

Міністерство освіти і науки України
ВСП « Ковельський промислово-економічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



БУДОВА ТА ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛЯ

Конспект лекцій

(I - частина)

для здобувачів освітньо-професійного ступеня
фаховий молодший бакалавр
галузі знань 27 Транспорт
спеціальностей 275 Транспортні технології
спеціалізація 275.03 на автомобільному транспорті
денної форми здобуття освіти

Ковель, 2023 р.

Зміст

1. Вступ. Загальна будова автомобіля. Відмови автомобіля.....	3
2. Параметри технічного стану автомобіля.....	9
3. Основні параметри надійності автомобіля.....	10
4. Технічне обслуговування автомобілів. Види та періодичність обслуговування.....	11
5. Обладнання для ремонту та обслуговування автомобіля:	
5.1. Обладнання для прибирання та миття автомобілів.....	15
5.2. Оглядове і підйимально-транспортне обладнання.....	20
5.3. Обладнання для мастильно-заправних робіт.....	36
5.4. Обладнання для проведення фарбувальних робіт та сушіння автомобіля.....	37
5.5. Обладнання для проведення робіт по ремонту кузовів.....	40
5.6. Шиномонтажне та шиноремонтне обладнання.....	44
5.7. Обладнання для проведення діагностичних робіт.....	45
5.8. Обладнання для кріпильних робіт.....	53
6. Будова кривошипно-шатунного механізму(КШМ).....	54
7. Основні несправності, причини виникнення несправностей(КШМ).....	59
8. Будова газорозподільного механізму.....	61
9. Основні несправності, причини виникнення несправностей (ГРМ).....	68
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

1.Вступ. Загальна будова автомобіля. Відмови автомобіля.

Вступ.

Автопромисловість

Одна з галузей, що розвивається найбільш динамічно. Десятки мільйонів проданих по всьому світу одиниць техніки щороку й добра сотня фірм-виробників. Усе це про автомобілі. За розвитком технологій галузь посідає третє місце, попереду тільки космічна й авіапромисловість. Причому автопромисловість постійно використовує розробки, запозичені у своїх старших «братів». Дешеві, дорогі, спортивні й не дуже, автомобілі проникають у наше життя постійно. Майбутній або той, що вже відбувся, автомобіліст, зі свого боку, перестав бути просто споживачем — людиною, яка знає тільки, як увімкнути, вимкнути і як управляти машиною. Ним керує здорова цікавість. Адже цікаво й престижно знати, що змушує автомобіль рухатися.

Свою частку вносять також ЗМІ і блогери, чії огляди марок і моделей рясніють різними термінами й аббревіатурами систем і механізмів. Не хочеться від них відставати, навпаки, є бажання бути, як то кажуть, у тренді. Та й технічні знання ніколи не будуть зайвими, наприклад, під час відвідування СТО. Не можна пасти задніх у життєво важливих питаннях. А вибір автомобіля, його правильна експлуатація й належне обслуговування безпосередньо пов'язані зі знанням його конструкції й особливостей улаштування тих чи інших агрегатів. Адже після купівлі смартфона ви його вивчаєте. Для чого? Щоб максимально ефективно використовувати всі його ресурси, прагнучи заразом не нашкодити пристрою. Така ж ситуація і з автомобілем.

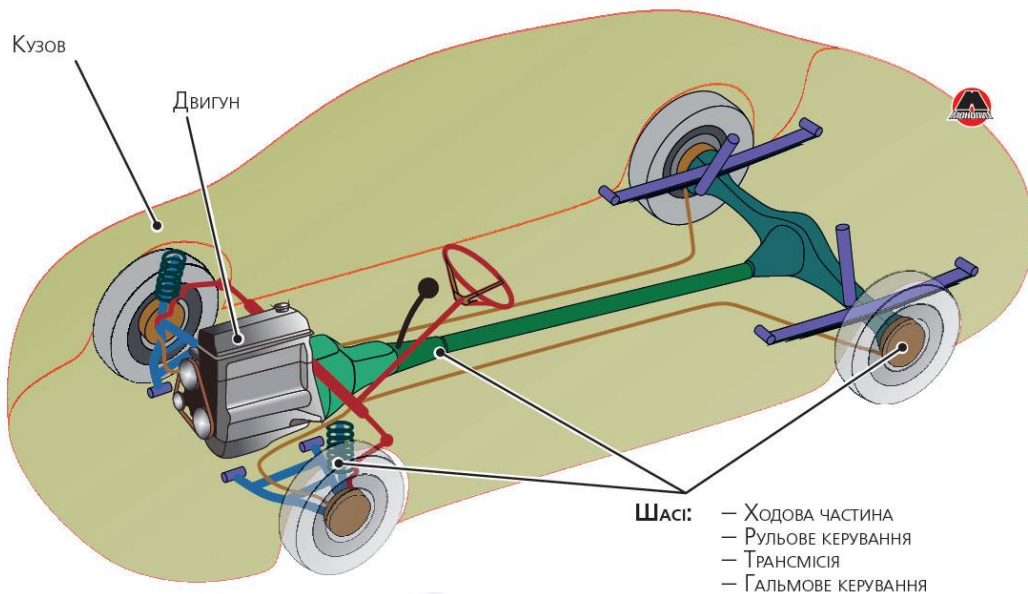
Загальна будова автомобіля.

Загальний опис

Щоб механічний пристрій можна було назвати автомобілем, у його конструкцію повинні входити певні елементи, системи й механізми.

Основні елементи автомобіля (показані на малюнку 1.1)

- Кузов
- Двигун
- Шасі



малюнок 1.1

Кузов

Якщо конструкцією передбачено, що кузов є несучим елементом, то на нього встановлюються інші деталі й агрегати.

У моторний відсік встановлюють двигун із коробкою передач, з боків під'єднують (безпосередньо або через підрамник — докладніше про це читайте в розділі 6) підвіску, а до неї — колеса, на які через пневматичні шини спирається автомобіль. Простір для пасажирів обладнують елементами облицювання, встановлюють приладову панель, кермо, сидіння, обшивають усе це шкірою (залежно від вартості комплектації автомобіля).

Двигун

Це серце всього автомобіля. У середині двигуна відбувається перетворення енергії палива, що згоряє, в обертання (механічну роботу), яке далі, через трансмісію, передається на колеса, а вони у свою чергу, відштовхуючись від

дороги, приводять у рух увесь автомобіль. В автомобілі встановлюють переважно двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ), які розрізняють за видом палива, що використовують для отримання заповітного перетворення енергії, а саме: дизельні, бензинові або газові. Також на автомобіль може бути встановлений ДВЗ разом з електромотором, у такому разі про машину говорять, що вона з гібридною силовою установкою. ДВЗ і електромотор на таких транспортних засобах працюють по черзі або одночасно, залежно від режиму руху.

Буває й таке, що встановлюють виключно електромотор, який живиться від акумуляторних батарей.

Шасі

Це набір агрегатів, елементів і систем керування автомобілем. Він включає в себе ходову частину, трансмісію, гальмове керування й рульове керування.

Трансмісія

Це набір елементів і механізмів, які передають обертання від двигуна до коліс. Трансмісія включає в себе зчеплення, коробку передач, приводні вали з шарнірами й головну передачу з диференціалом.

Ходова частина

Це колеса, підвіска, за допомогою якої ці колеса кріпляться до кузова, котра складається з пружних елементів (наприклад пружин) і демпфуючих/гасячих елементів (амортизаторів), а також балки мостів (якщо вони нерозрізні*), рама або частина кузова.

Рульове керування й гальмове керування

Це механізми й системи, призначені для керування автомобілем — зміни напрямку й швидкості руху. У разі виходу з ладу будь-якої системи керування або будь-якого елемента з цих систем рух автомобіля забороняється (хіба що на евакуаторі).

Елементи керування в салоні автомобіля

Сідаючи в салон будь-якого автомобіля, ви потрапляєте в простір, наповнений перемикачами, індикаторами, важелями й деталями, наявність яких характерна для всіх легкових транспортних засобів.

Щиток приладів

На щитку приладів відображається інформація про стан усіх систем автомобіля: з якою швидкістю рухається авто, на яких обертах працює двигун, яка передача увімкнена, яка температура охолоджувальної рідини двигуна, рівень палива в паливному баку й таке інше. Якщо автомобіль обладнаний бортовим комп'ютером, то можливе виведення інформації про

миттєву витрату палива, добовий пробіг, про приблизний пробіг до наступної заправки, ввімкнення підказок щодо технічного обслуговування автомобіля та ще значної кількості корисних даних.

Кермове колесо

Обертання кермового колеса передається на рульовий механізм, а той у свою чергу через рульовий привід повертає у відповідний бік керовані колеса. У сучасних автомобілях на кермове колесо встановлюють кнопки дистанційного керування додатковими системами автомобіля, як-от: мультимедіа (аудіосистема/радіо), круїз-контроль, управління бортовим комп'ютером тощо, залежно від бажання покупця й фантазії автовиробника.

Замок запалювання або тренд останнього часу — кнопка ввімкнення запалювання й пуску/зупинки двигуна

Ключ у замку може бути встановлений у кілька положень, кожне з яких має певне призначення. В одному положенні вмикається живлення всіх допоміжних електросистем, тобто до всіх вузлів підводиться електрика — від аудіосистеми до освітлення салону і склопідйомників (зазвичай це положення називається ACC), а також відбувається розблокування кермового колеса. Якщо повернути ключ далі — в положення ON — увімкнеться система запалювання двигуна й почнеться самодіагностика всіх систем автомобіля (це зазвичай займає 2–4 секунди).

На відміну від замка, кнопка не має фіксованих положень. Найчастіше, щоб увімкнути запалювання, необхідно натиснути на кнопку й відпустити протягом 1–2 секунд, а щоб запустити двигун треба натиснути другий раз й утримувати цю ж кнопку, поки двигун не заведеться. На автомобілях преміум-сегмента кнопку для пуску двигуна утримувати необов'язково, на неї досить просто натиснути після ввімкнення запалювання.

Деякі виробники, віддаючи данину спорту, встановлюють окремо замок запалювання й окремо кнопку пуску двигуна («привіт» від Porsche).

Універсальні підрульові перемикачі

Ці перемикачі допомагають керувати системою зовнішнього освітлення, покажчиками поворотів, очисниками й омивачами стекол. Іноді на важелях перемикача з'являються й додаткові функції — усе залежить від філософії розробника.

Педальний вузол

Якщо коробка передач автоматична (далі — АКП), то педалі дві: педаль гальма (ліворуч) і педаль акселератора (праворуч). Якщо коробка передач

механічна (далі — МКП), то ліворуч від педалі гальма можна виявити ще й педаль зчеплення.

Центральна консоль

На ній зазвичай встановлена панель облицювання важеля перемикання передач (на автомобілях з МКП) або селектора вибору режиму роботи (на автомобілях з АКП). Центральна консоль також є поверхнею для розміщення різних допоміжних перемикачів, додаткових ємностей, попільничок, підлокітника й іншого додаткового обладнання. Іноді на автомобілях з АКП селектор як такий відсутній, замість нього на центральній консолі, на найпочеснішому місці, встановлена шайба перемикання режимів роботи АКП.

Також на консолі може бути встановлений важіль стоянкового гальма (у побуті — «ручник») або кнопка увімкнення гальма (якщо стоянкове гальмо електромеханічне).

Центральна панель управління (на сленгу — «борода»)

Зазвичай на цій панелі розташовані перемикачі й регулятори системи вентиляції, опалення й кондиціонування (якщо це передбачено комплектацією). Також автовиробники, як під копірку, розміщують на цій панелі головний пристрій аудіосистеми (сленгова назва — «голова») з усіма регуляторами й перемикачами. Тут також монтують екран мультимедійної системи, який за сумісництвом може виводити інформацію системи навігації (залежно від комплектації автомобіля).

Відмови автомобіля.

Відмови і несправності автомобіля можна класифікувати за різними ознаками залежно від поставленого завдання.

Відмова - подія, що полягає в порушенні працездатності автомобіля. Для кожного об'єкта ознаки (критерії) відмов установлені нормативно-технічною документацією.

За джерелом, виникнення відмови автомобіля можна поділити на конструктивні, технологічні, експлуатаційні і від зношування.

Конструктивна відмова виникає в результаті порушення правил і (або) норм конструювання. Може бути невдало вибрана конструктивна схема

автомобіля та його агрегатів, невідомі умови експлуатації, погано захищені деталі від потрапляння абразивів, вологи тощо.

Технологічні відмови виникають у наслідок неправильно призначеної технології виготовлення деталей, неякісного матеріалу, низької культури виробництва та ін.

Експлуатаційні відмови — у наслідок неправильної експлуатації автомобіля або його елементів, порушення режимів ТО та інших факторів. Природне зношування і старіння металів або інших матеріалів спричиняють відмови від зношування.

В умовах автотранспортних підприємств кількість експлуатаційних відмов можна значно зменшити дотриманням правил навантаження і розвантаження вантажів; правильним регулюванням агрегатів, механізмів і систем; застосуванням автоексплуатаційних матеріалів відповідно до інструкцій заводів-виробників та ін.

За характером процесу відмови автомобіля поділяють на поступові і раптові. Відмову, якій передують поступова зміна якогось параметра або властивості, називають *поступовою* (наприклад поломка корінного листа ресори в результаті нагромадження пошкоджень від втомлення), а відмову, виникнення якої практично можливе в будь-який період експлуатації (залежить тільки від випадкових факторів), - *раптову* (наприклад прокол шини).

Багато раптових відмов є такими лише за формою виникнення, і прогнозування їх залежить від рівня знань спеціаліста, контрольно-діагностичних засобів та економічної доцільності їхнього застосування. Тому в групі раптових відмов доцільно виділити підгрупу *умовно-раптових відмов*, які виникають в результаті такої поступової зміни параметрів технічного стану, яка сьогодні вивчена ще недостатньо і не може бути зафіксованою існуючими приладами й методами. До цієї групи належать також несправності і відмови, фіксація яких у процесі експлуатації з економічних причин недоцільна. Доведено, що близько половини відмов належать до поступових, з яких 60...65% безпосередньо залежать від регулярності та якості ТО. Кількість умовно-раптових відмов становить близько 20 %. Група умовно-раптових відмов є резервом профілактичних дій, що дедалі ширше застосовуються в міру вдосконалення конструкції автомобілів та використання ефективних контрольно-діагностичних засобів.

За наслідками відмови поділяють на *безпечні й небезпечні* для життя і здоров'я людей. Прикладами безпечних відмов на автомобільному транспорті

можуть бути відмови рульового керування, гальм, а небезпечних - двигуна, коробки передач.

Для аналізу взаємного зв'язку відмов важливого значення набуває поділ їх на залежні і незалежні. *Незалежна відмова* елемента не зумовлена пошкодженням або відмовою іншого елемента об'єкта, а *залежна відмова* елемента зумовлена. Прикладом залежних відмов можуть бути наслідки викришування зубця однієї з шестерень коробки передач автомобіля. Внаслідок цього може вийти з ладу спряжена шестерня, погнутися вали, зруйнуватися підшипники і картер коробки передач.

2. Параметри технічного стану автомобіля.

Параметрами технічного стану (структурними параметрами) називаються фізичні величини (міліметр, градус і т. п.), що визначають зв'язок і взаємодію елементів автомобіля і його функціонування в цілому.

Щоб визначити, в якому стані автомобіль або його елемент, треба знати їхні параметри технічного стану (структурних параметрів), заданих нормативно-технічною документацією заводу-виготовлювача.

