

ТЕХНІЧНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА СИСТЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

Мета роботи: Ознайомитись з основними поняттями технічного діагностування. Вивчити системи діагностування. Розглянути елементи діагностики.

Завдання і порядок виконання роботи

1. Процес діагностування автомобілів. Поняття діагностики.
2. Завдання діагностування автомобілів.
3. Елементи діагностування.
4. Системи діагностування технічного стану автомобілів.
5. Системи функціонального діагнозу автомобілів.
6. Системи тестового діагнозу автомобілів
7. Види системи діагностування.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

*Технологічний процес визначення технічного стану автомобіля без розбирання і висновки про потрібне обслуговування або ремонт називають **діагностуванням**.* Діагностика вивчає форми вияву технічних станів, методи і засоби виявлення несправностей та прогнозування ресурсу роботи об'єкта без його розбирання. Діагностика підтримує на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрачання запасних частин, матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт, підвищує продуктивність автомобіля і знижує собівартість перевезень.

Діагностика автомобілів – це швидкий розвиток проблеми надійності, що базується на достатньо розробленому логічному фундаменті, на тонких математичних і фізичних методах, які дають змогу досягти оптимальних результатів.

Сучасна діагностика автомобілів виникла на стику таких наук, як інтроскопія, математична логіка, гармонічний аналіз, акустика, радіоізотопна техніка, психологія та ін.

Діагностування – технологічний елемент профілактики і ремонту, основний метод виконання контрольних робіт. Специфічною властивістю, якою діагностика відрізняється від звичайного визначення технічного стану, є, передусім, виявлення несправностей без розбирання.

Є *первинне діагностування*, яке видає тільки сортувальну інформацію типу "придатний" – "непридатний", необхідну в основному для організації потоків ТО і ремонту; і *технологічне діагностування*, яке дає відомості про конкретні несправності об'єкта, що потрібно для його обслуговування. Перше може бути не пов'язане з ТО і ремонтом

(спеціалізоване), друге, навпаки, є частиною обслуговування і територіально входить до нього.

Тепер спеціальних засобів діагностування первинного виду поки що немає. Тому на цьому етапі використовують діагностування другого виду, забезпечене відповідними засобами при перевірці з регулюванням без переміщення автомобіля. Технічна діагностика проводиться при введенні автомобілів в експлуатацію, технічному обслуговуванні і ремонті автомобіля.

Завдання діагностування:

1) перевірка справності і працездатності автомобіля в цілому і його складових частин із установленою ймовірністю правильності діагностування;

2) пошук дефектів, які порушили справність і працездатність автомобіля;

3) збирання вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу або ймовірності безвідмовності роботи машини у міжконтрольний період.

На стадії розробки автомобіля встановлені такі **елементи діагностування**:

- вид, періодичність та обсяг діагностування залежно від умов і специфіки експлуатації;

- правила і послідовність діагностування;

- номенклатура діагностичних параметрів та ознак, що характеризують технічний стан автомобіля і забезпечують пошук можливих дефектів;

- *номінальні, допустимі, граничні значення структурних діагностичних параметрів і залежності значень параметрів від напруження автомобіля;*

- *вимоги до точності вимірювання параметрів;*

- *номенклатура засобів діагностування і режими роботи автомобіля та його складових частин;*

- *вимоги до контролепридатності автомобіля;*

- *вимоги до техніки безпеки праці.*

Автотранспортне підприємство організовує і проводить діагностування автомобіля перед введенням в експлуатацію, в процесі експлуатації згідно з рекомендаціями автомобільних заводів і чинних керівних документів.

За результатами діагностування приймають рішення про доцільність подальшої експлуатації автомобіля, визначають термін його роботи до капітального ремонту або необхідність постановки на поточний ремонт.

При технічному обслуговуванні діагностуванням визначають якість роботи окремих складальних одиниць, механізмів і систем автомобіля; перевіряють стан рухомих і нерухомих спряжень і т. ін. Результати діагностування використовують для визначення переліку розбирально-складальних, регульовально-налагоджувальних і інших робіт, які

необхідно виконати при технічному обслуговуванні. Діагностуванням забезпечується контроль у процесі виконання ремонтно-обслуговуючих робіт, оцінюється якість технічного обслуговування і ремонту автомобілів за їхнім дійсним технічним станом.

