні кільця потрібно у випадках, якщо не видаляються пригари, кільця мають нерівну поверхню або їхнє зношення перевищує 0,5 мм у діаметрі. Мінімально допустимий діаметр проточки контактних кілець становить 29,3 мм.

Перед зняттям кришки з боку контактних кілець потрібно зняти щітки разом із щіткотримачем, щоб уникнути їх поломки.

Посезонне регулювання напруги генератора Г273А проводиться в такий спосіб:

- якщо зовнішня температура встановилася стійко на рівні вище 0°C, ППР (перемикач посезонного регулювання) повинен знаходитися в положенні «Л» («літо») — ліве крайнє положення контактної гвинта ППР (гвинт викручений);

- якщо зовнішня температура встановилася стійко на рівні нижче 0°C, ППР повинен знаходитися в положенні «З» («зима») — праве крайнє положення гвинта ППР (гвинт закручений).

Рівень регульованої напруги генератора в положенні ППР «літо» при струмі навантаження 20 А, частоті обертання 3500 ± 200 хв⁻¹, температурі довкілля $25 \pm 10^\circ\text{C}$ і ввімкненій акумуляторній батареї повинен знаходитися в межах 27-28 В, а в положенні ППР «зима» — на 1,5-3 В вище.

Технічне обслуговування стартера.

При ТО-2 необхідно перевірити щільність і чистоту контактних з'єднань, надійність кріплення проводів до стартера, затягнути гайки кріплення проводів.

При СО (восени) стартер із двигуна демонтують, розбирають і перевіряють у наступному порядку: знімають кришку з боку колектора, перевіряють стан щітковоколекторного вузла. Робоча поверхня колектора не повинна мати слідів підгоряння. У випадку забруднення або значного підгоряння поверхню протирають тканиною і знежирюють. Якщо бруд або підгоряння не усуваються, зачищають колектор скляною шкуркою С100. Якщо і при цьому підгоряння не буде видалено, розбирають стартер і

проточують колектор. Щітки повинні вільно, без заїдання, переміщатися в щіткотримачах. Заміряють висоту щіток уздовж їхньої осі, спрямованої по радіусу заокруглення. Щітки, зношені до висоти 13 мм, або ті, що мають значні відколи, замінюють новими, які попередньо притирають до колектора. Напрямок зусилля пружини повинен збігатися з віссю щіткотримача.

Потім перевіряють затягування гвинтів кріплення наконечників щіткових канатиків до щіткотримачів, при необхідності підтягують. Після цього продувають стисненим повітрям щітково-колекторний вузол і встановлюють кришку на місце. Перевіряють стан контактної системи реле стартера. Очищають внутрішню поверхню кришки. Посадка контактної диска на штоці осердя реле має відбуватися вільно. Оглядають робочу поверхню контактних болтів і диска. Якщо підгоряння контактних болтів незначне, зачищають їх, знявши нерівності, викликані підгорянням, не порушуючи при цьому паралельність контактної поверхні. Розбіжність площин контактних болтів допускається не більше 0,2 мм. Контактний диск при незначному підгорянні перевертають. Для цього необхідно розігнути скобу і зняти ізоляційну шайбу. При значному зношенні диска і контактних болтів їх замінюють.

Після цього перевіряють надійність кріплення реле до корпусу стартера й установлюють кришку реле на місце, перевіряють регулювання реле стартера. Для цього вивідну клему обмоток реле з'єднують з плюсовою клемою акумуляторної батареї, а корпус стартера — з мінусовою. Для контролю замикання контактів у коло між плюсовою клемою акумуляторної батареї і контактним болтом реле стартера (від'єднаним від плюсової клеми батареї) вмикають лампу (24 В). Подають напругу на реле стартера і заміряють зазор між упорною шайбою на валі якоря і втулкою приводу. Він повинен бути 0,5- 1,5 мм. Контакти реле при цьому замикаються і лампа загоряється.

Після чого виконують регулювання стартера і змащують третью поверхню мастилом ЦІАТІМ-221.

Технічне обслуговування системи освітлення. Справний стан системи освітлення і світлової сигналізації є необхідною умовою безпеки руху. Це вказує на важливість регулярного профілактичного обслуговування освітлювальних приладів.

При щоденному ТО перед виїздом перевіряють стан приладів освітлення при різних положеннях комбінованого перемикача фар головного освітлення, передніх і задніх ліхтарів, клавішних перемикачів протитуманних фар, клавішних вимикачів ліхтарів автопоїзда. Протирають забруднені розсіювачі приладів зовнішнього освітлення і сигналізації.

При ТО-2 регулюють фари. Світловий потік регулюють на рівній площадці із твердим покриттям (асфальт, асфальтобетон тощо). Автомобіль повинен бути в спорядженому стані, але без вантажу. Тиск у шинах при цьому доводять до норми.

Величину падіння напруги на виробх світлотехніки перевіряють за допомогою вольтметра при ввімкненому дальньому світлі фар. Для цього вимірюють напругу між виводом амперметра і масою, між штекерним виводом нитки дальнього світла фар і масою. Падіння напруги, рівне різниці цих напруг, не повинне перевищувати 6,5% від номінальної напруги. Падіння напруги можна перевіряти безпосередньо мілівольтметром, забезпечивши подачу напруги до плюсового виводу амперметра і штекерного виводу нитки дальнього світла.

На внутрішній поверхні колб ламп іноді з'являється наліт вольфраму, що випаровується. Він різко зменшує силу світла. Такі лампи необхідно замінити. Після їхньої заміни обов'язково регулюють напрямок світлового потоку. Заміну ламп необхідно проводити в приміщенні, де немає пилу. Не можна тривалий час залишати оптичний елемент відкритим після того, як виймуть патрон з лампою, що не працює. Не дозволяється доторкатися пальцями до поверхні відбивача.

При забрудненні відбивача його промивають чистою теплою водою, очищаючи ватою поверхню. Очищення проводять круговими рухами з

невеликим зусиллям. Після промивання оптичний елемент просушують, поклавши його дзеркальною поверхнею вниз.

Технічне обслуговування контрольно-вимірювальних приладів. При ЩО перед виїздом з парку перевіряють працездатність спідометра та тахометра за показниками стрілки покажчика і лічильника пройденого шляху.

При ТО-2 перевіряють стан і працездатність датчиків ввімкнення блокування міжосьового диференціала і стоп-сигналу.

Перевірка технічного стану контрольно-вимірювальних приладів. Для контрольної перевірки спідометрів і тахометрів необхідно мати установку, за допомогою якої можна одержувати різні фіксовані значення частоти обертання на валах приладів: того, що перевіряється, і контрольного.

При перевірці датчиків приймача спідометра або тахометра почергово вмикають контрольний датчик, а також той, який перевіряється. Методом порівняння двох отриманих показань оцінюють похибку приладу, що перевіряють.

При перевірці приймачів спідометра або тахометра необхідно мати контрольний датчик. Перевірку можна також проводити методом порівняння. До приладів, що перевіряють, і до контрольних підключають джерело живлення відповідно зі схемою підключення на машині.

