

### Тема 3. Система забезпечення надійності автомобіля.

#### **Навчальні питання:**

1. Система технічного обслуговування автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі.
2. Керівні документи по виконанню технічного обслуговування автомобілів.
3. Основні напрямки подальшого удосконалення системи технічного обслуговування автомобілів.

#### **Література:**

1. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Технологія: Підручник./ Лудченко О.А. — К.: Вища шк., 2008. – стор. 51-52; 55-57; 66-68.
2. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Організація і управління. Підручник / Лудченко О.А. – К., Знання –Прес, 2004. – стор. 32-39; 54-57.
3. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. / Кисликов В.Ф., Луцик В.В. К.; Видавництво «Либідь», 2009– стор. 11-16.

#### **1. Система технічного обслуговування автомобілів та її місце в автомобільній транспортній системі.**

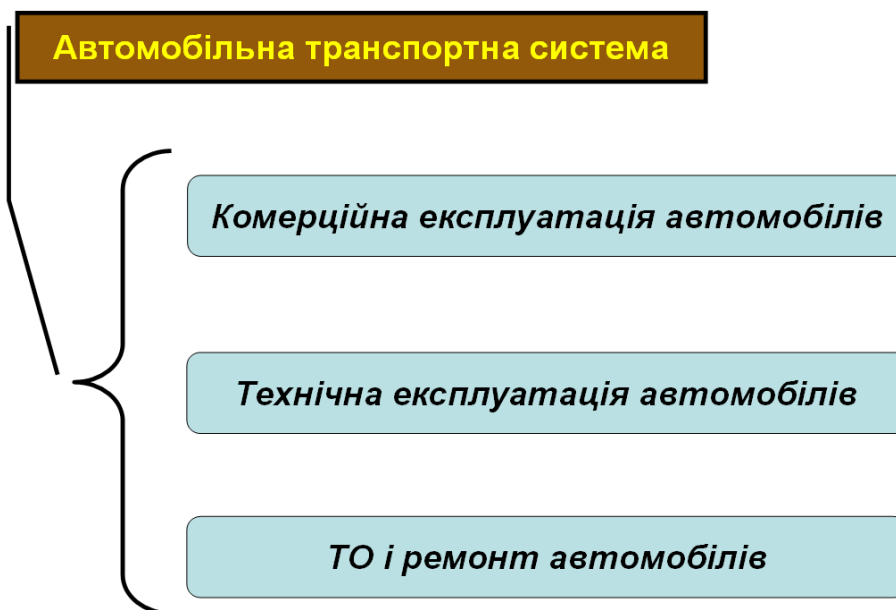
Автомобільний транспорт — складна система, найменшою організаційною структурною одиницею якої є експлуатаційне автотранспортне підприємство, що розглядається у взаємодії зі спеціалізованими автообслуговуючими й авторемонтними підприємствами. Дослідження ефективності роботи всього автотранспорту можна спростити, обмежившись вивченням властивостей експлуатаційного підприємства та автообслуговуючого й авторемонтного підприємств як найпростішої автомобільної транспортної системи.

Автомобільну транспортну систему можна поділити на **функціональні самотійні системи**: комерційну експлуатацію автомобілів; технічну експлуатацію автомобілів; ТО автомобілів (рис.1). Кожній із названих систем властивий свій процес функціонування. Взаємозв'язок цих процесів визначається спільною метою і наявністю одного об'єкта експлуатації — автомобіля, який у кожній функціональній системі розглядається під своїм кутом зору. Керування процесами функціонування системи визначається відповідними стратегіями: комерційної експлуатації, технічної експлуатації і ТО.

**Комерційна експлуатація забезпечує використання автомобілів за прямим призначенням.** Усі стратегії тісно пов'язані з нею.

Розгляд автомобільного транспорту як автомобільної транспортної системи дає змогу визначити її ієрархічну структуру, виявити сукупність

процесів, що відображають функціонування її підсистем, і підготувати необхідні умови для формалізації процесів технічної експлуатації, ТО і ремонту.