Результати кожного діагностування автомобіля заносять до діагностичної і накопичувальної карт.

Діагностична карта (додаток А) призначена для реєстрації результатів діагностування в усіх випадках діагностування і прийняття рішення про необхідні роботи при ТО і ремонті автомобіля. Діагностична карта є вихідним документом при виконанні накопичувальної карти в усіх випадках діагностування.

Накопичувальна карта (додаток Б) призначена для нагромадження інформації про зміни діагностичних параметрів у процесі експлуатації автомобіля, збирання вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу і ймовірності безвідмовної роботи в межах міжконтрольного періоду. Накопичувальна карта ведеться на кожен автомобіль протягом усього терміну його експлуатації. При передачі автомобіля в іншу організацію накопичувальну карту передають разом із ним.

У ВАТ АТП розрізняють такі види діагностування рухомого складу: *загальне діагностування Д-1* з періодичністю ТО-1 (як частину його обсягу), призначене головним чином для механізмів, які гарантують безпеку руху; *поглиблене діагностування Д-2*, яке роблять за один-два дні до ТО-2 для виявлення потреби в ремонті агрегатів автомобіля та причин зниження потужності двигуна й економічних показників. Комплексне вирішення технологічних процесів ТО-1, ТО-2 і ПР із діагностикою Д-1 і Д-2 показано на рис. 1.1, а,б.

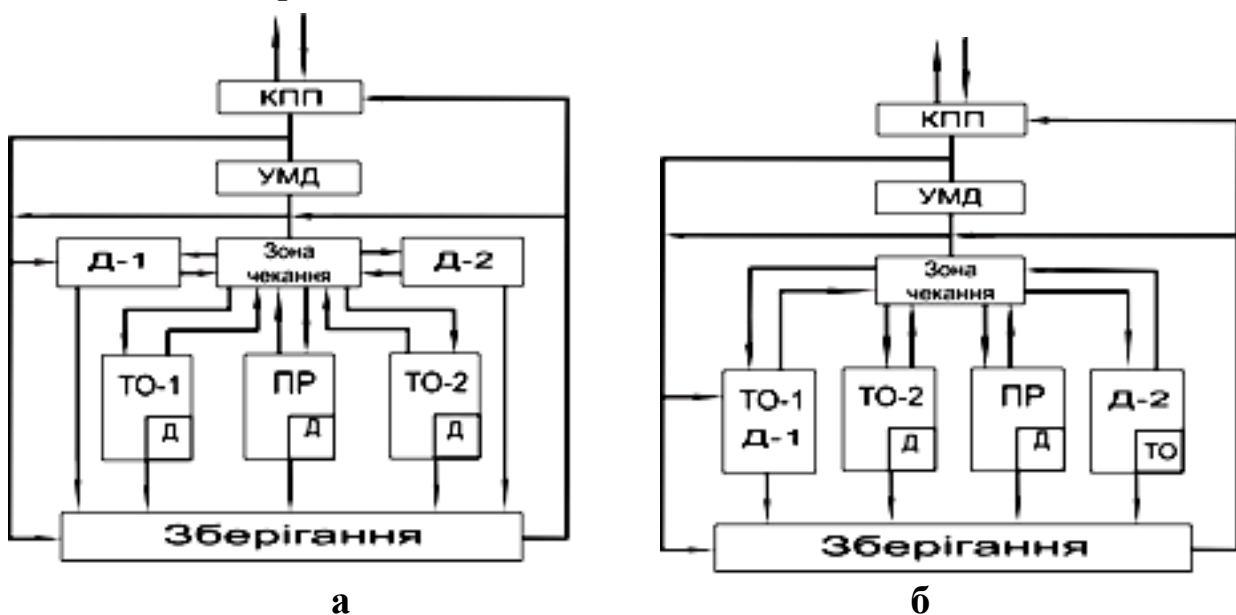


Рис. 1.1. Схема загального технологічного процесу автотранспортних підприємств при роздільному (а) і суміщеному (б) розміщенні Д-1

Діагноз – процес дослідження об'єкта. Вузол, агрегат, система або автомобіль у цілому, стан яких визначають, називають об'єктом діагнозу. Завершення цього дослідження – це здобуття результату діагнозу, тобто висновку про стан об'єкта діагнозу.