При перевірці технічного стану амперметра визначають точність його показань шляхом порівняння з показаннями контрольного амперметра, який разом з реостатом для регулювання сили струму вмикають у коло послідовно з приладом, що перевіряється. Проводять перевірку при прямому і зворотньому напрямках струму при значеннях струму 10, 20 і 30 А.

Допустима похибка амперметра становить 7% від суми кінцевих значень шкали при температурі навколишнього повітря $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Покажчики тиску в системі мащення двигуна перевіряють разом з датчиком (порівнюючи з показаннями контрольного манометра),

встановлюючи їх у резервуар з регульованим тиском і вмикаючи живлення аналогічно схемі ввімкнення на машині.

Допустима похибка показчика $\pm 7\%$ від верхньої межі вимірів у діапазоні робочих тисків від 0 до 0,7 МПа і $\pm 10\%$, у діапазоні тисків понад 0,7 МПа при температурі навколишнього повітря плюс $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Показчик і датчик температури охолоджувальної рідини перевіряють, порівнюючи з показниками ртутного термометра. Датчик разом з термометром поміщають у резервуар з водою, температуру якої поступово збільшують. Приєднують показчик до датчика відповідно зі схемою ввімкнення. Корпус датчика з'єднують з мінусовим виводом батареї. Після цього оцінюють точність показань приладу, що перевіряється.

Перевірка контрольно-вимірювальних приладів проводиться також на контрольній установці типу E204 та аналогічних.

ЛЕКЦІЯ 7 Технічне обслуговування трансмісії машин.

Технічне обслуговування гідроприводу.

Технічне обслуговування зубчатих передач, шпонкових та шліцьових з'єднань, ланцюгових і пасових передач.

Технічне обслуговування трансмісії машин.

Технічне обслуговування муфти зчеплення.

Основними ознаками несправностей муфти зчеплення є:

- неповне вимкнення (зчеплення веде),
- неповне увімкнення (пробуксовування),
- різке ввімкнення,
- неповне повернення педалі у вихідне положення.

Неповне вимкнення зчеплення може бути наслідком недостатнього ходу натискного диска, зношення шліців первинного вала коробки передач, деформації веденого диска, перекосу важелів, зношення ущільнювальних манжет поршнів головного і робочого циліндрів.

Неповне ввімкнення зчеплення можливе через відсутність вільного ходу педалі при ослабленні або поломці зворотніх пружин, замащення, зношення або викривлення фрикційних накладок ведених дисків.

Різде ввімкнення зчеплення відбувається внаслідок заїдання муфти вимкнення на валу коробки передач, поломки фрикційних накладок або демпферних пружин, що можливе також при неправильному регулюванні зазорів між важелями вимкнення зчеплення і підшипником муфти вимкнення.

Неповне повернення педалі у вихідне положення відбувається в результаті заїдання вала педалі у втулках, а також поломки чи ослаблення зворотніх пружин приводу.

Зношення та руйнування підшипника є наслідком неправильної експлуатації машини (зчеплення утримується тривалий час вимкненим) і

виявляється за появою шиплячого звуку високого тону при частковому вимкненні зчеплення.

При технічному обслуговуванні муфти зчеплення перевіряють вільний хід педалі за допомогою спеціальної лінійки (рис.7.1). При механічному вимиканні зчеплення регулюють зміною довжини тяги вмикання зчеплення (обертанням гайки або вилки тяги).

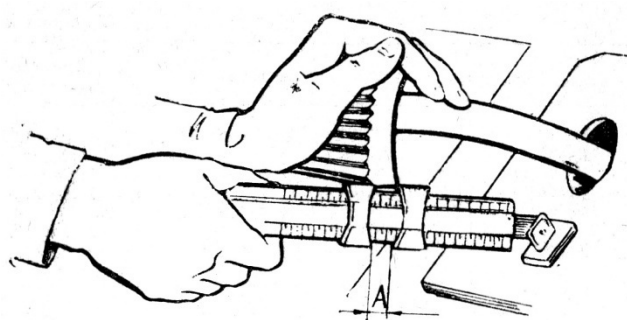


Рис. 7.1 – Перевірка вільного ходу педалі приводу муфти зчеплення за допомогою спеціальної лінійки

В машинах з гідравлічним приводом зчеплення вільний хід педалі складається з вільного ходу штовхача поршня головного циліндра і вільного ходу муфти підшипника вимикання зчеплення. Вільний хід штовхача поршня головного циліндра (1...2 мм) перевіряється за переміщенням педалі зчеплення. Хід середини площі педалі має становити 5 ... 10 мм до того моменту, коли штовхач торкнеться поршня головного циліндра. Регулювання вільного ходу виконують при крайньому верхньому положенні педалі зчеплення поворотом ексцентрикового пальця, що з'єднує верхнє вушко штовхача із її важелем. Після регулювання необхідно затягнути і зашплінтувати гайку пальця.

У разі попадання повітря і утворення повітряних пробок, в результаті порушення герметичності, гідравлічний привід необхідно прокачати. Для цього потрібно:

- відкрити пробку бачка головного циліндра, вийняти відбивач пробки і заповнити систему робочою рідиною до рівня не нижче 20 мм від верхнього краю бачка;

- зняти з перепускного клапана, розташованого у верхній частині пневмогідропідсилювача, гумовий ковпачок і одягнути шланг для перекачування гідроприводу на голівку клапана;
- вільний кінець шланга опустити в півлітрову ємність, заповнену на $1/4 \dots 1/3$ робочою рідиною;
- відвернувши на $1/2 \dots 1$ оберт перепускний клапан, послідовно натискати педаль зчеплення до упору її в нижній обмежувач ходу з інтервалами $1 \dots 2$ с. до повного припинення виділення бульбашок повітря з робочої рідини.

Під час прокачування системи потрібно стежити за тим, щоб рівень робочої рідини в бачку головного циліндра не опускався нижче 35 мм від краю (при необхідності її доливають).

Після закінчення прокачування приводу при натиснутій до упору педалі зчеплення закручують перепускний клапан, знімають з головки клапана шланг і надягають гумовий ковпачок. Потім доливають робочу рідину в бачок головного циліндра до рівня не нижче 20 мм від верхнього краю, встановлюють відбивач пробки і закручують її. При правильно відрегульованому приводі зчеплення і повністю прокачаній гідравлічній системі хід штовхача поршня виконавчого циліндра має становити $27 \dots 28$ мм, а тиск повітря в пневмосистемі повинен бути 0,55 МПа.

Після регулювання зазорів у муфті зчеплення необхідно переконатися в наявності зазору $0,5 \dots 1$ мм між штоком сервомеханізму та натискним важелем і заміряти вільний хід штока, який повинен становити 14 мм. При необхідності вільний хід регулюється обертанням гайки.