**Рис.1 Структура автомобільної транспортної системи**

**Система технічної експлуатації автомобілів** охоплює підсистеми: організації дорожнього руху, керування автомобілем, організації зберігання справних автомобілів і надання технічної допомоги автомобілям на лінії. Отже, *система технічної експлуатації автомобілів — сукупність автомобілів, засобів організації дорожнього руху, водіїв, положень і норм, які визначають вибір і підтримування найвигідніших режимів роботи агрегатів автомобілів, а також підтримування і відновлення втраченої працездатності автомобілів у процесі виконання транспортної роботи.*

**Система ТО рухомого складу автомобільного транспорту** охоплює сукупність взаємопов'язаних засобів, документації ТО та виконавців, потрібних для підтримування і відновлення якості виробів, що входять до цієї системи.

Однак у будь-якому разі основна вимога, що ставиться до ТО автомобілів, полягає в тому, щоб при обмежених затратах праці й коштів забезпечити виконання поставленого завдання на автомобілі в потрібний момент.

При розробці методів ТО автомобілів основну увагу приділяють плановим профілактичним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню кількості відмов і несправностей, збільшує термін служби автомобілів. Проте на здійснення профілактичних заходів і ремонтних робіт затрачається певний фонд часу, і чим більші затрати часу, тим гірші показники використання автомобільної техніки. Для здійснення профілактики сучасних автомобілів потрібні великий штат спеціалістів і дороге устаткування, що збільшує експлуатаційні витрати. Тому питанням правильної організації та виконання профілактичних і ремонтних робіт на

автотранспортних підприємствах (АТП) має приділятися якомога більше уваги. Це дасть змогу забезпечити економну експлуатацію автомобільної техніки.

При формуванні системи ТО рухомого складу головну увагу звертають на режими ТО (кількість видів обслуговування, періодичність, перелік і трудомісткість робіт).

При цьому керуються такими принципами:

- кількість видів ТО має бути мінімальною,
- вищі номери обслуговування мають охоплювати номенклатуру робіт нижчих,
- уникати непотрібних розробок і регулювань спряжених пар,
- передбачати можливість механізації та автоматизації профілактичних робіт.

Режими ТО розробляють для кількох типових умов експлуатації автомобілів. Перевіряють їх у конкретних умовах експлуатації за критеріями, що дають змогу встановити відповідність вибраних режимів ТО дійсно необхідним.

Основними критеріями оцінювання режимів ТО є:

- експлуатаційна надійність;
- трудомісткість ТО і поточного ремонту (ПР);
- витрати на виконання ТО і ПР на 1000 км пробігу;
- ефективність ТО.

Експлуатаційну надійність автомобілів визначають за середнім значенням коефіцієнта технічної готовності.

Трудомісткість ТО і ПР — за хронометражними спостереженнями.

Затрати — за експериментальними даними в реальних умовах експлуатації автомобілів.

Ефективність ( $\eta$ ) ТО автомобіля визначають як відношення кількості відмов  $n_{ТО}$ , виявлених у процесі профілактики, до кількості зареєстрованих відмов у процесі експлуатації автомобіля:

$$\eta = \frac{n_{ТО}}{n_{ТО} + n} \quad (1)$$

де  $n$  — кількість відмов, що виникли між черговими ПР.

Режими ТО автомобілів коректують у період державних та експлуатаційних випробувань (перший етап), у перші один-два роки підконтрольної експлуатації спеціально виділеної групи нових автомобілів — в умовах АТП (другий етап) і в процесі експлуатації автомобілів (третій етап).

Перший етап — це початок практичної перевірки й уточнення початкових режимів ТО автомобілів. Протягом усього періоду збирають і аналізують інформацію про відмови і несправності автомобілів, уточнюють показники їхньої надійності, визначають доцільність і необхідність виконання нетипових

робіт, уточнюють обсяг і періодичність виконання типових робіт і структуру форм ТО автомобілів.

На другому етапі автомобілі мають обслуговуватись з більшою періодичністю і скороченим (порівняно з рештою парку цього типу автомобілів) обсягом виконання профілактичних робіт. Статистичну інформацію про надійність автомобілів збирають так само, як і на першому етапі.

Третій етап — систематичне коректування режимів ТО автомобілів у процесі їх експлуатації. Основою для коректування режимів ТО є досвід експлуатації автомобілів і дані про відмови і несправності, виявлені в процесі ТО.