Параметрами технічного стану (структурними параметрами) називають фізичні величини (міліметр, градус та ін.), які визначають зв'язок і взаємодію елементів автомобіля та його функціонування загалом. Наприклад, параметрами технічного стану спряження поршень — циліндр двигуна можуть бути розміри спряжених деталей поршнів і циліндрів, які визначають між ними зазор, овальність тощо. В процесі експлуатації параметри технічного стану змінюються від номінального до граничного значення під впливом різних конструктивно-технологічних і експлуатаційних факторів. Граничні значення структурних параметрів зумовлені ймовірністю відмов і несправностей автомобіля і є переважно значеннями техніко-економічного характеру.

Діагностичні параметри — це якісна міра прояву технічного стану автомобіля та його елементів за посередніми ознаками. Наприклад, ефективність двигуна можна оцінити за потужністю і темпом їх наростання, гальма — за гальмівним шляхом і сповільненням автомобіля. Ці параметри дають узагальнену інформацію про стан механізму загалом, що є основою для подальшої діагностики елементів. Супровідні процеси (шум, нагрівання та ін.) можна оцінити за допомогою таких діагностичних параметрів, як

швидкість і прискорення вібрацій, міра і швидкість нагрівання, компресія, концентрація в мастилi продуктів відпрацювання та ін. Ці параметри дають конкретнішу інформацію про технічний стан механізму, що діагностується, і є досить універсальними, їх широко застосовують для складних технічних систем.

3. Основні параметри надійності автомобіля.

У процесі експлуатації об'єкт може перебувати в одному з наступних станів: *справному, працездатному, несправному*. Справний стан (справність) - стан об'єкта, при якому він відповідає всім вимогам, установленим нормативно-технічною документацією. Працездатний стан (працездатність) - стан об'єкта, при якому він здатний виконувати задані функції, зберігаючи значення заданих параметрів у межах, установлених нормативно-технічною документацією. Параметри, що характеризують виконання функцій, обумовлюють експлуатаційні показники автомобіля: продуктивність, потужність, тягово-швидкісні характеристики, параметри робочого процесу та інше. Несправний стан (несправність) - стан автомобіля, при якому він не відповідає хоча б одному з вимог, установлених нормативно-технічною документацією. Розрізняють несправності, що не приводять до відмов (порушення лакофарбового покриття, зношування робочих поверхонь деталей автомобілів), і несправності, що ведуть до виникнення відмови (тріщина металоконструкції рами, вигин лопатки вентилятора системи охолодження двигуна).

Надійність автомобіля залежить від його конструкції, умов виробництва, експлуатації, зберігання і транспортування.

Надійність автомобіля закладається при його конструюванні, забезпечується при виготовленні та підтримується в процесі експлуатації. Завдання експлуатаційників полягає в тому, щоб можливо довше зберегти надійність, закладену при його конструюванні і виготовленні.

Вивчення надійності автомобілів, його агрегатів і вузлів дозволяє обґрунтовано підходити до розрахунку запасних частин і підвищенню довговічності деталей шляхом конструктивних і технологічних заходів, а при ремонті - до застосування найбільш раціональних способів відновлення деталей і високоякісної збірки автомобілі.

Випробування надійності автомобіля і його окремих агрегатів вимагають тривалої роботи автомобіля в різних дорожніх умовах, що дозволяють

форсувати роботу мотора, трансмісії і ходової частини. Ці випробування визначають розміри основних доріг, типи споруд і загальне навантаження.

Підвищення надійності автомобілів є важливим народногосподарським проблемою, вирішення якої сприятиме виконанню завдань, що стоять перед автомобільною промисловістю і автомобільним транспортом.

Питань надійності автомобілів останнім часом приділяється все більша увага. При цьому поряд з реалізацією відповідних заходів у виробництві при практичному використанні повнопривідних автомобілів все частіше починають планувати транспортні операції з урахуванням ймовірності їх безвідмовної роботи за наведеними залежностям. Це дозволяє не тільки з більшою вірогідністю визначити можливості кожного автомобіля та парку автомобілів у цілому при виконанні планованого завдання, але й оцінити ступінь завантаження засобів ТО і ремонту, більш обґрунтовано спланувати витрати запасних частин.

4. Технічне обслуговування автомобілів. Види та періодичність обслуговування.

Технічне обслуговування передбачає підтримування рухомого складу в роботоздатному стані й належному зовнішньому вигляді; забезпечення надійності й економічності роботи, безпеки руху, захисту навколишнього середовища; зменшення інтенсивності погіршення параметрів технічного стану; запобігання відмовам і несправностям, а також виявлення їх з метою вчасного усунення. Це профілактичний захід, який здійснюють у плановому порядку через певні пробіги або певний 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. Ремонт виконують як у разі потреби (після появи відповідної відмови або несправності примусово), так і за планом (через певний пробіг або час роботи рухомого складу). Ремонтні роботи, виконувані за планом, є профілактичними і називаються планово-попереджувальним ремонтом. Такий ремонт застосовують передусім для рухомого складу, до якого ставляться підвищені вимоги щодо безпеки руху і безвідмовності в роботі, а також для автомобілів, що працюють в однакових умовах, в яких спрощується встановлення строків заміни або ремонту окремих деталей і вузлів з метою запобігання відмовам під час роботи автомобілів на лінії і пов'язаних з ними простоїв.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) охоплює контроль, спрямований на гарантування безпеки руху, а також роботи для підтримування належного зовнішнього вигляду, заправлення паливом, мастилом і охолодною рідиною, а для деяких видів рухомого складу — санітарне оброблення кузова, яке виконують на автотранспортному підприємстві після роботи рухомого складу на лінії. Технічний стан автомобілів контролюють у підготовчо-заклучний час перед виїздом на лінію, а також у разі зміни водіїв на лінії. Прибирально-мийні роботи виконують у разі потреби, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Кузови автомобілів спеціального призначення обробляють відповідно до вимог та інструкцій на перевезення певного виду вантажів. Технічний стан автомобілів щоденно перевіряє відповідний технічний персонал після повернення ДТЗ на місце постійної стоянки, а також водій перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо ДТЗ експлуатуються без повернення наприкінці робочого дня на місце постійної стоянки, то технічний стан їх перевіряє водій щодня перед початком роботи.

Технічне обслуговування ДТЗ виконують у планово-обов'язковому порядку, включаючи визначений цим документом та інструкціями виробників перелік обов'язкових робіт. Так, у сучасних автомобілях замість ТО-1 і ТО-2 допускається одне технічне обслуговування — періодичне (ПО), яке проводять після встановленого нормативами пробігу.

Щоденне обслуговування, технічні обслуговування (ТО-1 і ТО-2) та сезонне технічне обслуговування ДТЗ не належать до реконструкції, модернізації, технічного переоснащення та інших видів удосконалення ДТЗ.

Технічні обслуговування (ТО-1 і ТО-2) охоплюють контрольні-діагностичні, кріпильні, регульовальні, мастильні та інші роботи, спрямовані на виявлення несправностей та запобігання їм, зниження інтенсивності погіршення параметрів технічного стану рухомого складу, економію палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) рекомендується здійснювати з періодичністю. Орієнтовний перелік операцій ТО-1.

Друге технічне обслуговування (ТО-2) рекомендується здійснювати з періодичністю і проводити разом з черговим ТО-1. Орієнтовний перелік операцій ТО-2.

Сезонне технічне обслуговування (СО), що проводиться двічі на рік, охоплює роботи з підготовки рухомого складу до експлуатації в холодну і теплу пори року. Як окремий плановий вид СО рекомендується проводити

для рухомого складу, який працює в районах дуже холодного, жаркого сухого і дуже жаркого сухого клімату. Для решти кліматичних умов СО суміщають з ТО-2 з відповідним збільшенням трудомісткості. СО включає роботи. Періодичність технічного обслуговування,, власник ДТЗ може зменшити до 20 % залежно від умов експлуатації його.

Технічне обслуговування має забезпечити безвідмовну роботу рухомого складу в межах встановлених періодичностей щодо дій, які входять до обов'язкового переліку операцій.

Відповідно до призначення і характеру виконуваних робіт ремонт поділяють на капітальний (КР) і поточний (ПР).

Ремонт охоплює контрольні-діагностичні, регульовальні, розбірні, складальні, слюсарні, механічні, мідницькі, бляхарські, ковальські, зварювальні, оббивні, електротехнічні, шиномонтажні, малярні та інші роботи. Можна виконувати ремонт як окремих агрегатів і вузлів, так і автомобіля в цілому.

Капітальний ремонт (КР) рухомого складу, агрегатів і вузлів призначений для відновлення їхньої справності й близький до повного відновлення ресурсу. Проводять його, як правило, знеособленим методом, який передбачає повне розбирання об'єкта ремонту, дефектацію, відновлення або заміну складових частин, складання, регулювання, випробування.

Капітальний ремонт виконується в разі потреби згідно з результатами діагностування технічного стану і призначений для продовження строку експлуатації ДТЗ.

До капітального ремонту належать роботи, пов'язані із заміною кузовів для автобусів та легкових автомобілів, рами для вантажних автомобілів або з одночасною заміною не менше трьох базових агрегатів.

До капітального ремонту причепів належать роботи, пов'язані із заміною рами.

Технічний стан агрегатів або вузлів, які здають у капітальний ремонт, і якість його виконання мають відповідати вимогам стандартів і нормативно-технічної документації на КР. Автомобілі й агрегати здають у капітальний ремонт на підставі результатів аналізу їхнього технічного стану із застосуванням засобів контролю (діагностування), з урахуванням пробігу, виконаного з початку експлуатації або після КР; сумарної вартості витрачених запасних частин від початку експлуатації та інших витрат на ПР. За строк служби повно- комплектний автомобіль проходить один капітальний ремонт, не рахуючи капітальних ремонтів агрегатів і вузлів до і

після КР автомобіля. Щоб уточнити ресурс до КР автомобілів, треба керуватися чинними інструкціями автомобільних заводів і фірм.

Регулярне техобслуговування транспортних засобів є неодмінною умовою їх безпечної експлуатації. Особливе значення це має стосовно вантажних автомобілів і автобусів, в силу специфіки їх експлуатації, тому якщо для легковиків періодичність та склад робіт, що входять до складу ТО, визначає зазвичай виробник або регіональні дилери, то для вантажного автотранспорту види і періодичність технічного обслуговування регламентуються державними стандартами.

Для вантажівок можна виділити наступні види планових ТО:

- Щоденне — проводиться раз на добу.
- Первинне — проводиться при пробігу в 4 000 км.
- Повторний — проводиться при пробігу в 16 000 км.
- Сезонне — проводиться двічі на рік, навесні та восени.

Також багато автовиробників рекомендують проводити додаткові позапланові ТО в період обкатування нового автомобіля при пробігу близько 1 000 кілометрів.

Для чого потрібно сезонне технічне обслуговування автомобіля

В цілому, встановлений регламент проведення техобслуживаний мало чим відрізняється від прийнятого в інших європейських країнах і не суперечить рекомендаціям провідних світових автовиробників. Варто відзначити, що сезонне технічне обслуговування автомобіля формально не є обов'язковим і його терміни не регламентуються нормативами. Проте нехтувати даною процедурою було б дуже безвідповідально, оскільки кліматичні умови в нашій країні досить складні, тому кожні півроку вантажівка необхідно як слід підготувати до безпечної експлуатації при зміні сезону. Більше всього операцій слід виконувати восени:

- Перевірити стан антифризу і при будь-яких сумнівах замінити його свіжим.
- Заправити омивач незамерзаючою рідиною.
- Перевірити і відрегулювати щільність електроліту акумуляторів.
- Залити менш в'язке «зимове» масло в двигун.
- Перевірити напередодні заморозків осушувачі ресиверів гальмівний пневмосистеми і злити з неї конденсат.

Додатково у зимовий період потрібно як мінімум раз в тиждень зливати з ресиверів конденсат. Сезонне ТО проводиться навесні, менш трудомістке — часто воно обмежується заміною технічних рідин на відповідні сезону.

Основні роботи при ТО вантажівок

Що ж стосується регулярних обслуговувань, то список робіт при ТО зазвичай залежить від умов експлуатації вантажівки і його пробігу. При щоденному обслуговуванні, перш ніж випустити авто в рейс, його перевіряють на відсутність зовнішніх дефектів, тестують працездатність світлотехніки і гальмівних систем, що контролюють величину тиску повітря в шинах. При первинному ТО перевіряється кількість моторного і трансмісійного мастил, антифризу та інших технічних рідин в гідросистемах. Рульове керування, педалі зчеплення і гальма потрібно перевірити на наявність люфту і надмірно великого вільного ходу. Також під час ТО-1 здійснюється обробка основних вузлів і агрегатів відповідно до технологічної карти, розробленої виробником. Повторне техобслуговування (ТО-2) включає всі перераховані вище операції, до яких додається заміна моторного масла. Також проводиться комп'ютерна діагностика найбільш відповідальних вузлів, за результатами якої може знадобитися їх розбирання та поточний ремонт.

5. Обладнання для ремонту та обслуговування автомобіля:

5.1. Обладнання для прибирання та миття автомобілів.

Робота автомобіля в різних погодних і дорожніх умовах супроводжується різного роду забрудненнями кузова і шасі. Під впливом забруднень відбуваються незворотні зміни хімічних і фізичних властивостей лакофарбових покриттів. Як результат, лакова плівка кузова поступово руйнується і тьмяніє внаслідок дії окислювальних, термічних і фотохімічних процесів. Вплив забруднень підсилюється деформаціями і вібраціями кузова під час руху автомобіля. В результаті, на його поверхні утворюються мікротріщини, що сприяють корозії.

Для зберігання лакофарбового покриття кузова і забезпечення якісного огляду та виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту, на ПАТ організовується пост прибирально-мийних робіт.

Пост прибирально-мийних робіт (ПМР) служить для проведення зовнішніх і внутрішніх косметичних робіт та підготовки автомобіля до діагностування, технічного обслуговування та ремонту.

Основні технологічні операції, які проводяться на посту ПМР:

- миття кузова;
- миття двигуна;
- нанесення захисних засобів на лакофарбове покриття;
- полірування кузова;
- продувка замків та інших важкодоступних місць;
- сухе і вологе прибирання салону;
- хімчистка салону;
- миття шасі.

Сучасний ринок виробників автомобільних мийок пропонує широкий спектр продукції, який задовольнить як побутового, так і промислового споживача. Класифікують мийки за способом керування процесом:

- ручні;(зображення1.)
- автоматичні(зображення2).

За класом транспортних засобів:

- для легкових автомобілів;
- для позашляховиків і мінівенів;
- для вантажних автомобілів і автобусів;
- індустріальні (для вагонів потягів та ін.).

За конструкцією:

- * порталні;
- * щіткові;
- * безконтактні;
- * тунельні.



Зображення 1. Ручна автомобільна мийка



а)

б)

в)

г)

Зображення 2. Автоматичні мийки: а) портална щіткова; б) портална безконтактна; в), г) тунельні.

В автоматичних **портальних** мийках нерухомий автомобіль омивається рухомими порталами. Конструктивно порталні мийки являють собою П - подібні рухомі портали (арки) зі сталевих труб, оцинковані з лаковим покриттям. Арок може бути одна або декілька, в залежності від конструкції. Якщо арок декілька, то кожна оснащена відповідними виконавчими механізмами і виконує свою окрему функцію. Якщо арка одна – вона вмикається на різні режими роботи по чергово. Продуктивність порталної мийки складає 8...12 автомобілів за годину.