Параметр – якісна характеристика, що пояснює властивості складових частин машини або процесу. Значення параметра характеризується кількісною мірою, воно може бути номінальним, нормальним, допустимим і граничним.

Номінальне (розрахункове) значення параметра – показник максимально ефективного використання складових частин автомобіля за техніко-економічними показниками. Цей показник є початком відліку відхилень, як правило, він має бути характерним для нових і капітально відремонтованих автомобілів.

Нормальне значення параметра – показник, що не виходить за межі допустимого значення параметра.

Допустиме значення параметра – показник, при якому забезпечується безвідмовна, нормальна робота автомобіля при допустимих техніко-економічних показниках без виконання ремонтно-обслуговуючих операцій.

Граничне значення параметра – показник, при якому подальше використання автомобіля у виконанні транспортного процесу недоцільно за техніко-економічними показниками.

Щоб чіткіше уявити ділянку, яка охоплюється технічною діагностикою, розглянемо *три типи завдань для визначення стану об'єктів діагнозу*. До *першого* типу належать завдання для визначення стану, в якому перебуває об'єкт у сучасний момент часу, до *другого* – завдання для передбачення стану, в якому опиниться об'єкт у якийсь майбутній момент часу, до *третього* – завдання для визначення стану, в якому був об'єкт у якийсь момент часу в минулому. Завдання першого типу належать до *технічної діагностики*, другого – до *технічної прогностики* (прогнозування), а третього – до *технічної генетики*.

Одне з найважливіших завдань діагнозу стану об'єкта – пошук несправностей, тобто виявлення місця і причин виникнення несправностей.

Справні і всі несправні стани об'єкта створюють багато його технічних станів. Завдання перевірки справності, працездатності, правильності функціонування і пошуку несправностей є окремими випадками загального завдання діагнозу технічного стану об'єкта.

Таким чином, *контрольно-діагностичні роботи – це інформаційний блок у системі відновлення втраченої в процесі експлуатації якості автомобіля*. Діагностична інформація дає змогу оптимізувати технологічний процес відновлення якості конкретного автомобіля на основі знання справжнього його технічного стану.

Системи діагностування технічного стану автомобілів

Технічний стан об'єкта діагнозу визначають за допомогою контрольно-діагностичних засобів. *Взаємодія між собою об'єкта діагнозу й контрольно-діагностичних засобів є системою діагнозу.* Ця взаємодія являє собою процес подачі на об'єкт діагнозу багаторазових дій (вихідних сигналів) і багаторазову зміну й аналіз відповідей (вихідних сигналів) об'єкта на ці дії.

Залежно від способу функціонування дії на об'єкт розрізняють системи функціонального і тестового діагнозу. Узагальнені функціональні схеми цих систем показані на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Схеми систем діагностування технічного стану автомобіля

У системах **функціонального діагностування** дії, що надходять на основні входи об'єкта, задані його робочим алгоритмом функціонування (рис. 1.2,а). Ці дії *називатимемо робочими*. Ці системи використовують в основному для перевірки правильного функціонування і пошуку несправностей найвідповідальніших агрегатів, вузлів і систем автомобіля, які порушують нормальне функціонування.

Найбільш поширені системи функціонального діагностування, коли автомобіль використовується за призначенням. Так, водієві сучасного автомобіля надходить інформація про тиск масла в головній магістралі двигуна, температуру охолодної рідини, включення покажчиків поворотів автомобіля, спадання тиску нижче від певної границі в балонах контурів пневматичного гальмового приводу гальмівних механізмів передніх і задніх коліс окремо, рівень палива в баках, частоту обертання колінчастого вала, тиск повітря в контурах пневматичного гальмового приводу та ін. Ці сигнали дають змогу негайно реагувати на порушення правильності функціонування об'єкта.

У системах **тестового діагностування** дії на об'єкт надходять від контрольно-діагностичних засобів (рис. 1.2,б). Склад і послідовність подачі цих дій вибирають із умов ефективності організації процесу діагностування. Дії в даних системах називають *тестовими*. В результаті тестового діагностування вирішуються завдання перевірки і пошуку несправності, перевірки працездатності. Системи тестового

діагностування працюють, як правило, коли автомобіль не застосовується за прямим призначенням.