Коректування режимів ТО передбачає такі роботи:

- збирання статистичної інформації про відмови і несправності автомобілів;
- якісний аналіз виявлених відмов і несправностей;
- розрахунок надійності агрегатів, які впливають на безпеку руху автомобіля (за найбільш небезпечними відмовами і несправностями);
- оцінка показників надійності;
- розробка переліку змін у діючих режимах ТО і рекомендацій для удосконалення їх;
- перевірка нових режимів ТО автомобілів на обмеженій кількості їх за допомогою проведення підконтрольної експлуатації за спеціальними програмами; остаточне доопрацювання режимів ТО і впровадження їх для всього парку автомобілів цієї моделі, що експлуатуються.

## ***2. Керівні документи по виконанню технічного обслуговування автомобілів.***

Основним керівним документом по виконанню ТО автомобілів є: **Положення про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту затверджене наказом Міністра транспорту України №102 від 30.03.1998 року.** (Положення)

На автомобільному транспорті прийнято планово-запобіжну систему ТО рухомого складу. Основні принципи її визначені чинним Положенням про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Відповідно до Статуту автомобільного транспорту Положення обов'язкове для всіх організацій і підприємств автомобільного транспорту, для організацій і підприємств автомобільної і суміжних галузей промисловості щодо забезпечення установлених нормативів і взаємодії з експлуатаційними та ремонтними організаціями і підприємствами автомобільного транспорту.

В Положенні визначено основні напрями взаємодії, завдання і відповідальність організацій і підприємств автомобільного транспорту, промисловості й авторемонтного виробництва щодо забезпечення високої надійності рухомого складу і зменшення витрат на ТО і ремонт. Наприклад, одним із завдань автомобільної промисловості є безпосередня участь в

освоєнні нових моделей. Промислові підприємства мають своєчасно забезпечувати автотранспортні й авторемонтні підприємства технічною документацією, зразками нестандартизованого устаткування, оснастки, спеціального інструменту, запасними частинами й експлуатаційними матеріалами, потрібними для організації ТО і ремонту; сприяти при організації капітального ремонту автомобілів на промисловій основі, а також відновлювати деталі як товарну продукцію та ін.

Це положення визначає порядок проведення технічного обслуговування і ремонту дорожніх транспортних засобів, і його дія поширюється на юридичних та фізичних осіб — суб'єктів підприємницької діяльності, які здійснюють експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів (за винятком тролейбусів, мопедів і мотоциклів) незалежно від форм власності.

*Мета технічного обслуговування — підтримування дорожніх транспортних засобів у технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки.*

У цьому Положенні наведені нижче терміни вживаються в такому значенні:

— *дорожній транспортний засіб (ДТЗ)* — транспортний засіб, призначений для експлуатації переважно на автомобільних дорогах загального користування усіх категорій і сконструйований згідно з їх нормами;

— *періодичність технічного обслуговування (ремонту)* — інтервал часу чи напрацювання між певним видом технічного обслуговування і наступним таким самим видом або іншим більшої складності;

— *напрацювання* — тривалість або обсяг роботи виробу. Напрацювання може бути виражено як неперервною величиною (тривалість роботи в годинах, кілометрах пробігу і т. ін.), так і цілочисельною (кількість робочих циклів, пусків і т. ін.);

— *трудомісткість технічного обслуговування* — трудовитрати на проведення одного технічного обслуговування певного виду;

— *фірмове обслуговування* — метод виконання технічного обслуговування підприємством-виробником;

— *технічний стан* — сукупність схильних до зміни в процесі виробництва чи експлуатації якостей виробу, які характеризуються в певний момент часу ознаками, встановленими технічною документацією на цей виріб;

— *ресурс* — сумарне напрацювання виробу з початку його експлуатації чи поновлення експлуатації після ремонту певного виду до переходу в граничний стан.

Система технічного обслуговування та ремонту ДТЗ передбачає:

— підготовку до продажу;

— технічне обслуговування в період обкатки;

— щоденне обслуговування;

- перше технічне обслуговування;
- друге технічне обслуговування;
- сезонне технічне обслуговування;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт;
- технічне обслуговування під час консервації ДТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт ДТЗ на лінії.

У Положенні розкрито зміст складових елементів ТО і ремонту, визначено види ТО і ремонту.