В автоматичних **тунельних** мийках рухомий автомобіль омивається нерухомими порталами. Переміщення автомобіля вздовж мийки забезпечується конвеєром. Автоматична тунельна мийка являє собою велику споруду, в якій портали рознесені на відстань більшу за середню довжину автомобіля. Таким чином, забезпечується миття одразу кількох автомобілів (по одному на кожен портал), які по чергово переміщуються від першого порталу до останнього. Завдяки цьому, продуктивність тунельної мийки може досягати 60...100 автомобілів за годину. З метою безпеки, тунельні мийки оснащені оптичними датчиками. Якщо в середині мийки датчиками буде зафіксовано переміщення людей або тварин, процес миття буде зупинено.

Є п'ять основних режимів роботи порталів (таку ж максимальну кількість арок може мати одна портална мийка). В порталній мийці по черговість режимів роботи вмикається автоматично, в тунельній кожен портал вмикається автоматично, коли під ним розташовується автомобіль.

Перший режим (перший портал) - це режим попереднього грубого омивання тиском до 100 бар. Холодна вода великим потоком подається зверху і збоку під оптимальним кутом для змивання крупного піску та глини з елементів кузова.

Режим нанесення піни. Під високим тиском на автомобіль подається підігріта вода з миючими засобами. Відбувається основний етап миття. В щіткових мийках електронно контролюється зусилля притискання вертикальних і горизонтальної щіток та відповідність їх траєкторії руху до контуру автомобіля. В цьому ж режимі задіяні блоки миття нижньої частини автомобіля і коліс.

Режим ополіскування. Задача режиму – змити з елементів автомобіля всі миючі засоби та відсталі бруд.

Режим воскування. На вологий автомобіль наноситься розпилений віск. В результаті воскування, окрім захисної функції кузова, волога збирається у великі краплі і легше здувається на наступному режимі. Також можливий режим гарячого воскування.

Завершує роботу мийки режим сушіння, який забезпечується потужними вентиляторами.

Основою будь-якої автомобільної мийки – є *апарат високого тиску (АВТ)* – технічно складний плунжерний насос, що забезпечує створення необхідного тиску при подачі струменю води у вихідне сопло мийки.

Побутові АВТ забезпечують тиск струменю до 110...150 бар з продуктивністю подачі води 350...400 л/год. В більшості апаратів є можливість плавного регулювання тиску, що за потреби дозволяє знизити його до 20 бар. Майже всі побутові АВТ не мають функції підігріву води. Деталі побутових АВТ виготовляються із полімерних матеріалів, тому такі апарати не придатні для тривалого використання на автосервісах. Режим роботи побутових АВТ не повинен перевищувати 2 години на тиждень, що при дотриманні умов експлуатації забезпечить ресурс в кілька років.

Напівпрофесійні АВТ відрізняються від побутових лише конструкційними матеріалами. Це робить їх більш надійними і в 2...2,5 рази збільшує ресурс.

Однак режим роботи таких АВТ розрахований на короткочасну щоденну роботу і не допускає неперервного використання.

Професійні АВТ забезпечують тиск струменю до 200...250 бар з продуктивністю подачі води 600...1000 л/год, мають функцію підігріву води. Завдяки якісним матеріалам, ресурс таких апаратів розрахований на декілька тисяч годин при неперервному режимі роботи.

Побутові, напівпрофесійні і професійні АВТ застосовуються в ручних мийках.

Індустріальні АВТ використовуються в автоматичних мийках і забезпечують тиск струменю до 300...350 бар, мають найбільший ресурс – до декількох десятків тисяч годин.

Переваги ручних мийок:

- низька вартість установки;
- висока якість миття;
- легкість технічного обслуговування;
- малі розміри поста миття.

Недоліки ручних мийок:

- вплив людського фактору;
- тривалий процес миття;
- необхідність перемикання режимів тиску для миття різних вузлів автомобіля;
- складність обслуговування великогабаритного транспорту.

Переваги автоматичних мийок:

- висока продуктивність установок;
- швидкий процес миття одного автомобіля;
- повна автоматизація процесу.

Недоліки автоматичних мийок:

- висока вартість установок;
- складне технічне обслуговування (зокрема потреба в заміні щіток);

- нижча якість миття (в закритих місцях, особливо під арками коліс, не забезпечується належний доступ струменю);
- великі габарити поста миття.

5.2. Оглядове і підіймально-транспортне обладнання.

Одним із ефективних засобів, що дозволяють підвищити продуктивність праці на АТП є використання піднімально-оглядового обладнання, оскільки при виконанні робіт з технічного обслуговування і ремонту необхідно забезпечити доступ до автомобіля з усіх сторін і транспортування його агрегатів і механізмів територією цеху.

За функціональним призначенням піднімально-оглядове обладнання можна поділити на 6 груп (зображення3).

Оглядова канава – елемент виробничої будівлі, заглиблення в підлозі, спеціально оснащене для проведення робіт з автомобілем.

Естакада – інженерна споруда, що конструктивно являє собою два припідняті містки з заїзними пандусами.

Конвеєр – машина безперервної або періодичної дії, призначена для транспортування автомобіля вздовж потокової лінії.

Піднімальний механізм – механізм, що застосовується для вивішування одного чи двох коліс автомобіля.

Підйомник – машина, призначена для повного піднімання автомобіля на необхідну для проведення робіт висоту.

Піднімально-транспортний пристрій – пристрій, призначений для піднімання та транспортування окремих деталей або вузлів автомобіля по території виробничого приміщення.



Зображення 3.

Універсальним оглядовим обладнанням, що забезпечує одночасний фронт робіт знизу, збоку й згори автомобіля, є оглядові канали. Оглядові канали використовують для оснащення як універсальних, так і більшості спеціалізованих постів практично при всіх схемах їхнього розміщення (зображення 6). При застосуванні каналів автомобілі перебувають на рівні підлоги приміщення, що дозволяє знизити висоту виробничого приміщення.

Оглядові канали виконують різними по ширині, способам розміщення, установкам й фіксації автомобіля.

Класифікують оглядові канали за кількома ознаками (зображення 4).

За шириною:

- вузькі (ширина каналу менша ніж відстань між внутрішніми поверхнями коліс автомобіля);
- широкі (ширина каналу більша ніж відстань між зовнішніми поверхнями коліс автомобіля);
 - з колійними мостами;
 - з вивішуванням коліс.

За способом заїзду автомобіля (зображення 5):

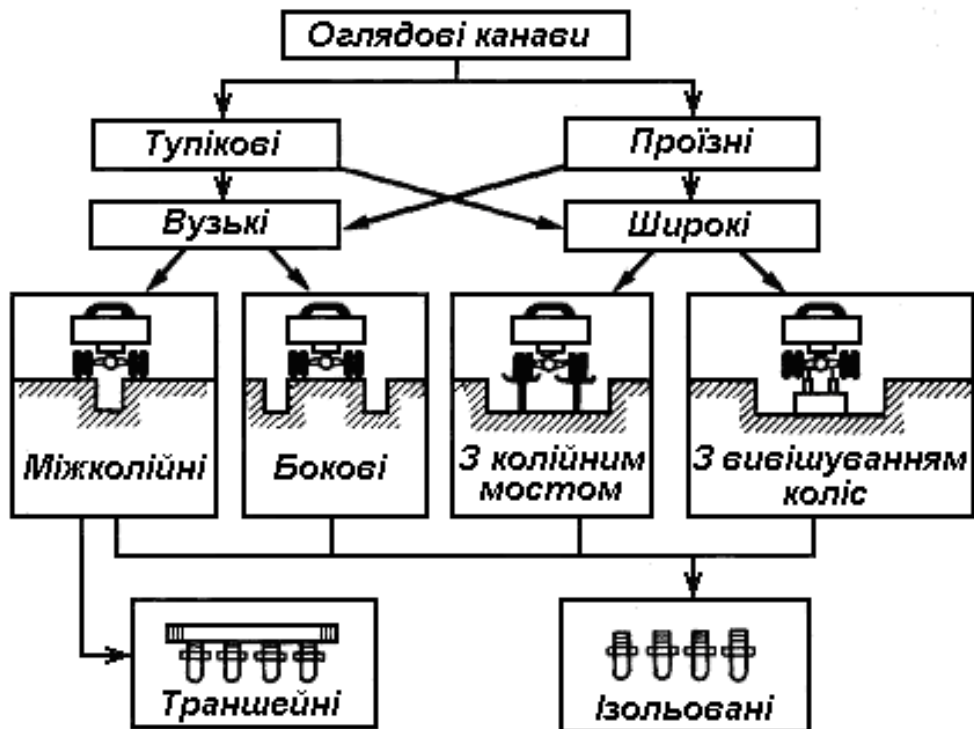
- тупикові;
- проїзні.

За розташуванням щодо автомобіля:

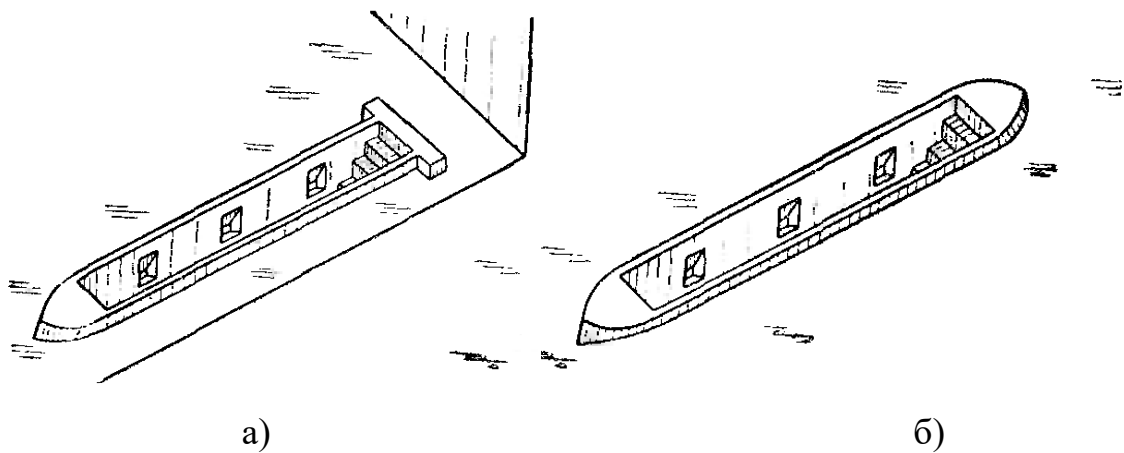
- міжколійні;
- бокові;
- комбіновані (поєднання міжколійної і бічних каналів).

За устроєм:

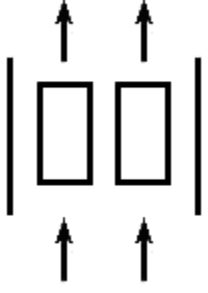
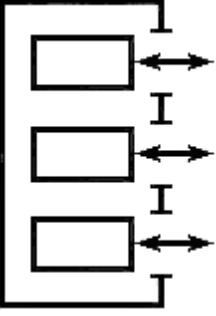
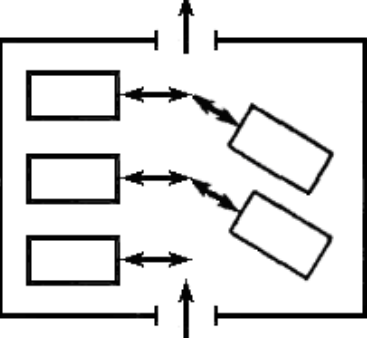
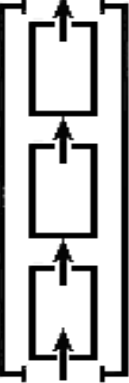
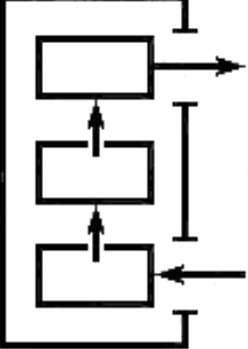
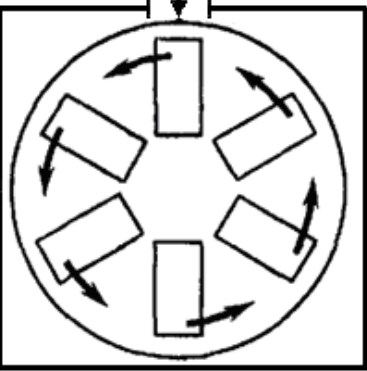
- ізольовані;
- траншейні (сполучені спільним переходом).



Зображення 4. – Загальна класифікація оглядових каналів.



Зображення 5. Тупикова (а) і проїзна (б) оглядові канали.

	<i>Проїзні</i>	<i>Тупикові</i>	
<i>Паралельне</i>		<i>Одностороннє</i> 	<i>Двостороннє</i> 
<i>Послідовне</i>			<i>Кругове</i> 

Зображення 6.

Переваги оглядових канав в порівнянні з підйомниками:

- порівняно низька вартість;
- універсальність;
- простота технічного обслуговування;
- зручність роботи з вантажним транспортом;
- можливість налаштувати потокову лінію;
- безпека;
- легкість установки автомобіля на посту;
- немає обмежень по вантажопідйомності;
- не потребують високих стель;
- забезпечують більш широкий фронт робіт, так як операції можна виконувати одночасно зверху, збоку і знизу автомобіля;

не потребують часу на піднімання і опускання автомобіля.

Недоліки:

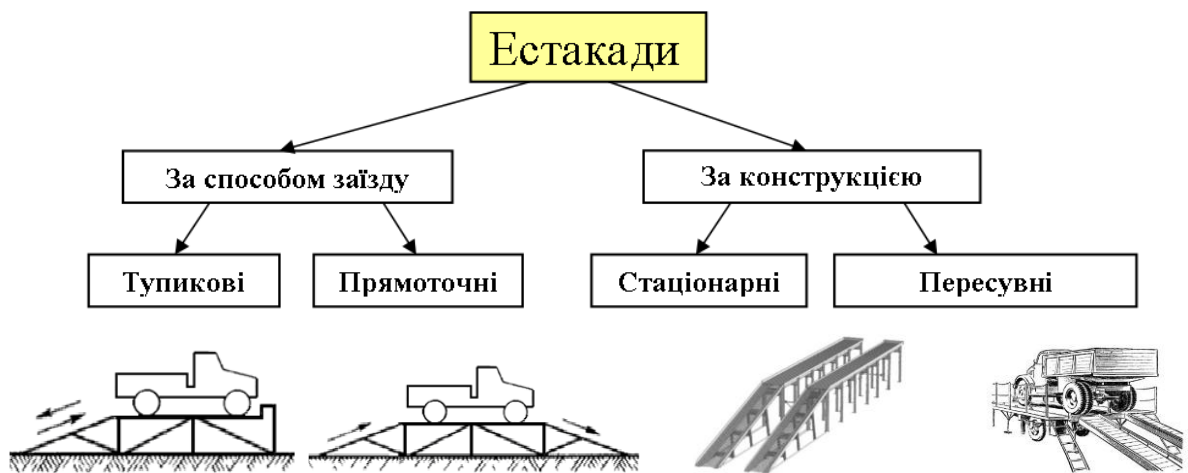
- потребують серйозних фундаментних робіт;
- неможливість регулювання по висоті;
- складність при переміщенні обладнання між постами;
- ускладнюють деякі види робіт з трансмісією автомобіля;
- погана провітрюваність;
- необхідно забезпечувати місцеве освітлення;
- застосування канав неможливо на міжповерхових перекриттях (над підвалами, на другому поверсі) будинків;
- займають багато корисної площі.