Відповіді об'єкта на тестові і робочі дії надходять на засоби діагностування. Відповіді можуть зніматись як з основних виходів об'єкта, тобто з виходів, потрібних для застосування об'єкта за призначенням, так і з додаткових виходів, організованих спеціально для діагностування. Ці основні і додаткові виходи називають *контрольними точками*. Від того, наскільки контрольні точки дають змогу швидко і просто дістати інформацію, багато в чому залежить ефективність діагностування.

Порядок, правила, методи і способи подачі дій, вимірювання й аналіз відповідей об'єкта здійснюються контрольно-діагностичними засобами за допомогою алгоритмів діагностування.

Система діагностування, яка охоплює об'єкт діагностування й контрольно-діагностичні засоби, належить, по суті, до систем контролю.

Процес діагностування можна розглядати як елемент системи керування, що є процесом пошуку й реалізації заходів для переведення об'єкта у бажаний стан. Завдання всякого керування – організація і реалізація цілеспрямованої дії на об'єкт керування.

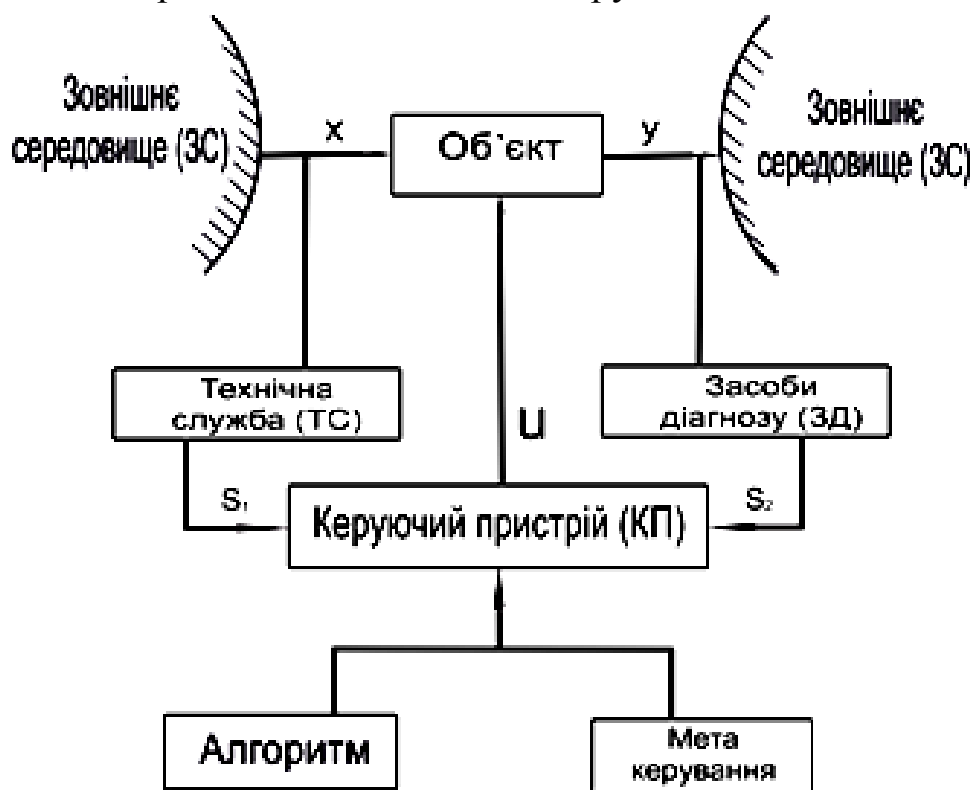


Рис. 1.3. Схема системи керування

Під метою керування розуміють сукупність умов, властивостей і вимог, які має задовольняти об'єкт керування.

Під алгоритмом керування розуміють сукупність правил, методів і способів, які дають змогу створити керування.

Наявність діагностичної інформації в умовах ВАТ АТП дає змогу організувати оптимальне керування технічним станом автомобілів, що потребує створення діагностичних систем керування.

Системи діагностування призначені для перевірки справності, працездатності, функціонування і пошуку дефектів.