Після регулювання сервомеханізму рекомендується перевірити тиск робочої рідини в робочій порожнині. Для цього необхідно зупинити двигун, поставити на засувку важіль механізму керування поворотом, зняти ліву передню панель підлоги в кабіні, та, вивернувши пробку, замість неї приєднати манометр. Запустити двигун і, натискаючи педаль муфти зчеплення, перевірити тиск робочої рідини в кінці ходу штока

сервомеханізму. Він повинен становити 5 ... 6 МПа при температурі масла +30...+60°C.

Технічне обслуговування коробок передач.

Застосування гідромеханічних коробок передач на будівельних машинах вимагає дотримання наступних умов їх роботи (перевіряються при холостому обертанні колінчастого валу):

- тиск масла в підпірній магістралі гідротрансформатора в межах 0,25 ... 0,3 МПа;
- тиск масла в напірній магістралі гідросистеми (фрикційних) - 0,85 ... 1,05 МПа (контроль манометра на щитку приладів у кабіні);
- температура масла на виході з трансформатора не більше 95 ° С.

Необхідно також перевірити «ведення» фрикційних муфт на нейтральній передачі. Для цього при горизонтальному положенні машини в коробці передач встановлюють важіль у нейтральне положення і збільшують частоту обертання колінчастого вала двигуна до максимальної. Машина не повинна рухатися (рух машини на нейтральній передачі вказує на несправність гідросистеми або фрикційних муфт).

Під час роботи машини можуть виникнути несправності коробки передач. Якщо при нормальному тиску її корпус переповнюється маслом і підвищується нагрівання, можливо, засмітився фільтр піддона.

Причинами відсутності тиску масла у головній магістралі можуть бути: низький рівень мастила, несправність регулятора тиску, насоса підживлення, а також підсмоктування повітря в систему.

Самочинне вимкнення важеля перемикачів діапазонів коробки передач може відбутися через ослаблення пружини його фіксатора, зношення шліців каретки або маточин шестерень вихідного вала. Якщо при нормальному зусиллі не вмикається передача, значить несправні золотникова коробка керування або фрикційна муфта відповідної передачі.

Рух машини при нейтральному положенні важеля керування свідчить про несправність приводу золотників коробки передач або однієї з

фрикційних муфт. Падіння тиску при вимкненні однієї з передач відбувається через порушення щільності з'єднань і зношення ущільнювальних кілець первинного валу.

Технічне обслуговування механічних коробок передач включає періодичну перевірку їх герметичності; підтяжку кріплення коробки і рами машини, важелів до тяги дистанційного приводу і фланця на вторинному валу; перевірку і регулювання відстані між упором і штоком клапана керування дільником передач, яка повинна складати 20-21 мм при вільній педалі зчеплення; перевірку стану і дії троса керування дільником (в оболонці трос повинен переміщуватись легко). Трос необхідно періодично змащувати, від'єднавши від перемикача і залити в оболонку трансмісійне масло за допомогою маслянки.

Відповідно до карти змащування, через прес-маслянки, необхідно змащувати опори передньої і проміжної тяги дистанційного приводу керування, підтримувати потрібний рівень масла в картері і з періодичністю один раз на рік проводити заміну масла в картері коробки передач.

Для перевірки рівня мастила треба викрутити пробку з покажчиком. При перевірці покажчик необхідно вставити в отвір до упору торця пробки в картер. Оливу з картера десятиступеневої коробки треба зливати через три отвори, два з яких розташовані в нижній частині картера основної коробки, третій - у нижній частині картера дільника. З картера п'ятиступеневої коробки злив здійснюється через два отвори. Зливати оливу потрібно гарячою, одразу після зупинки машини, через усі зливні отвори.

При заміні оливи потрібно промивати картери коробок моторною оливою. Дозволяється промивати коробку передач індустріальною оливою. Для промивання при нейтральному положенні важеля коробки передач потрібно на 7-8 хв. запустити двигун, а після його зупинки злити промивну оливу. Недопустимо промивати коробку передач гасом або дизельним паливом. Необхідно також очищати магнітні пробки від металевих частинок і

залити масло до верхньої мітки на покажчику. Рівень масла заміряють через 3- 5 хв. після його заливання.

Обслуговування та регулювання механізму керування поворотом.

У процесі експлуатації бульдозера (гусеничного трактора) можливі пробуксовування муфт механізму керування поворотом внаслідок замаслення або зношення фрикційних дисків і гальмівних стрічок, порушення регулювання вільного ходу важеля керування механізмом, а отже, регулювання приводу сервомеханізму гальм, а також збільшення зазору між стрічкою і гальмівним барабаном. У результаті цих несправностей бульдозер повільно виходить з повороту, не розвивається повне тягове зусилля, не вмикаються бортові фрикціони і гальма, перегріваються гальмівні стрічки або гальмівні барабани.

При технічному обслуговуванні виконують регулювання механізму керування поворотом і гальм. Нормальний вільний хід кінця важеля керування поворотом становить 65...80 мм вправо і вліво від вертикального положення, що відповідає 11...13 мм ходу тяги сервомеханізму.

Для регулювання вільного ходу важеля керування поворотом необхідно зняти кришки люків корпусів бортових фрикціонів, від'єднати тяги сервомеханізму та обертанням шарових гайок піджати важелями поршні сервомеханізму до механізму керування поворотом тяг так, щоб хід важеля становив 20...30 мм на кожную сторону, що відповідає 3...5 мм ходу тяги сервомеханізму. Потім, послаблюючи шарові гайки, встановити нормальний вільний хід важеля механізму керування поворотом.

Гальма регулюють у міру зношення фрикційних накладок гальмівних стрічок. Для цього знімають задній щиток і відкручують болти кріплення кришок верхніх люків корпусу бортових фрикціонів. Ослабивши регулювальні болти, вкручені в днищі корпусу, затягують стрічку гальма регулювальною гайкою до відмови, а потім послаблюють поворотом на 6 ... 7 граней. Далі вкручують регулювальні болти в днищі корпусу до відмови, а

потім послаблюють їх на $2/3 \dots 1/2$ оберту і контролюють. Кришки верхніх люків встановлюють на місце і закріплюють болтами.

Технічне обслуговування карданної передачі

При кожному ТО-1 необхідно перевіряти стан кріплення фланців карданного вала і кришок голчастих підшипників. Така перевірка проводиться на машині, загальмованій упорами, підкладеними під колеса, і при нейтральному положенні важеля перемикання коробки передач. Якщо при похитуванні фланців-вилок карданної передачі буде виявлено ослаблення кріплення фланців коробки передач або ведучих мостів, необхідно від'єднати відповідний кінець карданного вала, розшплінтувати гайку кріплення фланця, а потім підтягти її повністю і зашплінтувати. Всі болти кріплення фланців карданного вала потрібно також ретельно затягнути зусиллям 44-56 Н·м. Необхідно періодично перевіряти відсутність відчутних зазорів між хрестовиною і голчастими підшипниками. При ослабленні болтів, що кріплять підшипники, необхідно їх підтягнути.

Зовнішні поверхні карданного вала необхідно періодично очищати від бруду, особливо головки маслянок, чітко витримувати періодичність змащувальних операцій і відповідність мастила, що використовується для карданної передачі.