Естакади являють собою колійні мости з металу, залізобетону або дерева, розміщені вище рівня підлоги на 0,7...1,4 м. Застосування естакад поліпшує санітарно-гігієнічні умови праці знизу автомобіля в порівнянні з канавами. Естакадами заміняють канави різних типів у випадках, якщо неможливо або нераціонально розміщати робочі місця нижче рівня підлоги: при високому рівні ґрунтових вод, на міжповерхових перекриттях, на відкритих площадках. Простота монтажу естакад забезпечує можливість їхнього використання в складі пересувних засобів ремонту.

Через значну площу, яку займає естакада, їх застосовують, головним чином, в польових умовах, при облаштуванні автомобільних доріг на площадках відпочинку і придорожніх автозаправних станціях, або ж на дворових територіях автотранспортних підприємств і гаражних кооперативів.

Для в'їзду автомобіля на естакаду застосовують похилі рампи з ухилом 20...25 %. З метою зменшення довжини рамп знижують висоту естакади до 0,7...0,8 м, а під нею розміщують неглибоку канаву. Таку конструкцію називають напівестакадою.

Класифікують естакади за способом заїзду та за конструкцією (зображення 7).



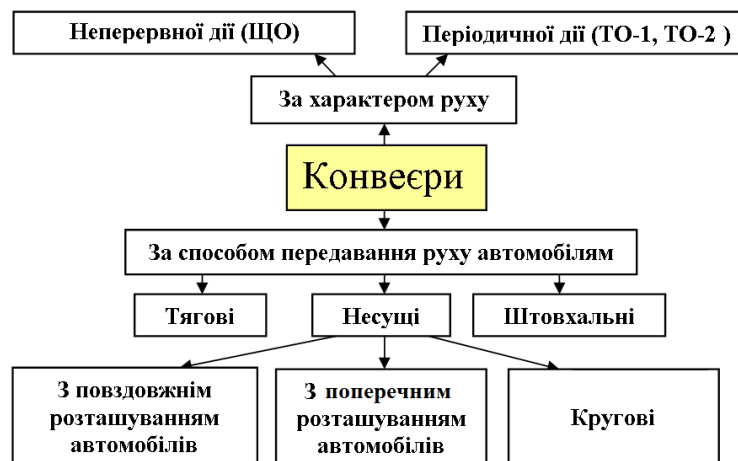
Зображення 7. – Класифікація естакад.

Пересувними називають естакади, що мають власну підвіску і можуть бути переміщені за допомогою транспортного засобу.

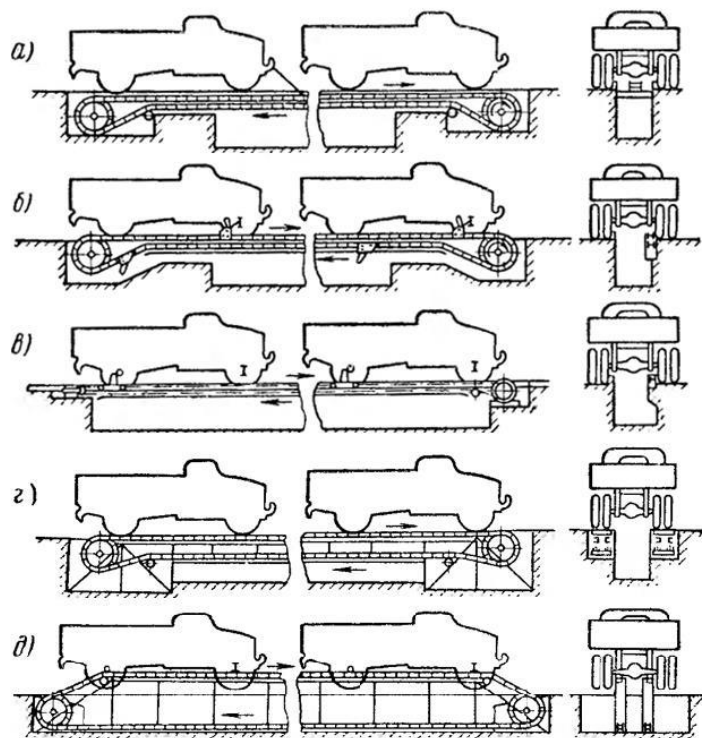
Конвеєри на автомобільному транспорті використовуються, переважно, для переміщення автомобілів між постами на потокових лініях технічного обслуговування. Переміщення автомобілів може здійснюватися власним ходом або перекочуванням. Однак, при переміщенні автомобілів власним ходом, часті запуски двигуна призводять до забруднення повітря виробничих приміщень відпрацьованими газами. Перекочування, здійснюване вручну силами ремонтників, застосовується для переміщення легкових автомобілів.

Конвеєри використовуються переважно, для ліній щоденного обслуговування (ЩО) і ТО-1. Для ТО-2 конвеєри використовуються рідко. Це пов'язане з тим, що при ТО-2 виконується супутній поточний ремонт, трудомісткість якого непередбачувана.

Загальна класифікація конвеєрів представлена на Зображення 8.













Зображення 8. – Класифікація конвеєрів.



Зображення 9 –
Класифікація конвеєрів за
способом передавання руху
автомобілю: а – тяговий;
б – штовхальний (під
передню вісь);

в – штовхальний (під
задню вісь);
г – несущий стрічковий;
д – несущий ланцюговий.

Піднімально-транспортні пристрої являють собою широку номенклатуру машин та засобів, призначених як для використання в складських приміщеннях, так і на виробничих площах. Однак, всі їх можна розподілити на п'ять основних груп (Зображення 10).

Піднімально-транспортні пристрої			Пересувні (мобільні) крани
	Консольні	Портальні	
			Талі (тельфери)
	Механічні	Електричні	
			Навантажувачі
	Ручні	Самохідні	
		Кран-балки (мостові крани)	
		Трансмійні стойки	
Механічні	Гідравлічні		
		Стойки-домкрати	

Зображення 10 - Класифікація піднімально-транспортних пристроїв.

Піднімальні механізми призначені для часткового підймання автомобіля і можуть бути розділені на дві основні групи:

- домкрати;
- траверси автомобільні.

Домкрат має одну опорну точку для піднімання, траверса – дві. Таким чином, домкратом може бути вивішене лише одне колесо автомобіля, а траверсою – два, тобто вісь в цілому.

Класифікація за типом приводу:

- механічні;
- гідравлічні;
- пневматичні;
- комбіновані (пневмогідравлічні).

Класифікація за конструкцією:

- рейкові;
- типу «ромб»;
- пляшкові (телескопічні);
- підкатні.

На сьогодні **підйомники** знаходять все більше застосування як на автотранспортних, так і на автосервісних підприємствах. Існує велика кількість різноманітних конструкцій підйомників, які можуть бути класифіковані за різними ознаками.

За конструкцією піднімальних опор:

- з підхватами;
- платформенні:
 - довгоплатформенні (довжина платформи довша за базу автомобіля, колеса автомобіля опираються на платформу);
 - короткоплатформенні (довжина платформи коротша за базу автомобіля, колеса автомобіля вивішені).

За ступенем рухомості:

- стаціонарні;
- пересувні (мобільні).

За типом приводу:

- електромеханічні;
- електрогідравлічні.

За конструкцією:

- одностійкові;
- двостійкові;
- чотиристійкові;
- ножичні;
- паралелограмні;

- паралелограмні ножичні;
- плунжерні;
- колонні мобільні;
- паркувальні;
- спеціальні.

Одностійкові підйомники конструктивно можуть бути тільки з підхватами (Зображення 11), за рухомістю – стаціонарні і пересувні, а за типом приводу – електромеханічні і електрогідравлічні.

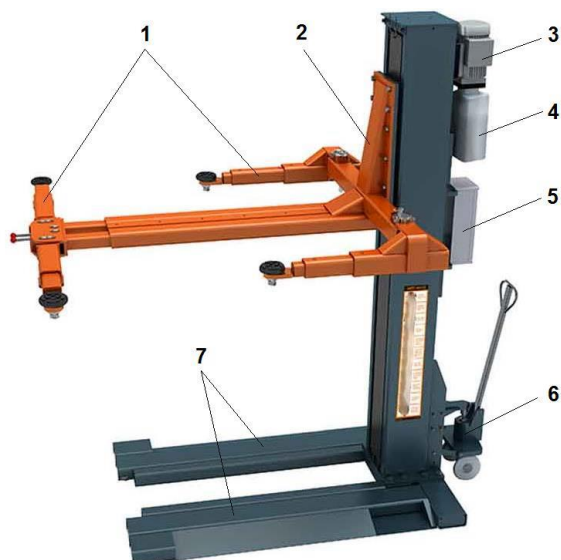
Порівняно з іншими конструкціями підйомників, одностійкові мають ряд переваг і недоліків.

Переваги:

- менша вартість;
- кращий доступ до бічних сторін автомобіля;
- легша установка автомобіля на пост;
- потребують менше місця на посту в порівнянні з іншими стійковими підйомниками;
- простіше технічне обслуговування, через меншу кількість рухомих елементів;
- можливість мобільного виконання;
- відсутність необхідності синхронізувати роботу стійок.

Недоліки:

- можливість обслуговувати тільки легкові автомобілі, з невеликими габаритами;
- конструкція підхватів суттєво перекриває днище автомобіля, обмежуючи доступ до нього.



Зображення 11 -

Одностійковий
підйомник пересувний:
1 - підхвати;
2 - каретка;
3 - електродвигун;
4 - розширювальний
бачок
електрогідропривода;

5 - пульт керування;
6 - пересувний
домкрат;
7 - опорна рама.

Двостійкові підйомники конструктивно можуть бути тільки з підхватами (Зображення 12), за рухомістю – стаціонарні, за типом приводу – електромеханічні і електрогідролічні, за кількістю електродвигунів – одноmotorні і двомоторні, за конструкцією лап – симетричні та асиметричні (Зображення 13).

Більшість двостійкових підйомників виконуються двомоторними, тобто каретка кожної стійки піднімається окремим приводним органом. В таких випадках виникає необхідність синхронізувати висоту піднімання/опускання стійок, щоб не допустити перекосу автомобіля. За принципом роботи синхронізація може бути механічна (через трос або вал) і електронна, за розташуванням – нижня або верхня. Нижня синхронізація створює незручності при переміщенні автомобіля та обладнання в межах поста, верхня – обмежує висоту піднімання автомобіля. Задля уникнення пошкодження кузова автомобіля, на корпусі верхньої синхронізації встановлюють кінцеві датчики, які знеструмлюють підйомник, коли автомобіль піднявся.

На підйомниках з симетричними підхватами стійки розташовуються навпроти дверей автомобіля, ускладнюючи доступ до салону. На підйомниках з асиметричною конструкцією підхватів забезпечується доступ до салону автомобіля навіть коли автомобіль піднятий, оскільки стійки зсунуті відносно дверей.



а)



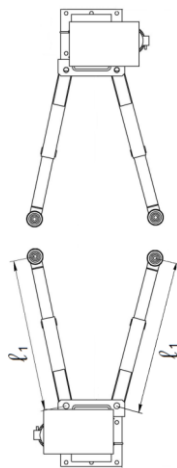
б)

Зображення 12 – Двостійковий підйомник:

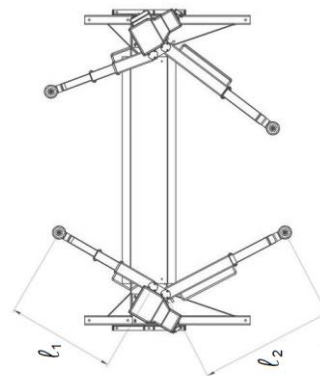
а) з нижньою синхронізацією; б) з верхньою синхронізацією.

1 - підхвати;
2 - каретка;
3 - короб синхронізації;

4 - кінцевий датчик;
5 - важіль керування;
6 - електродвигун;
7 – розширювальний бачок електрогідропривода.



а)



б)

Зображення 13 – Конструкції підхватів (лап) двостійкових підйомників:

- а) симетрична (довжина передніх і задніх лап однакова);
- б) асиметрична (довжина передніх і задніх лап різна).

Чотиристійкові підйомники конструктивно є платформенними . Платформи опираються на дві поперечні рами, що з'єднують чотири стійки, між якими забезпечується синхронізація піднімання /опускання. За типом приводу чотиристійкові підйомники можуть бути електромеханічними і електрогідравлічними. Платформенна конструкція складає альтернативу оглядовій канаві, особливо у випадках коли організувати канаву неможливо (наявність підвальних приміщень, підземних комунікацій та ін.). Підйомник суттєво розширює спектр робіт, що проводиться на оглядових канавах завдяки зручнішому доступу до механізмів трансмісії і бічних сторін автомобіля. Крім того чотиристійковий підйомник може дооснащуватися траверсою, стендом регулювання геометрії коліс, люфдетектором.

В порівнянні з іншими конструкціями платформенних підйомників, чотиристійкові підйомники мають ряд переваг і недоліків.

Переваги:

- невисока вартість;
- простота монтажу;
- простота конструкції.

Недоліки:

- необхідність синхронізувати висоту піднімання одразу чотирьох стійок;
- наявність стійок збільшує розмір поста і обмежує доступ до автомобіля.

Ножичні підйомники конструктивно є платформенними з електрогідравлічним приводом. Свою назву вони отримали завдяки конструкції важільного піднімального механізму. Кінематика механізму «ножиць» працює таким чином, що піднімання однієї платформи забезпечується одним силовим органом (а не двома як у стійкових підйомників). Механізм ножиць має одну ведучу опору і одну або три (в подвійних ножицях) ведені. Ведуча опора приводиться в рух силовим циліндром, а ведені опори рухаються згідно кінематичних зв'язків. При цьому, як би не рухалася ведуча опора, платформа завжди матиме горизонтальне положення. Саме завдяки такій кінематиці механізму ножиць, усувається необхідність синхронізації піднімання платформи зліва і справа. Синхронізація забезпечується тільки між двома механізмами піднімання окремих платформ, в той час як у чотиристійкового підйомника необхідно синхронізувати чотири точки піднімання платформ.

Переваги і недоліки ножичних підйомників у порівнянні з іншими платформенними підйомниками.

Переваги:

- майже не займають місце в складеному стані;
- простіше забезпечити синхронізацію піднімання платформ;
- кращий доступ до бічних сторін автомобіля через відсутність стійок;
- можливість реалізувати вбудовані короткі платформи для вивішування коліс.

Недоліки:

- конструкція ножиць суттєво обмежує виконання робіт під автомобілем;
- потребують вирівнювання підлоги і незначних фундаментних робіт;
- мають найнижчий рівень безпеки, оскільки при опусканні існує ризик защемлення кінцівок, одягу чи ін.

Паралелограмні підйомники конструктивно також є платформенними з електрогідравлічним приводом. Свою назву отримали завдяки паралелограмній конструкції важільного піднімального механізму.

Як і в ножичних підйомниках кінематика піднімального механізму забезпечує постійне горизонтальне положення платформи не залежно від висоти піднімання ведучої опори. Тобто в паралелограмному механізмі також немає потреби синхронізувати висоту піднімання платформи зліва і справа, оскільки це забезпечується кінематично.