Розрізняють такі види системи діагностування:

за ступенем охоплення виробу: локальні і загальні;

за характером взаємодії між об'єктом і засобом діагностування: функціонального і тестового діагностування;

за використовуваними засобами діагностування: з універсальними і спеціалізованими, вмонтованими і зовнішніми засобами діагностування;

за ступенем автоматизації діагностування: автоматичні, автоматизовані, ручні.

Діагностична інформація в системі керування технічним станом автомобілів

Діагностика автомобілів у ВАТ АТП – це інформативно-контролююча підсистема в керуванні їхнім технічним станом. Розглянемо основні завдання діагностичної інформації.

1. Метою керування технічним станом автомобіля є відновлення втраченої ним в експлуатації якості. Для цього треба знати обсяг роботи на ТО і ремонті у відповідний момент часу на конкретному автомобілі.

2. Знання технічного стану ще не досить для організації оптимального процесу відновлення втраченої якості автомобілів. Відновлення – складна динамічна система, в якій у єдиний комплекс об'єднані: гаражне і контрольно-діагностичне устаткування; засоби керування; інструмент, що перебуває в постійному русі і весь час змінюється; виробництва (деталі, агрегати, вузли і механізми автомобілів); матеріали і запасні частини; люди, які здійснюють процес або керування ним. Так, відсутність потрібних матеріалів і запасних частин, вільних місць, а також і виконавців виводить систему з рівноваги. Ці питання підготовки виробництва пов'язані з прогнозуванням технічного стану автомобіля, нормуванням режимів технологічних процесів, потреби в матеріалах, запасних частинах і трудозатратах. Вирішення їх багато в чому забезпечується діагностичною інформацією.

3. Тепер розпочато роботу над створенням автоматизованих систем зовнішнього і вмонтованого діагностування, яке забезпечує за допомогою електронних модулів (приставок до стендів) автоматизоване задавання тестових режимів, встановлення діагнозу, нагромадження і видачу діагностичної інформації як на робоче місце, так і в центр керування виробництвом.

При вмонтованому діагностуванні основну увагу приділяють неперервному контролю параметрів, які характеризують основні експлуатаційні властивості автомобіля: паливну економічність, гальмівні властивості, рівень забруднення навколишнього середовища, стійкість і керованість руху. Найважливіша вимога до вмонтованого діагностування – це можливість керування режимами руху для забезпечення максимальної паливної економічності та безпеки перевізного процесу.

Вмонтована система діагностування може виконувати такі функції: у режимі службових гальмувань оцінює загальний стан гальм і при його погіршенні видає інформацію на світловий індикатор; у режимі екстрених гальмувань оцінює і запам'ятовує ефективність гальмівних якостей і видає їхні значення, обмежує швидкість руху при недостатній ефективності гальмування звуковим сигналом; окремо оцінює основні системи карбюратора і двигуна і при погіршенні їхньої роботи видає інформацію на світлові індикатори; визначає і видає на індикатор усереднену кількість витрати палива (в літрах на 100 км), що дає змогу водієві аналізувати і вибирати економічні швидкості руху, а також режим руху методом "розгін-накат"; за бажанням водія видає на візуальний прилад значення діагностичних параметрів (наприклад, витрачання палива на один оберт колінчастого вала, розрідження у впускному трубопроводі, напруги джерел живлення, частоти обертання колінчастого вала, кут замкнутого стану контактів переривача, напруга на замкнутих затискачах переривача і на свічках кожного циліндра).

4. Діагностична інформація дає змогу контролювати якість технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Організація збирання, обробки і зберігання діагностичної інформації визначається чинною "Інструкцією з діагностики технічного стану автомобілів". Документи діагностичної інформації поділяються на первинні – одноразові карти, що заповнюються на робочому місці; вторинні – нагромаджувальні таблиці по автомобілях і агрегатах. Діагностичні карти призначені для обліку результатів діагностування і контролю за виконанням технічних дій.

Використання діагностичної інформації має вдосконалюватись поліпшенням нормативно-технологічної документації та обґрунтуванням типізованих управлінських рішень.

Контрольні запитання

1. Який процес називають діагностуванням?
2. Назвіть завдання діагностування.
3. Вкажіть основні елементи діагностування.
4. Яка різниця між функціональними системами та системами діагнозу?
5. Які є види системи діагностування?