Технічне обслуговування ведучих мостів

Основними операціями технічного обслуговування ведучих мостів є перевірка герметичності з'єднань, змащування редукторів, регулювання підшипників і зчеплення шестерень.

При технічному обслуговуванні перевіряють рівень і при необхідності доливають масло в картер ведучого моста (рис. 7.2). Рівень масла перевіряють по контрольному отворі. При потребі масло доливають через той же отвір. Відпрацьоване масло зливають після попереднього прогрівання головної передачі через зливні отвори в картері моста. Перед заливкою свіжого масла варто промити сапуни і очистити магніти пробок зливних отворів від металевих нашарувань.

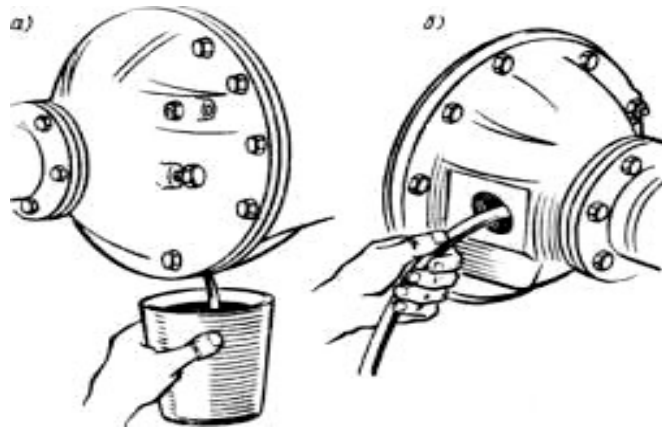


Рис. 7.2 – Заливка свіжого масла в картер ведучого моста

Підшипники ведучої шестерні головної передачі, з метою зменшення їх осевого переміщення, встановлюють при складанні з попереднім натягом, що дозволяє зберегти правильність зчеплення зубів конічних шестерень під навантаженням і збільшує термін служби деталей головної передачі.

До точності регулювання підшипників з попереднім натягом ставлять високі вимоги. Такі роботи повинні виконувати фахівці високої кваліфікації. Правильність регулювання підшипників визначається величиною моменту, який повинен бути прикладений до валів, встановлених на підшипниках для їх прокручування. Момент прокручування можна визначати за допомогою спеціальних динамометричних ключів або пружинного динамометра, який приєднують до вала, що перевіряється, на плечі певного радіуса.

Технічне обслуговування гідроприводу

У процесі експлуатації машин з гідроприводом його несправності виявляють у наступному порядку:

- перевіряють рівень рідини в баку і при необхідності доливають;
- запускають двигун і прогрівають робочу рідину до номінальної температури;
- перевіряють робочі параметри машини;
- встановлюють, які агрегати або елементи гідросистеми необхідно відрегулювати або замінити.

Для виявлення відмови гідросистему під'єднують до справного насосу. Якщо працездатність її не відновлюється, значить, несправні інші гідроагрегати. Якщо ж гідросистема починає нормально працювати, - на спеціальному стенді перевіряють насос. При падінні об'ємного ККД насоса до 0,6 ... 0,7, - його потрібно замінити. При цьому необхідно враховувати, що його нормальна робота можлива лише при використанні робочої рідини необхідного типу з номінальним очищенням (60-65 мкм).

Якщо гідравлічний двигун не розвиває достатнього крутного моменту, перевіряють наявність витікання рідини в дренажній магістралі. Найбільш поширеною несправністю насоса є протікання робочої рідини через манжетні ущільнення, значення яких не повинно перевищувати 0,5 см³ /год. В іншому випадку - манжету міняють.

Характерною несправністю гідроциліндрів є порушення герметичності, що супроводжується підвищеним перетіканням робочої рідини всередині штокових порожнин і його зовнішніми витіканнями по штоку. Також відмова гідроциліндра може бути викликана самовільним відкручуванням гайки кріплення поршня, тому при заміні манжетного ущільнення необхідно перевірити надійність її затягування і стопоріння. Зношення ущільнень і деталей гідроциліндрів підвищується, якщо вони змонтовані з перекосом.

Технічне обслуговування гідроциліндрів включає в себе перевірку кріплення та справності пристроїв, що оберігають шток від забруднень, а також заміну ущільнень та змащення шарнірних з'єднань (рис. 7.3).



Рис. 7.3 – Перевірка знятого з машини гідроциліндра

До гідросистем землерийних і будівельних машин ставлять наступні вимоги: хід їх поршнів і плунжера повинен бути плавним, виток робочої рідини через нерухомі ущільнення не повинно бути, на рухомих поверхнях допустима поява масляної плівки, але не крапель.

У процесі експлуатації неприпустимі бічні навантаження на штоки гідроциліндрів. Причиною підвищеного виток робочої рідини часто є зношення ущільнень, які потрібно замінити.

Повільний підйом робочого обладнання може бути наслідком підсосу повітря в гідросистему, підвищеної витрати робочої рідини в насосі, виходу з ладу ущільнення поршня гідроциліндра, зависання перепускного клапана розподільника або неправильного регулювання запобіжного клапана.

Шум під час роботи гідросистеми виникає через неправильне регулювання запобіжного клапана розподільника, перевантаження гідросистеми, забруднення фільтра або попадання повітря в систему.

Самочинне вимкнення золотника відбувається при засміченні дренажної трубки, приєднаної до верхньої кришки розподільника.

До несправностей фільтра відносять забруднення фільтруючих елементів, а також зношення й неправильне регулювання перепускного клапана. Фільтрувальні елементи при технічному обслуговуванні промивають (замінюють), а зношені деталі перепускного клапана замінюють новими.

Технічний стан гідроагрегатів автогрейдера визначається за показниками манометра, який вмонтовують у штуцер насоса на напірній магістралі. Для контролю роботи гідрозапірних пристроїв по черзі підіймають передній міст автогрейдера на відвалі бульдозера. Осідання штоків гідроциліндрів при вивішуванні переднього моста протягом 30 хв. неприпустима.

Технічне обслуговування гідророзподільників і золотників зводиться до їх протирання, очищення та перевірки кріплення. Крім того, регулюють

запобіжний клапан і клапани автоматики, прочищають їх і замінюють швидкозношувані деталі.

Технічне обслуговування зубчатих передач, шпонкових та шліцьових з'єднань, ланцюгових і пасових передач

Зубчаті передачі працюють в дуже важких умовах. Навантаження, що передаються ними, мають змінну величину та напрям і часто ударний характер, що призводить до пошкодження зубців і водночас - до збільшення кутових зазорів (рис. 7.4). Зубчата передача, яка працює нормально, характеризується плавністю роботи й одноманітним та рівним шумом, рівномірним контактом зубців, якісним станом їх поверхонь та наявністю бокових і радіальних зазорів з розмірами в межах установлених норм. У міру зношування зубців, шестерень, шліцьових з'єднань і підшипників збільшується боковий зазор між зубцями.