Якщо порівнювати паралелограмні підйомники з іншими видами платформенних підйомників, то вони мають усі переваги ножичних. Крім того, паралелограмна конструкція забезпечує кращий доступ інструменту і персоналу до днища автомобіля.

Однак, важливим недоліком паралелограмного підйомника є те, що кінематика паралелограмного механізму призводить до того, що в складеному стані підйомник потребує більше місця, оскільки платформа рухається не чітко вгору, а має також і горизонтальне переміщення.

Щоб отримати переваги і ножичних і паралелограмних підйомників, деякі виробники пропонують **паралелограмні ножичні підйомники**. Кінематика важільного механізму таких підйомників забезпечує вертикальне піднімання платформ. Таким чином, паралелограмні ножичні підйомники займають

менше місця і, в той же час, конструкція опор не перекриває простір під платформою, на відміну від ножичних.

Плунжерний підйомник – це сучасний різновид автомобільних підйомників, який використовує найбільш прогресивні і малошумні технології. В складеному стані підйомник майже не займає місце, оскільки всі механізми і плунжера розташовуються нижче рівня підлоги. Це єдиний тип підйомників, що можуть мати в конструкції як підхвати так і платформу. Завдяки цьому, плунжерні підйомники відрізняються найбільш широким спектром функціональних можливостей і мають розгалужену класифікацію.

За типом приводу:

- електромеханічні;
- електрогідравлічні.

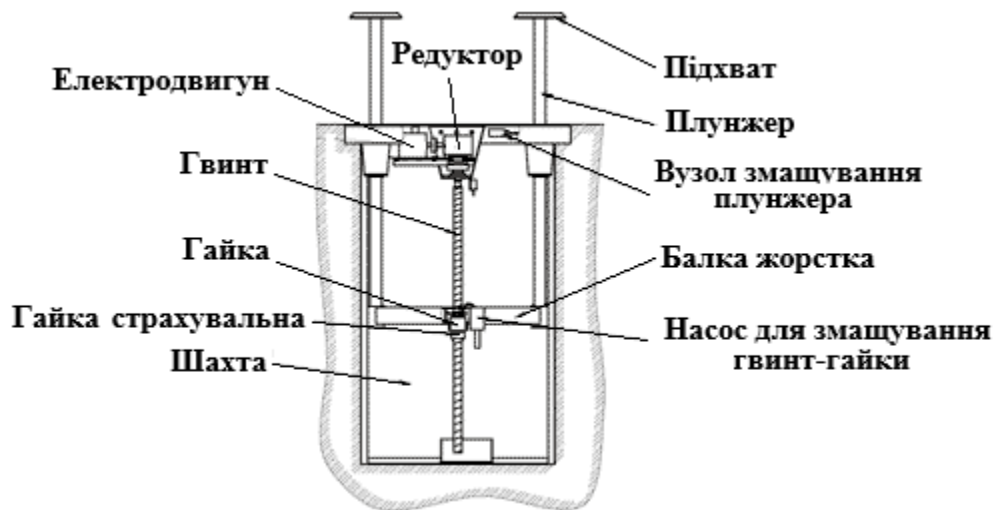
За кількістю плунжерів:

- одноплунжерні;
- двоплунжерні;
- багатоплунжерні.

За конструкцією піднімальних опор:

- з підхватами;
- платформенні:
- з довгою платформою;
- прості;
- інтегровані (з вбудованим підйомником для вивішування коліс).
- з короткою платформою.

Якщо порівнювати електромеханічні та електрогідравлічні плунжерні підйомники, то електромеханічні простіші, дешевші, не потребують синхронізації піднімання опор (завдяки жорсткій поперечній балці), але поступаються електрогідравлічним за вантажопідйомністю. Конструкція електромеханічного приводу плунжерного підйомника базується на передачі гвинт-гайка. (Зображення 14)



Зображення 14 - Будова електромеханічного плунжерного підйомника.

Переваги плунжерних підйомників:

- майже не займають місце в складеному стані;
 - забезпечують легку установку автомобіля на посту без додаткових маневрувань;
 - не обмежені у вантажопідйомності;
 - безшумні;
 - безпечні;
 - кращий доступ до усіх сторін автомобіля;
 - доступ до салону автомобіля в піднятому стані;
 - розташування робочих механізмів в шахті, захищає їх від забруднень і впливу навколишнього середовища;
 - прості в експлуатації та обслуговуванні;
 - можливість реалізувати вбудовані короткі платформи для вивішування коліс;
 - за функціональністю перекривають весь спектр можливостей підйомників.
- Недоліки:
- висока вартість;
 - потребують значних фундаментних робіт.

Паркувальні підйомники служать для економії місця на стоянці. Можуть мати стояковий або ножичний механізм піднімання, електромеханічний або електрогідравлічний привод. Здебільшого оснащені суцільною платформою, тому не можуть бути використані для проведення технічного обслуговування чи ремонту автомобіля.

Паркування автомобілів за допомогою паркувальних підйомників носить залежний характер, оскільки, щоб забрати верхній автомобіль зі стоянки,

необхідно спочатку забрати нижній (або тимчасово прибрати). Тому організація стоянок з паркувальними підйомниками не може бути застосована в місцях загального користування (див. підрозділ «Компактні парковки»). Паркувальні підйомники для економії паркомісць застосовують або для таксомоторних парків, або для приватного використання.

5.3. Обладнання для мастильно-заправних робіт.

При діагностуванні в системі змащування перевіряють: герметичність в з'єднаннях піддону картера, фільтрів, трубопроводів і сальників колінчастого валу; рівень масла в картері; тиск масла в магістралі; якість масла, його температуру і в'язкість; правильність показань приладу щитка; працездатність центрифуги.

Герметичність. При підвищеній витраті масла слід встановити порушення в з'єднаннях масляного картера, сальників колінчастого валу, масляного насоса, відцентрового Масло очисника, масляного радіатора, фільтрів і маслопроводів. Витік масла з місць з'єднань – показник несправності.

Тиск масла в магістралі і правильність показів приладу щитка перевіряють спеціальними приладами (Э-204, КИ-13936 і т.п.), які підключають до масляної магістралі паралельно приладу (або замість нього) щитка, і порівнюють отримані значення.

Про якість масла судять за кольором, в'язкості і запаху. Масло хорошої якості – прозоре, через його шар видно відмітки на покажчику рівня масла. Забрудненість масла визначають візуально або на установці спектрографії. Для визначення в'язкості використовують віскозиметр або розтирають масло між пальцями: при хорошій в'язкості пальці не стикаються один з одним. Якщо масло має запах палива або ознаки наявності в нім води (білуватий колір, піноутворення), то воно непридатне для подальшого використання.

Роботу відцентрового фільтру зазвичай перевіряють на прогрітому двигуні на слух. Після зупинки двигуна ротор справного Масло очисника продовжує обертатися 2-3 хв, видаючи характерне гудіння.

Рівень масла заміряють покажчиком (щупом), заздалегідь встановивши автомобіль на горизонтальний майданчик (після зупинки двигуна через 3-5 хв. У бензинових двигунів і через 5-10 хв у дизелів). Перед виміром покажчик рівня масла слід протерти ганчіркою, опустити його в гніздо до упору і потім вийняти. Нормальним вважається рівень, при якому верхній шар масла на покажчику знаходиться між відмітками *min* і *max*.

Трудомісткість мастильних робіт може становити до 30% загальної трудомісткості робіт ТО-1 і ТО-2. Тому для зниження простою автомобілів під час технічного обслуговування, забезпечення можливості виконання мастильних робіт, зменшення витрат мастил, необхідно використовувати спеціалізоване мастильнозаправне обладнання. В даний час воно випускається досить широкої номенклатури і класифікується за ступенем рухливості, типом оливи і мастил, які роздаються, продуктивністю, створюваному тиску і типом приводу.

Для роздачі моторних і трансмісійних масел використовується високопродуктивне обладнання (до 10...15 л/хв), яке подає масло під низьким тиском – до 2 МПа. При роздачі пластичних мастил необхідно розвивати середній (5...10 МПа) або високий (15...45 МПа) тиск. Тому продуктивність цього обладнання низька, що не перевищує 250 г/хв. Подачу оливи або мастила здійснюють нагнітаючі пристрої, що приводяться в дію стиснутим повітрям або електродвигуном. Деяке устаткування має ручний привід.

Змащувально-заправне обладнання встановлюється на спеціалізованому посту мащення, де і проводиться весь комплекс змащувальних робіт по автомобілю відповідно до карти змащення.

5.4. Обладнання для проведення фарбувальних робіт та сушіння автомобіля.

Дільниця призначена для ремонту лакофарбового покриття пошкоджених ділянок або кузова автомобіля в цілому.

Сучасні високоякісні фарби для автомобілів вимогливі до точності виконання технологічного процесу. Сам процес підготовки кузова та нанесення покриттів є трудомістким і вартісним. Тому оснащення малярної дільниці потребує дуже ретельного підходу. На сьогодні, отримати високоякісне лакофарбове покриття без спеціального обладнання неможливо.

З точки зору рентабельності, оскільки основне обладнання для малярних робіт досить вартісне, доцільно так побудувати роботу дільниці, щоб використовувати обладнання максимально ефективно, забезпечуючи максимальну продуктивність при мінімальному простої. Це призводить до необхідності додаткових витрат на допоміжне обладнання для підвищення продуктивності робіт і виконання підготовчих операцій. Однак, в результаті, подібні витрати компенсуються збільшенням прибутку від такої дільниці.

Мета ремонту лакофарбового покриття полягає в тому, щоб усунути сліди пошкодження, тобто зробити так, щоб покриття місця ремонту не відрізнялося по кольору і відповідало якості заводському покриттю автомобіля. Головна проблема полягає в тому, що колір автомобілів, пофарбованих на конвеєрі фарбою одного і того ж коду, зазвичай має суттєві відмінності. Основними причинами такого явища є:

- автовиробники мають справу з кількома виробниками, що постачають фарбу одного кольору. Природньо, що всі вони не можуть виготовити фарбу абсолютно однаковою;

- кожен постачальник фарби не в стані точно витримати колір різних партій поставки, хоча б тому, що пігменти закупаються у сторонніх виробників;

- автомобілі однієї і тієї ж марки збирають і фарбують на конвеєрах, що розташовані в різних країнах, мають різне фарбувальне оснащення і різних постачальників лакофарбових матеріалів;

- сучасні ефектні кольори дуже чутливі навіть до незначного відхилення технологічних параметрів. Навіть колір горизонтальних і вертикальних поверхонь може відчутно відрізнитися, не говорячи вже про автомобілі пофарбовані з тижневим інтервалом;

- автовиробник не має потреби забезпечувати повну кольорову ідентичність різних автомобілів. Це призведе до підвищення собівартості виробництва, яка і без того не низька;

- колір автомобіля змінюється в процесі експлуатації і передбачити характер зміни практично неможливо.

Таким чином, колір автомобілів, пофарбованих фарбою одного коду, відрізняється, через викладені вище причини і ряд специфічних умов виробництва. Вирішити цю проблему можна лише за допомогою підбору кольору.

Підбір кольору і підготовка фарби – один з найвідповідальніших етапів фарбування. Системи підбору кольору – це комплекс технічних, інтелектуальних (інформаційних) засобів і технологічних прийомів, що дозволяють підібрати і підготувати фарбу для ремонтного покриття, колір якої буде максимально схожим на колір автомобіля. Колір автомобільного покриття підбирає колорист, а система підбору є лише інструментом, що допомагає працівнику здійснити цей процес.

Пости підготовки до фарбування оснащуються спеціальними боксами, конструкція і компонування яких виконують дві основні функції:

забезпечення необхідних умови праці для робочого персоналу та ізолювання поста від іншої території фарбувальної дільниці. В процесі підготовки деталей до фарбування виділяється велика кількість пилу та абразиву, потрапляння яких на пофарбовані поверхні призведе до зниження якості лакофарбового покриття. А потрапляння пилу в дихальну систему працівника може спричинити появу професійних захворювань. Щоб уникнути таких випадків, бокси підготовки обов'язково оснащуються витяжними системами. Крім того бокси оснащуються системою фільтрації повітря, шторами і штучним освітленням.

Бокси підготовки можуть мати різне виконання: монтуватися на бетонному фундаменті або на металевій основі. Напрямок повітряного потоку може бути вертикальним або діагональним. В деяких моделях боксів є система підігріву повітря, що дозволяє проводити фарбувальні роботи безпосередньо на посту підготовки (дрібний ремонт, фарбування окремих деталей та ін.), тим самим, забезпечуючи економію часу та енергоресурсів(зображення15).



Бокс підготовки автомобіля (деталей) до фарбування

Зображення 15

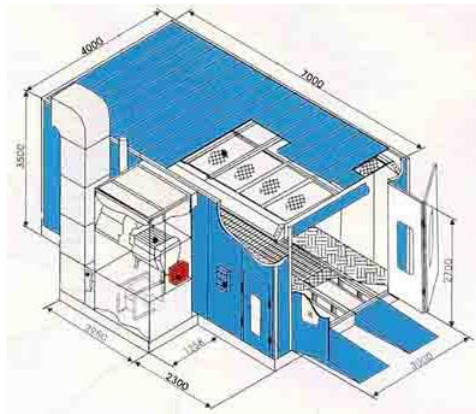
Фарбувально-сушильна камера – це складне високотехнологічне обладнання для забезпечення необхідних режимів фарбування та сушіння транспортних засобів або окремих його частин. Фарбувально-сушильні камери випускають різної довжини і висоти, що дозволяє чітко диференціювати їх призначення для фарбування автомобілів будь-яких типів – від малолітражних легкових до багатотонажних вантажних. Є три основні технологічні вимоги, що висуваються до процесу фарбування:

- жорсткі режимні параметри, при яких здійснюється фарбування і сушіння. До них відносяться чистота навколишнього повітря і створення достатнього повітрообміну в процесі фарбування;

- стабільні температурні режими як при нанесенні покриттів, так і при сушінні;

- зручне для роботи маляра освітлення.

Основними складовими конструкції фарбувально-сушильних камер, що забезпечують вищезгадані вимоги є: кабіна, агрегатний блок, система фільтрації припливного повітря, решітчаста металева підлога, система безтіньового освітлення (зображення 16).



Зображення 16 – Типова комплектація фарбувально-сушильної камери.

Агрегатний блок – найвідповідальніша та найскладніша частина фарбувально-сушильної камери. Від нього залежать енергетичні витрати, продуктивність припливного і витяжного повітря, стабільність температурного режиму і пожежна безпека камери.

5.5. Обладнання для проведення робіт по ремонту кузовів.

Кузов сучасного автомобіля – це складна конструкція, що виконує багато важливих і відповідальних функцій. Зворотна сторона багатofункціональності – складність ремонту і відновлення. Ремонт має не лише повернути автомобілю початковий вигляд, але і відновити попередню геометрію і міцність. Перш за все, це стосується нижньої частини кузова, що прихована від очей, але визначає експлуатаційні властивості автомобіля і його безпеку, оскільки саме до нижньої частини кузова кріпляться елементи підвіски, і саме вона несе основне навантаження.

В результаті серйозних дорожньо-транспортних пригод (ДТП), кузов автомобіля деформується, що впливає на симетричність розподілу навантажень вузлів та механізмів, витрати палива та керуваність автомобіля. Кузов з порушеною геометрією втрачає властивості пасивної безпеки при повторних ДТП.

Стапель – спеціальний стенд, для виконання ремонтних та відновлювальних робіт кузова, при значних пошкодженнях геометрії. Стенд дозволяє змінювати форму жорстких елементів кузова, шляхом витягування або штовхання силовим пристроєм.