Згідно з Положенням технічний стан ДТЗ має відповідати вимогам таких нормативних документів:

- Закону України «Про дорожній рух» (ст. 12, 16, 29, 32, 33, 36, 37, 53);
- Правилам дорожнього руху України;
- ДСТУ 2322—93 «Автомобілі легкові відремонтовані. Загальні технічні умови»;
- ГОСТу 25478—91 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки»;
- ГОСТу 17.2.2.03—87 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности»;
- ГОСТу 21393—75 «Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности»;
- ДСТУ 2323—93 «Автомобілі легкові і мототехніка. Передпродажна підготовка. Порядок»;
- Інструкціям заводів-виробників ДТЗ.

Відповідальність за технічний стан ДТЗ визначається згідно з чинним законодавством.

В нормативно-технічній документації для ТО зазначаються: принципи, визначення, рекомендації, нормативи і методи їх коректування з урахуванням умов експлуатації, технологія.

*Засоби ТО і ремонту передбачають наявність виробничо-технічної бази (будівель, споруд, устаткування), розміщеної на автотранспортних і спеціалізованих підприємствах для ТО і ремонту рухомого складу; матеріально-технічного забезпечення (з урахуванням конструкції рухомого складу, пробігу від початку експлуатації, інтенсивності та умов експлуатації).*

*Номенклатура професій персоналу, який забезпечує справний стан рухомого складу, охоплює робітників різних спеціальностей, техніків та інженерів.*

Системою ТО передбачається виконання двох основних частин операцій: *контрольна і виконавча*. Планово-запобіжний характер системи ТО визначається плановим і примусовим (через установлені пробіги або

проміжки часу роботи рухомого складу) виконанням контрольної частини операцій, передбачених Положенням, з наступним виконанням за потребою виконавчої частини. Деякі операції ТО (наприклад, мастильні операції) можуть виконуватись у плановому порядку без попереднього контролю.

Технічне обслуговування передбачає:

- підтримування рухомого складу в працездатному стані й належному зовнішньому вигляді;
- забезпечення надійності й економічності роботи, безпеки руху, захисту навколишнього середовища;
- зменшення інтенсивності погіршення параметрів технічного стану;
- попередження відмов і несправностей, а також виявлення їх з метою своєчасного усунення.

Це профілактичний захід, який здійснюють у плановому порядку через певні пробіги або час роботи рухомого складу, як правило, без розбирання і зняття з автомобіля агрегатів, вузлів і деталей. Якщо при ТО не можна визначити технічний стан окремих вузлів, то їх знімають з автомобіля для контролю на спеціальних приладах або стендах.

Мета профілактичних дій — забезпечити справний стан автомобільної техніки. Проте за інших однакових умов найважливішим фактором, від якого залежить рівень сумарних матеріальних і трудових витрат на підтримування автомобілів у справному стані, є співвідношення профілактичних і ремонтних дій. Важливо зазначити, що витрати на ремонтні дії більші, ніж на профілактичні. Вимоги до технічного стану автомобільної техніки визначаються чинними правилами технічної експлуатації рухомого складу і правилами дорожнього руху. Несправний рухомий склад, що створює загрозу для безпеки руху, не повинен брати участь у транспортному процесі. У тих випадках, коли несправності автомобіля не впливають на безпеку руху і не пов'язані з інтенсивним або передчасним руйнуванням деталей, автомобіль може завершити транспортну роботу в межах змінного або добового завдання.

### ***3. Основні напрямки подальшого удосконалення системи технічного обслуговування автомобілів.***

Виконання профілактичних і ремонтних робіт автомобільної техніки в заздалегідь запланований термін або після певного напрацювання не цілком задовольняє підвищені вимоги створення безпеки дорожнього руху та економічної експлуатації рухомого складу. Не виключені випадки появи відмов і несправностей. Деякі профілактичні роботи виконують передчасно або із запізненням. Основною причиною такого стану є те, що більшість робіт з ТО автомобільної техніки здійснюється без урахування фактичного технічного стану елементів автомобіля. У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалювання системи ТО автомобільної техніки.

Найдосконалішою системою ТО автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів зміни технічного стану автомобіля (тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів

відновлення. Класичним прикладом такої системи можуть бути обслуговування автомобільної техніки за технічним станом.

*Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом називається планово-запобіжним.* Періодичність і обсяг робіт з технічної діагностики планують. Запобіжний характер їх забезпечується постійним спостереженням за надійністю і технічним станом автомобілів з метою своєчасного виявлення передвідмовного стану. Принцип попередження відмов і несправностей є основним. З цією метою широко можна використовувати значення попереджуючих допусків.