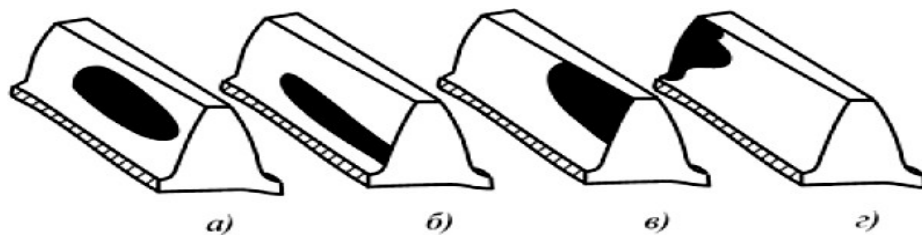


Рис. 7.4 – Пляма контакту правильно (а) та неправильно (б, в, г) відрегульованої зубчатої передачі

Зношення механізмів силової передачі попередньо оцінюють за сумарним боковим зазором. Цей параметр є інтегральним і не дає повної уяви про стан окремих сполучень і деталей. Але надміру великий сумарний зазор у механізмах силової передачі має бути, наприклад, підставою для розбирання коробки і заднього моста з метою безпосереднього вимірювання зазорів у підшипнику та ступеня зношеності зубців шестерень.

Допустимі розміри бокового зазору перебувають у межах від 0,12 мм для модуля 2 мм до 0,6 мм - для модуля 12 мм. Допустиме зміщення осей конічних передач - 0,015...0,06 торцевого модуля, а допустиме биття залежно від ступеня точності й діаметра коливається від 20 до 480 мкм.

Правильність зачеплення зубчастих коліс регулюють переміщенням підшипників валів, на яких вони розміщені. Взаємне розміщення валів перевіряють штангенциркулями.

Гарантований розмір бокового зазору в черв'ячних передачах залежно від міжосьової відстані та виду сполучення коливається в межах 55...750 мкм.

Регулювання черв'ячних зубчастих передач виконують тими самими методами, що й регулювання циліндричних і конічних. Положення черв'яка відносно середньої площини черв'ячного колеса можна перевірити за допомогою шаблона або щупа. Але всі традиційні методи оцінки стану зубчастих зачеплень, як правило, потребують розбирання, тому неприйнятні в експлуатаційних умовах. Найпоширенішими суб'єктивними методами оцінки є акустичні, які ґрунтуються на використанні звичайних або електронних стетоскопів.

Часте стукання, що зливається в загальний шум, свідчить про зношення шестерень, підшипників та їхніх гнізд.

Виття високого тону і скрегіт пояснюються малим боковим зазором між зубцями шестерень і затисненням кульок у підшипниках, а удари й гуркіт - великим боковим зазором, зломом зубців або значним зношенням.

Періодичні звуки пов'язані з відколюванням зубців, перекошенням валів і зношенням підшипників, а пульсуючий шум - з ексцентричністю посадки та еліпсоїдністю шестерень.

Сумарний розмір бокового зазору в кінематичному ланцюгу силової передачі визначають кутоміром КИ-13909, що встановлюється на вісь колеса за допомогою магніту.

Контроль за шліцьовим і шпонковим з'єднаннями виконують, визначаючи зношення пазів і шліців.

Допустимі розміри зазорів у шліцьових з'єднаннях повинні не перевищувати 0,4 мм для реверсивних і 0,5 мм - для решти передач.

Допустимі розміри зазорів у шпонкових з'єднаннях дорівнюють 0,3 мм для валів діаметром 20...90 мм, 0,4 мм - діаметром 91...170 мм і 0,5 мм -

діаметром понад 170 мм. У разі заміни шпонки розширювати шпонковий паз більш як на 15 % забороняється.

Оцінка технічного стану ланцюгових і пасових передач.

Робота ланцюгових передач забезпечується неухильним дотриманням паралельності валів і правильності положення зірочок однієї відносно іншої, нормальним провисанням веденої вітки ланцюга, допустимим ступенем зношеності елементів ланцюгової передачі та своєчасним і достатнім їх змащуванням.

Паралельність валів визначають вимірюванням відстані між ними, а положення зірочок - прикладанням до них лінійок або туго натягнутих ланцюгів.

Прогин ланцюга в його середній частині змінюється в межах від 2 % міжосьової відстані для горизонтальних передач до 0,6 % - для вертикальних. Допустиме збільшення кроку ланцюгів можливе від 7,6 % (за наявності в більшій зірочці 25 зубців) до 0,9 % (при 140 зубцях для втулкових ланцюгів).

Регулювання ланцюгових передач здійснюють, змінюючи положення однієї з опор зірочок передачі або використовуючи натяжну зірочку. За значного видовження, коли ланцюг неможливо відрегулювати за допомогою натяжного пристрою, його укорочують на одну-дві ланки. Але періодичне регулювання ланцюгової передачі в процесі її зношування призводить до поступового збільшення кроку ланцюга і порушення нормального зачеплення.

Вимірювання кроку ланцюга треба виконувати під навантаженням, яке для зубчастого ланцюга повинно становити 0,3 % руйнівного навантаження. Крок зношеного ланцюга можна виміряти й безпосередньо на машині. Зношеність роликового ланцюга зручніше й швидше перевіряти пристроєм КИ-1854.

Товщину зубців зірочок ланцюгової передачі контролюють за допомогою калібра. Перевіряють три зубці, розміщені приблизно через 120°. Якщо товщина зубців виявиться меншою від 2/3 товщини нової зірочки, її

заміняють. Зірочку міняють і в тому разі, якщо з'явилися відколи чи деформації зубців або ослабло осадження маточини внаслідок зношення шпонкового паза.

Пасові передачі перевіряють зовнішнім оглядом, а також прослуховуванням працюючого механізму. Характерні ознаки несправності цих передач - наявність стуків і помітної вібрації шківів та пасів. У разі руйнування корду, наявності на ньому тріщин і розшарування - пас міняють.

Нормальна робота пасової передачі забезпечується оптимальним натягом, правильним положенням шківів, надійністю з'єднання кінців і станом робочих поверхонь шківів.

Контроль і регулювання пасових передач здійснюють так само, як і ланцюгових. Оптимальний натяг пасів є основним фактором, який визначає нормальну роботу передач.

Збільшення натягу понад оптимальне значення призводить до прискореного зношування пасів, а зменшення - до биття паса та його проковзування, збільшення динамічних навантажень і прискореного зношування передач. Натяг пасів контролюють пристроєм КИ-13918.

ЛЕКЦІЯ 8 Технічне обслуговування гальм, ходового та рульового обладнання

Технічне обслуговування пневмоколісної ходової частини полягає у зовнішньому очищенні, контролі стану елементів, виконанні регулювальних операцій, кріпильних робіт і змащування. Регулювання пневмоколісного ходу зводиться до підтримання необхідного тиску в пневмошинах, перевірки зазорів у підшипниках коліс, а також перевірки та встановлення їх розвалу і сходження.