Класифікують стапелі за трьома основними ознаками.

За конструкцією:

- підлогові;
- рамні;
- платформенні.

За типом затискних пристроїв:

- класичні;
- шаблонні.

За рухомістю:

- стаціонарні;
- підкатні (мобільні).

В залежності від моделі, стапель може мати такі конструктивні вузли: платформа або рама, силовий (тяговий/штовхальний) пристрій, затискні пристрої, підйомник.

Платформа або рама – несуча частина стапеля, яка утримує масу автомобіля і інших вузлів самого правочного стенда, а також сприймає витяжні (штовхальні) зусилля роботи силового пристрою. Конструкція платформи також відіграє важливу роль в роботі стапеля. Велика кількість перфорацій забезпечує більше можливих варіантів установки затискних пристроїв, наявність замкненої рейкової системи з торця забезпечує установку і доступ тягових пристроїв в будь-яку зону кузова.

Силові пристрої здебільшого мають гідравлічний привод і забезпечують необхідні зусилля правки, які можуть сягати сотні кілоньютон. Робота тягових пристроїв в сукупності з допоміжними пристосуваннями, забезпечує проведення правки під різними кутами і в різних просторових площинах (горизонтальній і вертикальній).

Затискні пристрої служать для установки і надійного закріплення кузова автомобіля. Оскільки в процесі правки всі вузли стенду сприймають значні навантаження, спричинені зусиллям силового пристрою, кузов має бути надійно закріпленим і не зміщуватися. Зміщення кузова призводить до втрати відправної (нульової) координати – точки, відносно якої здійснюється

відновлення геометрії деталей кузова. Відповідно, втрата нульової координати призводить до потреби повторного її визначення.

Переваги класичних затискних пристроїв:

- універсальність;
- простота закріплення кузова;
- швидкість установки кузова;
- дешевизна.

Недоліки:

- низькі позиційні характеристики;
- можливе зміщення кузова під час правочних робіт.

Переваги шаблонних затискних пристроїв:

- не зміщується кузов, під час правочних робіт;
- висока точність позиціонування кузова;
- зручно працювати з одним модельним рядом автомобілів.

Недоліки:

- вартісні затискні системи;
- тривалий час позиціонування;
- складніше проводити центрування (забезпечення контрольної точки).

Системи контролю геометрії кузова (вимірювальні системи) служать для визначення координат контрольних точок кузова під час правочних робіт на стапелі. З їх допомогою можна визначити стан кузова, виявити найменші дефекти і відхилення геометрії. Функціонально такі системи відносяться до вимірювального обладнання, тому часто називаються вимірювальними системами геометрії кузова.

За принципом дії вимірювальні системи поділяють на:

- механічні;
- електронно-механічні;
- електронні:
- лазерні;
- ультразвукові;
- бінокулярні.

Переваги механічних систем контролю геометрії кузова:

- надійність;
- низька вартість;
- зручність застосування;
- простота в обслуговуванні;
- не потребує джерел енергії.

Недоліки:

- тривалий час вимірювань.

Переваги електронно-механічних систем контролю геометрії кузова:

- простота конструкції;
- низька вартість;
- зручність застосування;
- простота в обслуговуванні;
- зменшено вплив людського фактору.

Недоліки:

- тривалий час вимірювань;
- необхідна періодична заміна елементів живлення.

Переваги електронних систем контролю геометрії кузова:

- швидкість процесу вимірювання;
- автоматизація процесу;
- зручна візуалізація процесу правки;
- компактність;
- можливість зберігати історію ремонту автомобіля.

Недоліки:

- висока вартість;
- складність обслуговування та експлуатації.

Розрізняють три типи електронних систем контролю геометрії кузова:

- Лазерні;
- Ультразвукові;

□ Бінокулярні.

При ремонті автомобільного кузова виникає дві важливі задачі: точне відновлення геометричних параметрів складної просторової конструкції кузова та забезпечення належного рівня пасивної безпеки автомобіля. Якісне вирішення таких задач не обходиться без такого технологічного процесу як зварювання, спряженого з термічним впливом на метал, із якого виготовлені запасні деталі і сам кузов. Крім того, саме по собі зварювання – створення нероз’ємного з’єднання елементів кузова із сучасних високолегованих сплавів потребує вибору особливо точних режимів і параметрів.

5.6. Шиномонтажне та шиноремонтне обладнання.

Шиноремонтне відділення призначено для усунення пошкоджень камер, ободових стрічок та покришок шляхом їх вулканізації. Процес вулканізації заснований на фізико-хімічних властивостях гуми переходити при температурі нагрівання більшої 100°C у специфічний наделастичний стан і утворювати монолітне з’єднання двох самостійних до того гумових елементів.

Технологічний процес ремонту камер включає такі операції: підготовку камери до ремонту із вирізанням пошкодженого місця; шерохування шліфувальним кругом на ширину 20..25 мм уздовж периметру вирізки; підготовку заплати із сирої або вулканізованої гуми на 20..30 мм більшою за розміри вирізки; нанесення двох шарів клею і сушіння клею кожного шару на протязі 20 хв. при температурі 20..30 °С; накладання заплати і коткування її роликком; вулканізацію на плиті апарата при відповідному зусиллі притискання заплати і температурі 143±2 °С на протязі 10..20 хв.; зрізання країв заплати, шліфування випинів і задирок після вулканізації; контроль якості ремонту.

Технологічний процес ремонту покришок складається із таких операцій:

- очищення і миття шорсткими волосяними щітками;
- сушіння у спеціальних камерах при температурі 40..60 °С протягом 2..24 год.;
- підготовка пошкоджених ділянок шляхом вирізання способами зовнішнім, внутрішнім або зустрічними конусами та у рамку;
- шерохування поверхонь вирізаних ділянок; підготовки ремонтного матеріалу у вигляді манжет та пластирів;

- дворазове промазування ділянок клеєм і сушіння кожного шару клею при температурі 30..40 °С на протязі 25..40 хв.;

- зашпаровування пошкоджень ремонтним матеріалом і його коткування роликом;

- вулканізації поверхонь за допомогою мульд , секторів та парових камер при температурі 143 ± 2 °С і тиску 0,5 МПа на протязі 30..180 хв.;

- закінчення поверхонь із видаленням надлишок гуми та задирок;

- контролю якості ремонту.

Для ремонту шин застосовують дві групи матеріалів: гумові і гумовотканеві.

До гумових матеріалів відносять:

- протекторна листова гума – для заповнення пошкоджених місць протектора і для створення нової бігової доріжки і протектора;

- прошарована листова гума – для заповнення пошкоджених місць каркасу;

- камерна листова гума – для ремонту камер;

- брикетна листова гума – для ремонту камер в дорожніх умовах;

- протекторна профільована гума – для часткового або повного відновлення протектора.

До гумовотканевих матеріалів відносяться:

- прогумований корд – для ремонту каркаса покришок;

- прогумований чефер – для ремонту бортів покришок та виготовлення фланців для камер;

- пластирі – хрестоподібні ступінчаті заплати, які виготовлені з прогумованого корду на другу під прямим кутом;

- манжети – матеріал, який виготовлений із справної частини каркасу вибрактованих покришок.

5.7. Обладнання для проведення діагностичних робіт.

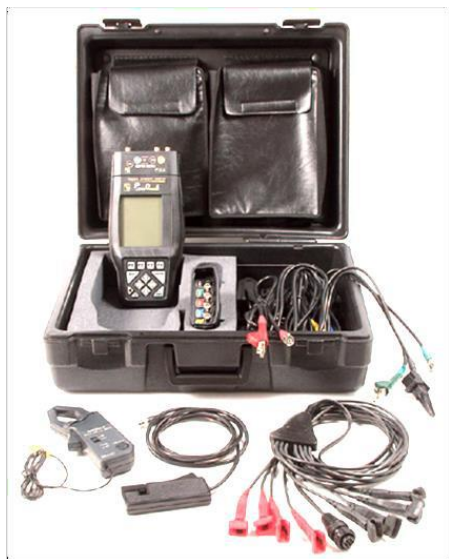
Пост діагностування призначений для визначення технічного стану автомобіля, або окремих його систем чи вузлів. На відміну від поста прийому, призначеного для експрес-діагностування автомобіля в цілому, на

цьому посту проводиться більш глибоке діагностування окремих вузлів, яке може займати від кількох годин до кількох діб.

Мотор-тестер - вимірювальний аналоговий пристрій, що служить для всебічного діагностування двигуна, зокрема системи запалення, з можливістю визначення механічних несправностей. За допомогою мотор-тестера проводиться безпосереднє вимірювання електричних величин із зовнішніх датчиків. Є можливість одночасного вимірювання кількох сигналів (в тому числі швидкозмінних) і представлення їх у графічному вигляді на екрані осцилографа.

Тобто, за допомогою мотор-тестера можна виміряти фізичні величини, що фіксуються електричними датчиками (тиск, температуру, напругу, струм, опір і т. д.), і на основі їх аналізу зробити висновок про несправність. Застосовувати мотор-тестер можна для діагностування автомобілів будь-якої конструкції чи року випуску.

Комплектується мотор-тестер вимірювальним блоком, набором датчиків, кабелів-адаптерів, електрозатискачів, може мати власний осцилограф (вбудоване програмне забезпечення), або підключатися до персонального комп'ютера (з використанням зовнішніх програм) (зображення 17).



а)



б)

Зображення 17– Мотор-тестер:

а) з власним екраном; б) з підключенням до ПК.

В залежності від виробника і моделі, мотор-тестери можуть мати такі функціональні можливості вимірювання:

- частоти обертання колінчастого валу;
- струму пуску і зарядки;
- первинної напруги системи запалювання;
- високовольтної напруги вторинного ланцюга системи запалювання;
- керуючого сигналу форсунок;
- відносної компресії в циліндрах;
- напруги і тривалості розряду свічки запалювання;
- механічних втрат в циліндрах;
- напруги бортової мережі;
- струму споживання стартера;
- кута випередження запалювання;
- тиску газів у впускному чи випускному колекторах;
- температури робочих рідин чи газів;
- електричного опору дротів і т.д..

Переваги мотор-тестерів:

- універсальність (можливість діагностування автомобілів будь-якого виробника чи року випуску);
- висока точність вимірювання;
- можливість вимірювати одночасно кілька сигналів;
- хороша візуалізація результатів вимірювань;
- можливість проведення тестових перевірок;
- можливість роботи в парі з газоаналізатором.

Недоліки:

- висока вартість приладу і комплектуючих;
- потребує високої кваліфікації діагноста;
- тривалий процес пошуку несправностей;
- неможливість виявлення статистичних відмов (збоїв).

Сканер – цифровий діагностичний прилад, котрий сам нічого не вимірює. Вимірювальну функцію, включаючи обробку результатів, виконує блок керування двигуном, а саме - система самодіагностування. Діючи за закладеною розробником програмою, система самодіагностування здійснює моніторинг систем автомобіля (двигуна, трансмісії, систем безпеки та ін.), контролює їх ключові параметри, порівнює з еталонними, аналізує відхилення і зберігає виявлені помилки.

Сканер забезпечує діагносту доступ до вмісту пам'яті блоку керування через спеціальний роз'єм, зазвичай розташований в салоні автомобіля. Застосовуючи протокол обміну, сканер зчитує збережену інформацію в цифровому вигляді і відображає її в зручній для аналізу формі: текстовій або графічній. Універсальних (з точки зору охоплення по маркам і моделям) сканерів не існує. Степінь універсальності визначається особливостями програмного забезпечення конкретного приладу. Швидше, сканер можна охарактеризувати як спеціалізований прилад для роботи з кількома моделями кількох виробників, в залежності від наявних протоколів даних. За допомогою сканера діагност може отримати інформацію не більше, ніж передбачено розробником системи самодіагностування. Тобто, можливості сканера залежать від того, які функції програмно закладені в блок керування автомобіля. Відповідно цінність сканерів зростатиме з вдосконаленням систем самодіагностування і розширенням їх функцій.

Більшість сканерів являють собою адаптери, що забезпечують зв'язок між електронним блоком керування автомобіля та персональним комп'ютером. Зв'язок може бути забезпечений дротово або радіочастотним сигналом (дистанційно). Однак, деякі авторизовані сканери мають власний сенсорний екран (зображення 18).



а)



б)



в)

Зображення 18– Сканер автомобільний:

а) з власним екраном; б) з дротовим підключенням до ПК;

в) з Bluetooth передачею даних.

В залежності від функціональних можливостей, сканер може виконувати такі дії:

- зчитувати коди помилок;
- відображати поточні режими роботи систем автомобіля;
- видаляти коди помилок;
- перепрограмувати блок керування (чіп-тюнінг);
- виявляти неробочі форсунки і свічки завдяки їх почерговому відключенню;
- імітувати роботу датчиків.

Переваги сканерів:

- невисока вартість;
- висока швидкість діагностування;
- не потребує високої кваліфікації діагноста;
- здатність отримувати дані про статистичні відмови (збої);
- здатність видаляти коди помилок з електронного блоку керування;
- компактність.

Недоліки:

- неуніверсальність (стосовно марок і моделей автомобілів);
- повна залежність від системи самодіагностування автомобіля;
- нечітке визначення несправного об'єкту (часто код помилки вказує не на несправний об'єкт, а лише на зону подальшого пошуку несправності).

Стенди діагностування і очищення форсунок дозволяють проконтролювати основні робочі параметри паливних форсунок (як бензинових, так і дизельних) та, за потреби, провести їх очищення.

Функціонально всі стенди можна поділити на:

- стенди діагностування форсунок;
- стенди промивки форсунок.

В свою чергу, стенди діагностування комплектуються ваннами ультразвукового очищення, або мають додаткову функцію промивки форсунок сольвентом. Таким чином, стенди діагностування охоплюють весь

спектр обслуговування форсунок, в той час як, стенди промивки не дозволяють провести діагностування, а тільки промивку форсунок. Між тим, стенди промивки дозволяють промити форсунки не знімаючи їх з автомобіля, додатково промиваючи і паливну систему автомобіля (частково або повністю).

Технологічно методи очищення можна поділити на:

- методи хімічного очищення (зі зніманням / або без знімання форсунок) (зображення 19);
- методи ультразвукового очищення (зі зніманням форсунок) (зображення 20).



а)



б)

Зображення 19 – Стенди хімічного очищення форсунок:

- а) промивочний (без знімання форсунок);
- б) діагностичний з функцією хімічного очищення (із зніманням форсунок).



а)



б)

Зображення 20 – Стенди діагностування форсунок:

- а) доукомплектований ванною ультразвукового очищення;
- б) з вмонтованою ванною ультразвукового очищення.

Стробоскоп служить для перевірки і регулювання кута випередження запалювання (КВЗ). В основу стробоскопу закладено стробоскопічний ефект. Якщо частота освітлювального приладу співпадає з частотою обертання об'єкту, за яким спостерігають, то виникає враження, що об'єкт не рухається. Стробоскоп дозволяє контролювати правильність установки КВЗ, перевірити роботу відцентрового і вакуумного регулятора випередження запалювання. Деякі моделі стробоскопів мають функцію тахометра і дозволяють вимірювати нерівномірність обертання двигуна.

При вимірюванні частоти обертів колінчастого валу, слід враховувати, що в безконтактних системах запалювання свічка утворює не лише робочу, але й холосту іскру. Тому покази тахометра на стробоскопі будуть вдвічі більші за реальні.