*Попереджуючий допуск* — сукупність значень параметрів між граничним і передвідмовним рівнями. Вихід параметра за граничний стан означає відмову, досягнення передвідмовного рівня — потребу вжиття профілактичних заходів.

Технічне обслуговування автомобілів за технічним станом ґрунтуються на глибокому знанні показників надійності елементів автомобіля, застосуванні об'єктивних засобів технічної діагностики, забезпеченні високого рівня експлуатаційної технологічності конструкцій. Інформаційною основою цих чинників є відомості про надійність, технічний стан і експлуатаційні затрати на ТО автомобілів.

Застосування цих чинників можливе за умови забезпечення заданого рівня безвідмовності елементів автомобіля і можливості прогнозування рівня їхньої працездатності; своєчасного виявлення відмов і несправностей, у тому числі на початкових стадіях їх виникнення, а також потрібного рівня контролепридатності, наявності індикації відмов, методів і засобів контролю; потрібного рівня експлуатаційної технологічності конструкцій, який дає змогу оперативно відновлювати працездатність і справність елементів автомобіля; екстремального значення цільової функції — мінімум сумарної питомої вартості ТО при своєчасній окупності додаткових капітальних вкладень.

Можливі два варіанти ТО автомобілів за технічним станом: із контролем рівня надійності елементів автомобіля та з контролем параметрів агрегатів.

При *ТО автомобілів за технічним станом з контролем рівня надійності елементів автомобіля* елементи рухомого складу експлуатують без обмеження ресурсу до відмови. Фактичний рівень надійності елементів автомобіля (наприклад, параметр потоку відмов) не має перевищувати встановленого верхнього статистичного рівня. У разі перевищення цього рівня за інших однакових умов для певних елементів автомобіля останній направляють на обслуговування; тимчасово визначають міжремонтний ресурс, який розглядають як сигнал про необхідність підвищення надійності цих елементів автомобіля. Щоб застосувати цей варіант ТО, треба чітко організувати систему збирання та обробки інформації про відмови і несправності елементів автомобілів у АТП.

При *ТО автомобілів за технічним станом із контролем параметрів агрегатів* після відпрацювання встановленого ресурсу передбачаються неперервний або періодичний контроль і зміна параметрів, які визначають



технічний стан тих чи інших агрегатів. За результатами контролю приймають рішення про подовження експлуатації автомобіля до наступної перевірки.

Зміна функціональних і діагностичних параметрів агрегатів провадиться з певною періодичністю в русі і при виконанні ТО автомобіля.

Прогноз технічного стану або надійності агрегата роблять на період не менш як до наступної перевірки значень параметрів. Паралельно використовують статистичну інформацію про надійність елементів автомобіля. Дані прогнозу — технічна основа для прийняття рішення про допуск агрегата до подальшої експлуатації. ТО автомобілів за технічним станом із контролем параметрів експлуатованих агрегатів автомобіля належать до найбільш ефективних, а для найбільш складних і відповідальних агрегатів — і до єдино можливих.

Застосування ТО автомобілів за технічним станом потребує широкого впровадження на АТП засобів і методів технічної діагностики, цифрових ЕОМ для оцінювання і прогнозування технічного стану елементів, а також для збирання та обробки статистичної інформації про надійність автомобілів; створення на підприємствах спеціальних підрозділів, які виконують роботи з оцінювання і прогнозування технічного стану автомобілів і приймають рішення про допуск їх до експлуатації або призначення необхідних профілактичних чи ремонтних заходів.

Застосування ТО автомобілів за технічним станом дасть змогу повніше використовувати «індивідуальні» можливості елементів автомобіля без збільшення ймовірності його відмови, а також удосконалювати конструкції новостворюваних моделей автомобілів.

### ***Контрольні запитання***

1. Що таке автомобільна транспортна система і на які функціональні самостійні системи її можна поділити?
2. Яка різниця між профілактичними і ремонтними роботами?
3. Як формують систему ТО автомобілів?
4. Якими критеріями оцінюють режими ТО автомобілів?
5. Як визначається ефективність ТО автомобілів?
6. Який керівний документ є основним по виконанню технічного обслуговування і ремонту автомобілів?
5. На яких етапах і як коректують режими ТО автомобілів?
6. У чому суть планово – запобіжної системи ТО автомобілів?