У передньому мостові регулюються конічні підшипники маточин коліс, сходження та розвал коліс.

Послідовність регулювання конічних підшипників розглянемо на прикладі автогрейдера ДЗ-122. Піднявши передній міст на відвалі бульдозера або домкратом так, щоб колесо можна було повернути зусиллям руки, погойдкуванням його уздовж осі визначають зазор у підшипниках, який повинен становити 0,1 ... 0,2 мм. При більшому зазорі, коли відчувається значний осьовий люфт, виконують регулювання. Для цього, знявши кришку маточини, відгинають стопорну та замкову шайби. Потім закручують регулювальну гайку до положення, за якого колесо обертається з легким гальмуванням. При цьому колесо необхідно повертати, щоб правильно розмістилися ролики в підшипниках. Потім, відвернувши регулювальну гайку на 1/6 оберта, фіксують її положення контргайкою, ставлять кришку і опускають міст.

При перевірці сходження керованих коліс автогрейдер розміщується на рівній поверхні, колеса встановлюються в положення, відповідно прямолінійного руху, а лінійка КИ650 закріплюється між внутрішніми поверхнями шин передніх коліс машини на рівні їхньої осі обертання. Переміщуючи шкалу лінійки щодо стрілки покажчика до нульового розподілу і перекочуючи машину вперед так, щоб лінійка опинилася позаду

передньої осі на колишній висоті від опори коліс, реєструють нове положення шкали лінійки і визначають сходження коліс (5 ... 8 мм).

У разі необхідності сходження регулюють у наступному порядку: колеса встановлюють вертикально в положення, відповідне руху по прямій; відпускають контргайки наконечників, регулюють потрібне сходження коліс обертанням тяги, після перевірки правильності регулювання сходження коліс закручують контргайки наконечників. Перевірка пневматичних шин самохідних дорожніх машин і догляд за ними повинні бути обов'язковими і виконуватися при всіх видах технічного обслуговування. Руйнування покриття і камер може відбуватися внаслідок неоптимального тиску в них. Знижений тиск викликає підвищену деформацію шини, збільшення внутрішнього тертя, нагрівання і перенапругу матеріалу покриття, в результаті чого нитки корду відшаровуються від гуми, тобто відбувається її розшарування, а потім і повне руйнування. Підвищений тиск збільшує жорсткість шини і питомий тиск, що також призводить до нерівномірного її зношення.

Для вимірювання тиску в шинах застосовують манометри поршневого типу, а в стаціонарних умовах - наконечники з манометром, що встановлюються на шланзі роздачі повітря.

Передні і задні шини машин (автогрейдерів, навантажувачів, скреперів) зношуються нерівномірно, тому при їх зміні необхідно звертати увагу на розташування малюнка протектора провідних і ведених коліс. Наприклад, для автогрейдера ДЗ-122 з колісною формулою 1x2x3 (одна передня вісь, дві задні/тандемні) застосовується перехресна схема перестановки шин між середніми та задніми колесами тандемного візка по діагоналі хрест-навхрест (праве середнє — на ліве заднє, ліве середнє — на праве заднє), а також заміна місцями передніх коліс для вирівнювання зношування плечових зон, що виникає з-за кута нахилу коліс при грейдеруванні. Перестановку проводять кожні 500-1000 мотогодин. Регулярна перестановка підвищує термін служби шин на 20-30%.

Технічне обслуговування ходової частини машин на гусеничному ході.

Основними операціями технічного обслуговування ходової частини машин на гусеничному ході є очищення, змащування, контрольно-регулювальні та кріпильні роботи.

В міру зношування гусеничних ланок землерийних машин збільшується їх крок. Виникаючи в результаті цього великі навантаження на ланки гусеничної стрічки та зуби ведучих коліс призводять до підвищеного зношування провусин і пальців, особливо при роботі на піщаних ґрунтах. При надмірному зношенні гусеничних ланок, через невідповідність їх кроку крокові зубів ведучих коліс, стрічки зіскакують при поворотах машини.

Ступінь зношення та крок ланок гусеничних ланцюгів визначаються за сумарною довжиною декількох ланок у натягнутому стані спеціальним шаблоном.

Одним з основних показників працездатності ходової системи машин на гусеничному ході є натяг гусеничних ланцюгів, який суттєво впливає на втрати потужності та інтенсивність зношування гусеничних рушіїв. Неправильний натяг стрічок збільшує витрати ефективної потужності двигуна на пересування машини до 7 ... 9%.

Натяг гусеничної стрічки більшості тракторів контролюється шляхом замірювання провисання гусеничного ланцюга. При правильному натягу її провисання, визначене на ділянці між осями підтримуючих катків, має становити 30 ... 50 мм. Натяг гусеничної стрічки може регулюватися механічним способом або за допомогою гідроциліндрів.

Крім того, технічне обслуговування гусеничного ходу машин передбачає перевірку та регулювання розміру зазорів у підшипниках напрямних коліс і опорних роликів та ступеня зношення гусеничних ланцюгів, а також перевірку герметичності ущільнень.

Натяг гусеничних ланцюгів перевіряють за провисанням ланок верхньої гілки, використовуючи пристрій КИ-13903 (рис. 8.1). Нормальне провисання ланцюга між роликками становить 40...50, граничне - 70...80 мм.

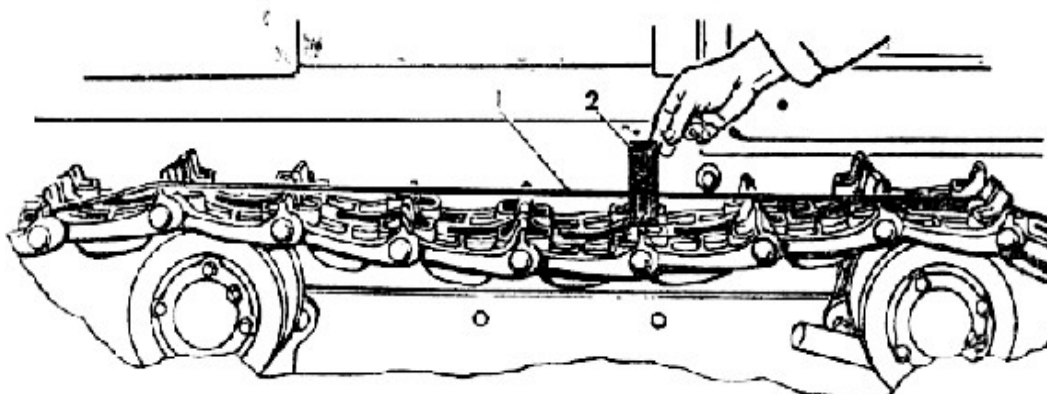


Рис.8.1 – Перевірка провисання гусеничного ланцюга приладом КИ-13903 (1-гнучкий шнур; 2-вказівник)

Зношення гусеничних ланцюгів визначають пристроєм КИ-8913Б. Якщо різниця між цими показниками у вимірних 10 ланках обох гусениць виявиться більшою за 10 мм, то гусеничні ланцюги треба поміняти.