Тестер тиску в паливній системі – інструмент для діагностування гідравлічної частини системи паливоподачі. З його допомогою можливо перевірити працездатність паливного насосу, фільтра, регулятора тиску, дозатора палива та герметичність системи в цілому. В комплекті тестер містить манометр та комплекс адаптерів з конекторами, що мають запорні золотникові клапани для підключення до паливної магістралі під тиском без ризику витоку палива.

Компресометр – прилад, призначений для вимірювання тиску в камері згоряння в кінці такту стиснення, в режимі прокрутки двигуна стартером. Цей параметр характеризує стан циліндро-поршневої групи і клапанного механізму. Конструктивно компресометр – це манометр. Існують моделі компресометрів з жорстким або гнучким шлангом для під'єднання до свічного отвору, і також комплектуються швидкознімними адаптерами для різних типів різьби. Високої точності манометр не потребує, оскільки для аналізу використовується не абсолютна виміряна величина тиску, а відхилення компресії в різних циліндрах.

Ендоскоп (бороскоп) – прилад, що дозволяє здійснити візуальне діагностування важкодоступних внутрішніх порожнин в автомобілі без розбирання агрегатів. Складається ендоскоп (бороскоп) із гнучкого шлангу (зонда), на кінці якого розташована міні-відеокамера з підсвіткою. Принцип роботи ендоскопа (бороскопа) полягає в одночасному освітленні діагностичного об'єкта та його відеозапису. Деякі моделі здатні не тільки

знімати запис, але і зберігати відео в пам'ять з одночасною трансляцією в режимі онлайн. В автосервісах ендоскопи-бороскопи використовують для огляду двигуна, камери згоряння, трансмісії та кузова.

Застосування ендоскопа (бороскопа) дозволяє:

- здійснити контроль якості зборки;
- оцінити стан різних деталей і елементів;
- виявити дефекти, подряпини, відколи, тріщини, злами (викликані втомою металу);
- виявити витік моторної оливи та інших технологічних рідин;
- оцінити рівень спрацювання двигуна та інших вузлів автомобіля.

Сучасні моделі, здебільшого, підключаються до зовнішніх пристроїв (ПК, смартфон) дротово, але деякі з них мають функцію Wi-Fi передачі даних. Є також і моделі з власним екраном.

Стетоскоп автомобільний (автостетоскоп) – прилад для віброакустичного діагностування механічних систем двигуна. Він дозволяє, шляхом прослуховування, виявити джерело сторонніх шумів, та на їх основі зробити висновки щодо механічного спрацювання деталей: підшипників, клапанів, форсунок та ін. Крім того, стетоскопом можна прослуховувати трубопроводи для виявлення місць витіку технічних рідин чи утворення в них повітряних (парових) пробок.

Вакуумметр – прилад для вимірювання розрідження, тобто пониженого тиску. Здебільшого використовується для вимірювання розрідження у впускному колекторі. Його аномальний рівень може вказувати на наявність проблем в сумішоутворенні, системі газорозподілу (пов'язаних з несправністю, неправильним регулюванням або незадовільним станом клапанів), запалювання (викликаних порушенням кута випередження запалювання), чи в циліндро-поршневій групі (спричинених спрацюванням деталей). Всі ці проблеми призводять до неякісного згоряння палива, а за допомогою вакуумметра можна визначити область пошуку несправності. Також вакуумметр можна застосовувати для контролю тиску в локальних точках інших систем двигуна: вентиляції картера, рециркуляції відпрацьованих газів та ін. Деякі моделі здатні вимірювати не лише розрідження, а й невеликий надлишковий тиск. Це дозволяє додатково визначити, наприклад, тиск наддуву в турбодвигунах.

Тестер негерметичності надпоршневого простору – прилад, що містить два манометри і дозволяє визначити степiнь герметичності камери згоряння. Для цього в діагностовану камеру згоряння з поршнем у положенні верхньої мертвої точки подається стиснене повітря. Тиск нагнітання регулюється редуктором (регулятором тиску) і контролюється манометром. Піднімають тиск нагнітання до того моменту, коли стрілки обох манометрів зупиняться (також з приладу буде чути характерний звук спрацювання клапана). На другому манометрі буде відображено різницю між тиском нагнітання повітря та тиском у камері згоряння у відсотках. Що більша різниця, то гірша герметичність камери. Знаходження стрілки порівняльного манометра в зеленій зоні свідчить про задовільний стан деталей циліндро-поршневої групи. Негерметичність камери згоряння свідчить про неприлягання клапанів, спрацювання компресійних кілець, або прогорання прокладки головки блоку циліндрів.

5.8. Обладнання для кріпильних робіт.

Устаткування постів по заміні агрегатів і вузлів дозволяє механізувати трудомісткі операції зняття та монтажу агрегатів під час проведення ремонту автомобілів. Пости комплектуються наступним обладнанням: канавний пересувний електромеханічний підйомач з комплектом пристосувань для заміни різних агрегатів автомобіля; спеціальні пристрої для заміни або зняття/установки необхідних агрегатів; візок для зняття і установки коліс; редуктор-підсилювач крутного моменту з набором торцевих ключів; маслороздавальне обладнання; пересувний пост слюсаря-авторемонтника з комплектом інструменту; гайковерт пневматичний; підставка для вивішування автомобілів за раму. Для автобусів додатковим може бути обладнання по заміні гідромеханічної передачі. Устаткування для розбирання і складання агрегатів використовується в АТП і на СТО в зонах ТО і ремонту, а також може бути використано на спеціалізованих ділянках, де передбачено обладнання для збирання двигунів, коробок передач і інших агрегатів автомобілів.

Під час проведення технічних обслуговувань автомобілів велика увага приділяється перевірці затягування різьбових з'єднань. Трудомісткість кріпильних робіт при виконанні ТО може досягати 30 ... 35% від його загальної трудомісткості. Для підвищення продуктивності праці при виконанні кріпильних і розбирально-складальних робіт необхідно використовувати гайковерти. Вони можуть бути пневматичними або електромеханічними. Пневматичні гайковерти використовуються для

відкручування та закручування кріпильних з'єднань з діаметром різьблення до 16 мм.

Гайковерт має реверсивний пневматичний двигун роторного типу. Зміна напрямку обертання ротора 6 досягається пуском повітря у відповідний канал статора 5. Для підвищення моменту гайковерт обладнується планетарним редуктором і ударним механізмом. Ударний механізм складається з масивного корпусу 9, пружини 10 і шпинделя 12 з двома сателітними шестернями 8, створюючими з центральним колесом 7 планетарний редуктор. Шпиндель і корпус пов'язані між собою двома кульками, які катаються по спіральних канавках, нарізаними в шпинделі і корпусі. Таким чином, крутний момент на ведену вилку 13 передається через цю гвинтову пару. Після того, як вільне обертання гайки припиняється, вилка 13 і вхідний з нею в зачеплення корпус ударного механізму 9 зупиняються. Шпиндель ж продовжує обертатися, змушуючи корпус 9 по гвинтовій нарізці підніматися вгору. Відбувається роз'єднання кулачків корпусу 9 та вилки 13. Після цього корпус розганяється шпинделем і переміщається під впливом пружини 10 в осьовому напрямку назад, б'ючи по кулачкам вилки. Запасена кінетична енергія корпусу під час його вільного розгону передається на гайку, збільшуючи зусилля затяжки (або відкручування). Необхідне зусилля затяжки досягається за кілька таких послідовних ударів.

Окрім того невід'ємною частиною розбирально-складальних робіт є набори інструментів.

Під час розбирально-збиральних робіт, ТО та ремонту невід'ємним інструментом є знімачі.

Сучасні конструкції транспортних засобів часто вимагають також застосування спеціального інструменту.

6. Будова кривошипно-шатунного механізму(КШМ).

Двигун - серце вашого автомобіля

Серцем вашого автомобіля є двигун, саме завдяки йому ви можете пересуватися швидко, повільно, з комфортом або без, та головне — без докладання власних фізичних зусиль. У двигуні згоряє паливо, створюючи тягу, яка далі, через трансмісію, передається на колеса.

Двигуни можуть працювати, спалюючи різне паливо. Якщо це паливо бензин, отже, і двигуни називають відповідно — бензиновими. Аби бензин

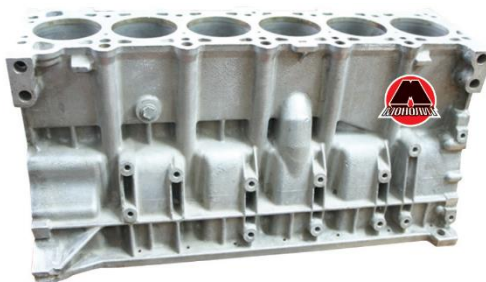
горів, його підпалюють, використовуючи свічки запалювання. У дизельних двигунах для роботи використовують дизпаливо (його також називають «важким паливом»). Підпалюється воно не за рахунок свічки запалювання, а за рахунок розігрітого стиснення повітря.

Двигун внутрішнього згоряння — це тепловий двигун, усередині якого відбуваються спалювання палива й перетворення частини теплоти, що виділилася, на механічну роботу.

Блок циліндрів

Блок циліндрів у багатоциліндровому двигуні — така само відлита деталь, як і в розглянутому вище одноциліндровому двигуні. Просто взяли, наприклад, чотири одноциліндрових двигуни, з'єднали їх, встановили єдині для всіх колінчастий і розподільний вали — і все. Приклад блока циліндрів 6-циліндрового двигуна наведено на малюнку 6.1.

Картер — це найбільша й найскладніша деталь двигуна, як правило, коробчастого перерізу, що править за опору для робочих деталей та механізмів і захищає їх від забруднення. Іноді циліндри виготовляються разом із картером, тоді ця деталь називається **блоккартером**.



малюнок 6.1

У випадку відливання блока з алюмінієвого сплаву циліндри виготовляються у вигляді окремих чавунних гільз, що встановлюються в отвори верхньої й нижньої перегородок блока. Також варто згадати про гільзи, «влиті» у блок циліндрів.

Гільза

Примітка

Гільза, яка безпосередньо стикається з водою, що циркулює у водяній сорочці, називається «мокрою». У цьому разі гільза надійно ущільнюється в нижній перегородці блока за допомогою мідного або гумового кільця. Гільзи, встановлені в блок двигуна таким чином, що вони безпосередньо не контактують із водою, називаються «сухими».

При виготовленні блоків із влитими гільзами саму гільзу встановлюють у форму для відливання ще до заповнення її матеріалом для блока. Після заливання розплавленого металу відбувається дифузія матеріалів, за рахунок чого гільза ніби вливається в структуру блока. Це добре з точки зору економії, оскільки не витрачаються кошти на обробку, але погано з точки зору ремонтпридатності — у разі виявлення будь-яких дефектів гільзи утилізувати доведеться весь блок циліндрів.

Верхня площина блока циліндрів ретельно оброблена, на неї встановлена загальна головка, що закриває циліндри зверху.

Поршень

Поршень — це металевий стакан, встановлений у циліндрі з певним зазором. За робочого ходу поршень піддається тиску газів. Поршні виготовляють з алюмінієвих сплавів.

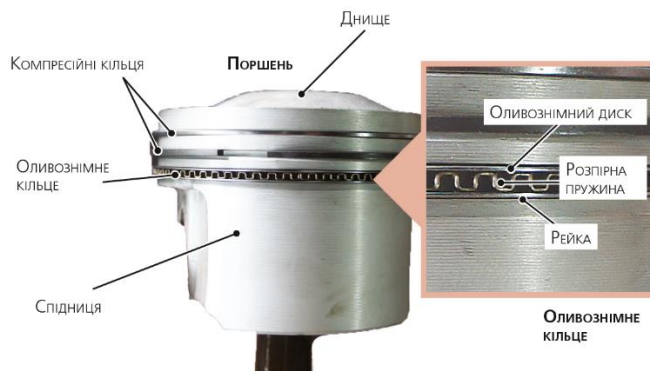
Поршень бензинових двигунів

У бензинових двигунах днище поршня має пласку поверхню і товсті стінки з внутрішніми ребрами, що підвищують його міцність і забезпечують добре відведення тепла. Однак у сучасних бензинових двигунах днище поршня має більш складну форму: починаючи від вибірок під клапани і закінчуючи досить складною формою, необхідною для кращого сумішоутворення за безпосереднього впорскування пального в циліндр.

На бічній поверхні поршня є канавки для встановлення ущільнювальних кілець. На сучасних двигунах встановлюються два поршневі й одне оливознімальне кільце (воно складається з трьох елементів (див. мал. 6.2)).

Примітка

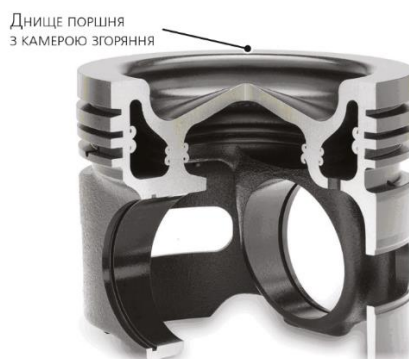
В окремих поверхнях поршня є певні назви. Так, верхня поверхня, яка безпосередньо приймає все навантаження від газів, що розширюються в результаті згоряння паливо-повітряної суміші, називається днищем поршня, а бічна вертикальна поверхня — спідницею поршня.



малюнок 6.2

Поршень дизельних двигунів

На дизельних двигунах поршні мають іншу форму, оскільки камера згоряння розміщується безпосередньо в поршні, як це видно з малюнка 6.3. Камери згоряння у цьому випадку можуть мати дуже складну форму, що обумовлено прагненням конструкторів забезпечити більш ретельне перемішування повітря з розпорошеним паливом.



малюнок 6.3

Поршневі кільця

Компресійні кільця ущільнюють поршень у циліндрі й слугують для запобігання прориванню газів крізь зазор між спідницею поршня і стінкою циліндра. Оливознімальні кільця знімають надлишки оливи зі стінок циліндрів, перешкоджаючи проникненню її в камеру згоряння. Місце встановлення кілець і їхній зовнішній вигляд представлено на малюнку 6.2.

На кільці роблять прямий або косий виріз, що називається замком і дає змогу кільцю пружинити з метою компенсації його розширення під час нагрівання, а також для встановлення кільця у вибірки на поршні.

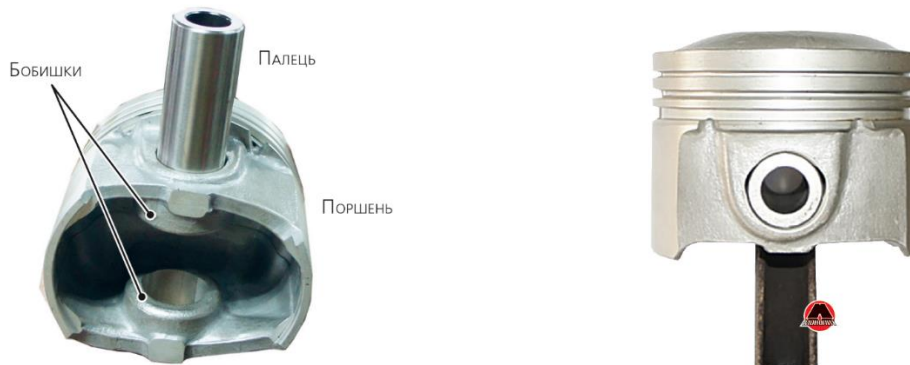
Поршневий палець

Поршневий палець, коротка сталева трубка, що проходить крізь верхню головку шатуна і отвори у поршні (так звані бобишки поршня), таким чином з'єднуючи їх.