Існує й інший критерій, що прийнятний для будь-яких гусеничних стрічок тракторного типу. Якщо зношення 10 ланок гусениці перевищує 25 % граничного зношення, а різниця між ступенями зношення двох гусениць машини більша за 10 мм, то їх треба поміняти. Якщо зношення перевищує 60 % і пальці гусениць раніше не заміняли, то потрібно зробити це, а також поміняти ведучі колеса. Якщо пальці раніше міняли, але довжина 10 ланок гусениці виявилась граничною, то гусеницю треба замінити.

Технічне обслуговування систем керування машин на пневмоході.

При технічному обслуговуванні систем керування машин на пневмоході перевіряють і регулюють зазори в шарнірах рульових тяг, підшипниках черв'яка і в зачепленні черв'яка. Перевірку проводять за величиною вільного ходу рульового колеса динамометром - люфтоміром. Наприклад, для перевірки вільного ходу рульового колеса автогрейдера ДЗ-122 встановлюють шкалу люфтоміра на опору рульового вала, а стрілку - на рульове колесо. Потім запускають двигун і встановлюють колеса

прямолінійно. Повернувши рульове колесо ліворуч до повного вибору люфту і початку повороту коліс, встановлюють стрілку люфтоміра на нульову позначку і повертають рульове колесо в протилежну сторону до початку повороту коліс. граничне значення вільного ходу має становити 25 °. Збільшений люфт рульового колеса можливий у результаті зношування підшипників рульової трапеції, порушення регулювання зачеплення пальців з черв'яком або ослаблення кріплення рульового колеса.

При справному стані рульового механізму зусилля на ободі рульового колеса при наявності гідропідсилювача має складати 20 ... 30 Н. Потреба у великому зусиллі для повороту рульового колеса виникає через неправильне регулювання запобіжного клапана, а також зачеплення пальців з черв'яком і відсутністю мастила в підшипниках опор рульового механізму.

Технічне обслуговування систем керування машин на гусеничному ході.

Правильність регулювання механізму керування поворотом трактора ДТ-75 і його модифікацій перевіряють за величиною вільного ходу важелів. Нормальний їх хід має становити 60-80 мм. При зменшенні ходу до 30 мм або збільшенні більше, ніж на 100 мм, його регулюють регулювальною гайкою, після чого перевіряють вільний хід важелів. Якщо він не відповідає вказаним значенням, регулюють зміною довжини тяги.

Для перевірки правильності регулювання гальм зупинки трактора ДТ-75 і його модифікацій знімають кришки двох крайніх люків, що знаходяться на задній стінці корпусу заднього моста, натискають на педаль гальма до відмови. Якщо зуб педалі виходить за останню западину сектора, гальмо потребує регулювання. Для цього вводять зуб педалі в першу западину і загвинчують регулювальну гайку до відмови. Потім регулювальним гвинтом регулюють зазор між нижньою частиною стрічки і шківом так само, як і керування поворотом.

У тракторів Т-100МЗ і Т-130М механізм керування поворотом регулюють у такому порядку: від'єднують вилку від тяги гідропідсилювача,

підтискають важелями поршні гідропідсилювача до упору їх у штовхачі; обертанням шарової гайки, змінюючи довжину тяг гідропідсилювача за допомогою вилок, досягають такого положення, щоб важіль керування зайняв вертикальне положення, після чого обертанням вилок забезпечують вільний хід важеля 20-30 мм (з верхнього кінця важеля) вправо і вліво, що відповідає 3-5 мм ходу тяги гідропідсилювача. Потім, послаблюючи кульові гайки, встановлюють вільний хід важелів у межах 65-80 мм, що відповідає 11-13 мм ходу тяги гідропідсилювача. Допустимий вільний хід важеля 45-100 мм.

Дію гальм трактора Т-130М перевіряють переміщенням важеля керування назад до відмови. При цьому стрічка повинна щільно прилягати до барабана. Якщо це не так, то гальма регулюють регулювальною гайкою. На завершення досягають однакового зазору між стрічкою та барабаном обертанням спеціального болта при ослабленні контргайки. Болт закручують повністю, потім відпускають його на 0,75-1,5 оберта і закріплюють контргайку.

При замасленні диски муфт повороту тракторів Т-100МЗ і Т-130М промивають у такому порядку. Відразу після зупинки трактора перевіряють надійність кріплення пробок зливних отворів, заливають у кожне відділення по 7,5-8,5 л гасу, запускають двигун, вмикають першу передачу і рухаються на тракторі вперед і назад на 8-10 м, не вимикаючи муфт. Через 5-8 хв трактор зупиняють, відкривають зливні отвори, зливають гас і встановлюють на місце зливних отворів пробки.

Заливають чистий гас, вмикають першу передачу, пускають трактор і по черзі вимикають муфти повороту. Через 5-8 хв трактор зупиняють, зливають промивний гас, вимикають муфти повороту шаровими гайками та залишають трактор у такому положенні на ніч. Перед початком чергової зміни ставлять на місце зливних отворів пробки, регулюють керування поворотом, змащують підшипники вимкнення, запускають двигун, пускають

трактор у роботу і перевіряють дію муфт повороту. Якщо вони пробуксовують, промивку повторюють.

Технічне обслуговування гальмівних систем.

Технічне обслуговування гальмівних механізмів полягає в змащуванні регулювальних важелів і втулок валів розтискних кулаків; регулюванні ходів штоків гальмових камер і закріпленні гальмівних камер та їх кронштейнів; перевірці стану гальмівних барабанів, колодок, накладок, стяжних пружин і розтискних кулаків (при знятих маточинах) (рис. 8.2).



Рис. 8.2 – Перевірка стану деталей та вузлів гальмівної системи при ТО

Регулювальні важелі гальмівних механізмів змащують за допомогою прес-маслянки. Втулки валів розтискних кулаків також змащують за допомогою прес-маслянки, але при цьому необхідно знати, що кількість змащувального матеріалу повинна бути помірною (не більше п'яти ходів при змащуванні ручним шприцом), оскільки зайвий мастильний матеріал може потрапити в гальмівний механізм і погіршити його роботу.

Оглядом гальмівних механізмів виявляють необхідність заміни деяких деталей. При цьому враховують, що величина зносу робочої поверхні гальмівного барабана допускається не більше 1 мм. Відколювання, тріщини, викришування гальмових фрикційних накладок недопустимі, їхнє зношення

повинно відповідати величині, при якій до головок заклепок залишається не менше 0,5 мм. Якщо потрібно замінити одну з накладок лівого або правого гальма, замінюють усі накладки обох гальмівних механізмів (лівого і правого коліс).

У гідравлічному приводі гальм можливі такі несправності: негерметичність з'єднань, зниження рівня гальмівної рідини в головному гальмівному циліндрі, попадання повітря в систему. Ознаками цих несправностей є збільшення вільного ходу педалі гальма і неспрацьовування гальм з першого разу.

Ефективність гальм залежить від зазору між колодками і гальмівним барабаном, що забезпечує вільне обертання маточини колеса. У процесі експлуатації відбувається зношення колодок і оптимальний зазор (0,2 ... 0,5 мм) збільшується. Для відновлення необхідного зазору застосовують часткове і повне регулювання гальм. Часткове регулювання проводять при значному збільшенні ходу гальмової педалі (для автогрейдера більше 3/4), перевіривши попередньо якість затягування підшипників маточини коліс, і при піднятих задніх колесах. Для регулювання колісного гальма послаблюють гайку ексцентрика й, обертаючи його, підводять колодку до гальмівного барабана, очікують початку гальмування, а потім відпускають ексцентрик до моменту вільного обертання колеса. Аналогічно регулюють задню колодку.

Повне регулювання проводять при заміні фрикційних накладок, значному їх зношенні або при порушенні регулювання. Для цього спочатку регулюють зазор між верхньою частиною колодок та барабаном, так, як у частковому регулюванні, а потім підводять колодки до прихоплення колеса обертанням зірочки нижнього дискового пристрою. Після того обертають зірочку у зворотньому напрямку до тих пір, поки колесо не почне вільно рухатися. Після регулювання перевіряють дію гальм.

Прилягання колодок перевіряють щупом завтовшки 0,1 мм, який ніде не повинен проходити вздовж усієї ширини накладки. При такому положенні

колодок затягують гайки осей і встановлюють мінімальний хід штока гальмівної камери. Після вказаного регулювання між гальмовим барабаном і колодками мають бути такі зазори: біля розтисного кулака — 0,4 мм, біля осей колодок — 0,2 мм.

Операції технічного обслуговування пневмоприводу гальм передбачають достатню кількість дій, що забезпечують безвідмовність роботи. В основному це контрольно-діагностичні та регулювальні роботи.

Хід штоків гальмових камер регулюють при холодних гальмових барабанах і номінальному тиску повітря в пневмоприводі гальм. Стоянкове гальмо повинно бути вимкнене. Роботи виконують два виконавці. Один обов'язково повинен знаходитися в кабіні автомобіля.

Хід штока вимірюють лінійкою, встановивши її паралельно і оперши торцем у корпус гальмової камери. Позначають місце знаходження крайньої точки штока на шкалі лінійки, натискають на гальмову педаль до упору і знову відзначають знаходження цієї ж точки штока на шкалі. Різниця отриманих результатів визначає величину ходу штока.

Якщо хід штока перевищує 40 мм, необхідно ослабити стопорний болт і, обертаючи вісь черв'яка регулювального важеля, розводити колодки, поки вони не притиснуться до гальмового барабана, тобто треба обертати вісь черв'яка до упору. Після цього необхідно звести колодки, повернувши вісь черв'яка на півоберта у зворотному напрямі (на 2-3 клацання фіксатора), забезпечивши тим самим якнайменший хід штоків, який повинен дорівнювати 20 мм для автомобілів КамАЗ-5320, -5410; для автомобілів КамАЗ-54112 він становить 25 мм на проміжному і задньому мостах і 20 мм - на передньому.

Треба переконатися, що при вмиканні і вимиканні подачі стисненого повітря штоки гальмівних камер переміщуються швидко, без заїдань. Барабани повинні обертатися вільно, без заїдань, не торкаючись колодок. Необхідно, щоб штоки правих і лівих камер на кожному мосту мали по можливості рівний хід (допустима різниця не більше 2-3 мм) для отримання

однакової ефективності гальмування правих і лівих коліс. Після перевірки правильності регулювання потрібно затягнути стопорний болт регулювального важеля.

Хід педалі приводу гальм повинен бути не менше 100-130 мм, з них 20-30 мм — вільний хід. При повному натисканні педаль повинна не доходити до підлоги кабіни на 10-30 мм. Її хід заміряють лінійкою на відстані 210-220 мм від осі обертання. Закінченням вільного ходу вважається момент початку руху штоків гальмівних камер або момент загоряння ліхтарів стоп-сигналу. При необхідності регулюють хід педалі, змінюючи довжину тяги регулювальною вилкою.

Щоб перевірити справність контрольних ламп на щитку приладів, натискають кнопку перевірки. При цьому всі контрольні лампи повинні спалахувати. Вони вмикаються автоматично і при тиску в ресиверах менше 480-520 кПа. Для перевірки працездатності приводу необхідно привести в дію органи керування гальмами автомобіля: натиснути педаль гальма, ввімкнути і вимкнути стоянкове гальмо, натиснути кнопку крана допоміжного гальма, розгальмувати енергоаккумулятори кнопкою аварійного розгальмовування.

Щодня, наприкінці робочого дня, зливають конденсат з ресиверів. При температурі повітря $+5^{\circ}\text{C}$ і нижче заливають (один раз на тиждень або після пробігу 1000 км) у запобіжник від замерзання свіжу порцію етилового спирту. Перед заливкою спирту із запобіжника необхідно злити конденсат. При під'єднанні причепа чи напівпричепа перевіряють правильність під'єднання сполучних головок і відкриття роз'єднувальних кранів.

При обслуговуванні пневматичного приводу гальм автомобіля необхідно також переконатися в його герметичності. Особливу увагу потрібно звернути на герметичність з'єднань трубопроводів і гнучких шлангів, оскільки тут частіше виникають витоки повітря. Місця сильного витоку повітря визначають на слух, а слабкого — за допомогою мильної емульсії. Витоки повітря із з'єднань трубопроводів гальмівної системи

усувають підтяжкою, а негерметичні трубопроводи і гнучкі шланги замінюють.

Перевіряють шплінтування пальців штоків гальмівних камер і пальців приводу двосекційного крана. Захисні чохла гальмівних камер і гальмівного крана не повинні мати пошкоджень.

При другому технічному обслуговуванні перевіряють працездатність пневматичного приводу гальм по клапанах контрольного виводу з використанням манометрів.

Перевіряють затягування гайок кріплення компресора до двигуна і затягування гайок кріплення головки блока циліндрів компресора. Затягування проводиться рівномірно за перехресною схемою в два прийоми. Перевіряють кріплення хомутів, кріплення кронштейнів гальмівних камер і самих камер до кронштейнів. Особливу увагу необхідно звернути на кріплення енергоакумуляторів. Люфт їхнього кріплення недопустимий, оскільки це призводить до відривання приладу від кронштейна.

При сезонному технічному обслуговуванні потрібно знімати головку компресора для очищення поршнів, клапанів та сідел. Клапани компресора, що не забезпечують герметичність, необхідно притерти до сідел або замінити.

У регуляторі тиску необхідно промити або замінити фільтруючий елемент, який знаходиться під нижньою кришкою. Потрібно бути обережним при вкручуванні кришки, оскільки різьба конусна і перекося при її установці недопустимі. Вони призводять до зриву різьби, відновити яку потім неможливо. Перед установкою кришки різьбу рекомендується змастити графітним маслом, щоб уникнути її «прихоплювання».