Поршневий палець може бути щільно запресований у верхню головку шатуна — в цьому випадку тип з'єднання має назву «фіксований палець».

Застосовують також пальці плаваючого типу. Вони можуть прокручуватися і в бобишках поршня (що видно на малюнку 6.4), і у верхній головці шатуна. Для запобігання боковому зміщенню палець кріплять з боків двома пружними стопорними кільцями, встановленими в канавках бобишок поршня.

Примітка
«Неплаваючі» пальці жорстко фіксуються у верхній головці шатуна або в бобишках поршня. За встановлення «плаваючого» пальця вся його поверхня є робочою, внаслідок чого забезпечується менше зношування і зменшується можливість заїдання.



малюнок 6.4

Маховик

Маховик — це ретельно збалансований чавунний диск. Крім забезпечення рівномірного обертання колінчастого вала, маховик після розкручування сприяє подоланню опору стиснення в циліндрах під час запуску двигуна. Завдяки накопиченій енергії, отриманій від обертання, маховик також забезпечує двигуну можливість подолання короткочасних перевантажень, наприклад при зрушенні автомобіля з місця та ін. Схематично маховик чітко показано на малюнку 4.1 цього розділу.

Маховик кріпиться до фланця колінчастого вала болтами. На ободі маховика закріплений зубчастий вінець для запуску двигуна від стартера і нанесені встановлювальні позначки для визначення ВМТ поршня першого циліндра і для встановлення запалювання.

Кривошипно-шатунний механізм слугує для перетворення зворотно-поступального руху поршня на обертальний рух колінчастого вала.

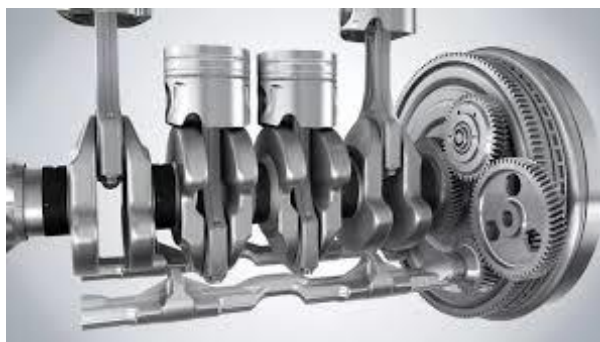
Шатун, що передає зусилля від поршня на колінчастий вал, має двотавровий переріз, виготовляється з легованої або вуглецевої сталі штампуванням і складається з верхньої головки, стержня та нижньої головки. (мал. 6.5)



малюнок 6.5

У верхню головку шатуна запресовується бронзова втулка під поршневий палець. Для підведення мастила до тертьових поверхонь у головці та втулці зроблено отвори. Нижня головка шатуна рознімна (площина розняття перпендикулярна до осі шатуна). В ній є отвір для викидання оливи на стінку циліндра та кулачки розподільного вала. До нижньої головки двома болтами кріпиться кришка.

Колінчастий вал, (мал. 6.6.) що сприймає зусилля від шатунів і передає його на маховик, відпивається з магнієвого чавуну й складається з таких елементів: носка 5, корінних шийок 7, шатунних шийок 10, щік з противагами 9 та фланця 12 для кріплення маховика. Корінні й шатунні шийки вала загартовуються струмами високої частоти. В щоках вала просвердлено канали для підведення оливи від корінних підшипників до оливних порожнин у шатунних шийках. Оливні порожнини правлять за додаткові грязевловлювачі (ловушки). Грязьові частинки відцентровою силою відкидаються до периферії порожнин, а чиста олива крізь отвори подається в шатунні підшипники.



малюнок 6.6

7. Основні несправності, причини виникнення несправностей(КШМ).

Під час *ЩО* двигун очищають від бруду, перевіряють його стан візуально і прослуховують роботу на різних режимах.

Під час *ТО-1* виконують роботи *ЩО*, а також перевіряють герметичність з'єднання піддону картера з блоком, герметичність сальників колінчастого вала (відсутність підтікань мастила), а також кріплення двигуна до рами. Кріплення перевіряють без розшпінтування гайок. При необхідності з'єднання підтягають. Оглядом визначають стан гумових елементів, які не повинні мати відшаровувань і руйнувань гуми (за наявності дефектів гумові

елементи замінюють новими). Прослуховують роботу клапанного механізму, при необхідності регулюють теплові зазори.

Під час *ТО-2* і *СО* виконують всі роботи *ТО-1*, а також перевіряють і, якщо це необхідно, підтягають кріплення головок блоку циліндрів, регулюють теплові зазори в ГРМ. Перевіряють і регулюють натяг ланцюга або паса приводу розподільного валу (при його верхньому розташуванні), підтягують кріплення передньої кришки двигуна (кришки розподільних шестерень).

Таблиця 7.1 – Основні несправності КШМ: ознаки, причини, способи усунення.

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун не запускається	Слабка компресія в циліндрах через сильне спрацювання циліндро-поршневої групи (гільз, поршнів, кілець)	Замінити спрацьовані деталі
Двигун працює з перебоями і не розвиває номінальної потужності	Потрапляння в циліндри рідини із системи охолодження.	Усунути потрапляння рідини в циліндри (підтягнути гайки кріплення головки циліндрів, замінити прокладку, заробити тріщини.
	Спрацювання деталей поршневої групи (кільця, гільзи, поршні)	Спрацювання деталей поршневої групи (кільця, гільзи, поршні)
Двигун раптово зупиняється	Заклинювання поршнів в гільзі	Вийняти поршень, оглянути його та гільзу, замінити непридатні деталі.
	Заклинення колінчастого валу	Заклинення колінчастого валу
Димний випуск відпрацьованих газів: блакитний дим;	Закоксовування поршневих кілець	Вийняти поршні і очистити кільця та канавки.
	Спрацювання поршневої групи.	Спрацювання поршневої групи.
білий дим	Непрогрітий двигун.	Прогріти двигун.
	Потрапляння рідини в циліндр.	Потрапляння рідини в циліндр.
Стукоти в двигуні: виразний дзвінкий звук	Спрацювання поршневих пальців, отворів в бобиках поршня і верхній головці шатуна.	Замінити зношені деталі

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
деренчливий стук	Спрацювання поршнів і гільз.	Замінити зношені деталі
глухі стуки під час роботи двигуна під навантаженням	Спрацювання вкладишів і шийок колінчастого валу.	Замінити зношені деталі
Витік оливи в місці з'єднання піддону і блоку циліндрів	Пошкодження прокладки	Замінити прокладку.
	Недостатня затяжка болтів (гайок) кріплення піддона.	Недостатня затяжка болтів (гайок) кріплення піддона.
Витік охолодної рідини з блоку (головки)	Тріщини або пробоїни в блоці циліндрів (головці блока циліндрів).	Заробити пошкодження (зварюванням, заклеюванням, полімерами, і т.п.).

8. Будова газорозподільного механізму.

Механізм газорозподілу відповідає за своєчасну подачу в циліндр пальної суміші (наприклад, бензину і повітря) і випускання відпрацьованих газів. У головці блока циліндрів поміщаються мінімум два клапани — впускний і випускний.

Примітка

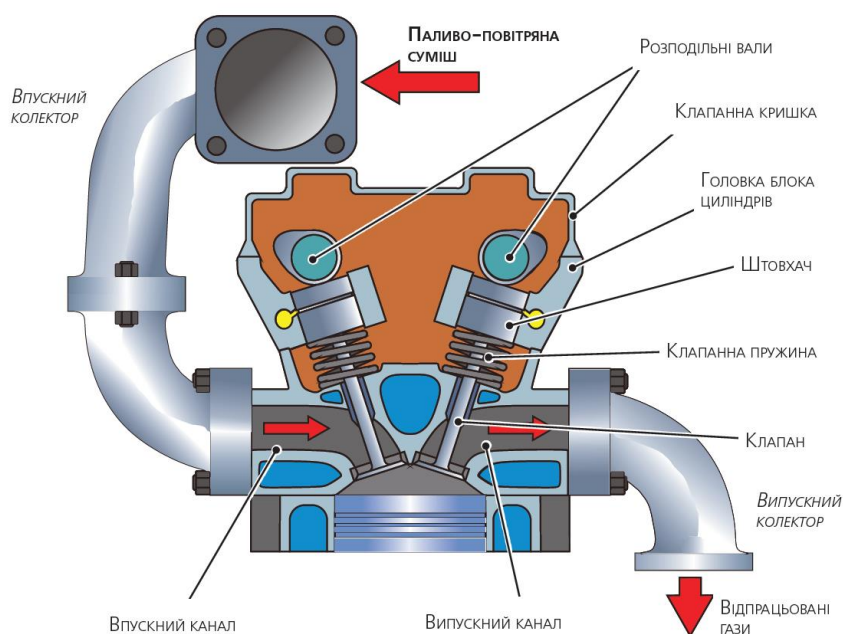
Говорячи про клапани, маємо на увазі клапанні групи, які складаються із клапанів, пружин і штовхачів.

Клапани приводить у рух розподільний вал, який у свою чергу пов'язаний через ланцюг, шестерні або пасок із колінчастим валом. Через впускний клапан у циліндр надходить пальна суміш або повітря; через випускний клапан і випускную систему відпрацьовані гази виходять в атмосферне повітря.

Будова і принцип дії газорозподільного механізму

У бензинових і дизельних двигунах застосовується газорозподільний механізм клапанного типу, на сьогодні переважно з верхнім розташуванням клапанів. Це означає, що клапани містяться зверху, в головці блока циліндрів, як показано на малюнку 8.1.

Так, за верхнього розташування клапани з пружинами і деталями їх кріплення встановлені в направних втулках у головці блока циліндрів, у якій також відлиті впускні та випускні канали.



малюнок 8.1

Зусилля від кулачків розподільного вала, розташованого тут же, в головці блока, передається клапанам за допомогою штовхачів і/або коромисел. Коромисла встановлені шарнірно на осі, закріпленій на головці блока. Головка блока циліндрів закрита кришкою.

Про тепловий зазор

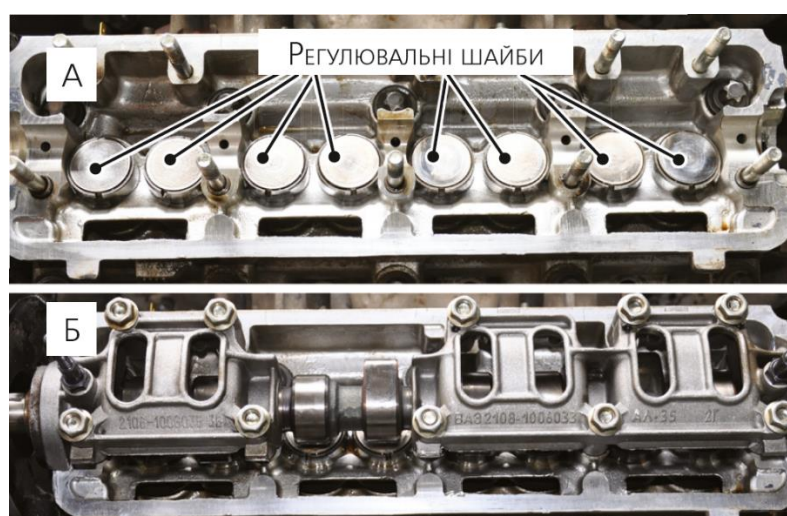
Між стрижнем клапана і штовхачем або кінцем коромисла газорозподільного механізму має бути зазор (так званий тепловий зазор), необхідний для компенсації подовження стрижня клапана за його нагрівання без порушення щільності посадки клапана в гнізді. Іншими словами, якби не було зазора між кулачком розподільного вала і клапаном, то від нагрівання до високої температури довжина клапана збільшилася б, і він перестав би щільно прилягати до сідла в головці блока циліндрів.

Величина теплового зазора для двигунів різних марок встановлюється для впускних клапанів у холодному стані в межах 0,15-0,30 мм, а для випускних клапанів, що піддаються більшому нагріванню, — в межах 0,20-0,40 мм. Однак у деяких виробників розміри зазорів можуть відрізнятися від наведених вище.

Для регулювання величини цього зазора в механізмі передбачені регулювальні пристрої. Хоча слово «пристрій» занадто гучне для регулювального болта і стопорної гайки (малюнок 8.2) або шайб різної товщини (малюнок 8.3).



малюнок 8.2



малюнок 8.3

*А — головка блока циліндрів без розподільного вала;
Б — головка блока циліндрів з розподільним валом.*

Нині дуже поширена конструкція з гідравлічними компенсаторами, які під тиском оливи підводять коромисло або штовхач до кулачка розподільного вала, запобігаючи тим самим негативним наслідкам теплового зазора — ударам кулачка об штовхач під час роботи. Але варто згадати, що встановлення гідрокомпенсаторів здорожчує конструкцію головки блок циліндрів і підвищує вимоги до якості використовуваної моторної оливи і до частоти її заміни, оскільки оливні канали компенсатора можуть забиватися продуктами зношування.

Попередні відомості про розподільний вал

Правильність чергування різних тактів у циліндрах двигуна досягається відповідним розташуванням кулачків на розподільному валу, а також правильністю встановлення приводу газорозподільного механізму —

зачеплення розподільних шестерень/шківів із приводною шестернею/шківом колінчастого вала.

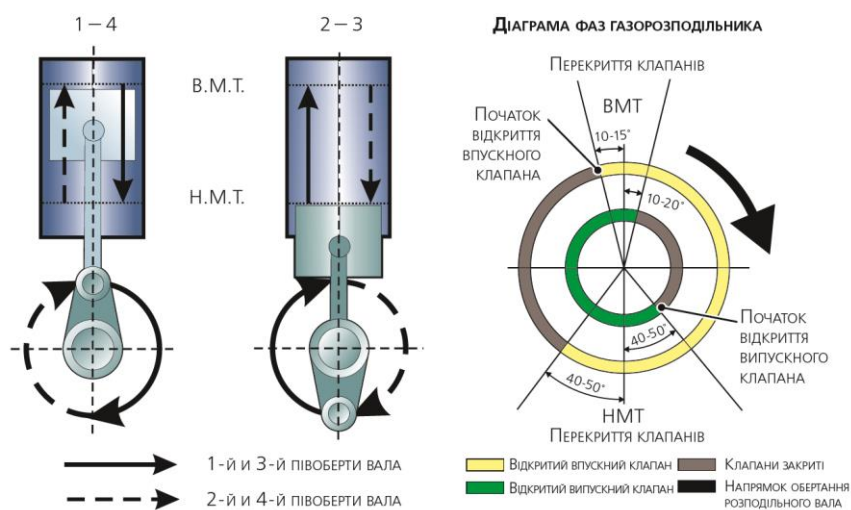
У чотиритактному двигуні робочий цикл у всіх циліндрах завершується за два оберти колінчастого вала. За цей час у кожному циліндрі мають по одному разу відкритися і закритися впускний і випускний клапани, що відбувається з кожним оборотом розподільного вала. Таким чином, розподільний вал має обертатися удвічі повільніше від колінчастого. Тому шестерня розподільного вала має вдвічі більшу кількість зубців, ніж шестерня колінчастого, або ж шків повинен мати удвічі більший діаметр, ніж шків колінчастого вала.

Фази газорозподілу чотиритактного двигуна

Для кращого наповнення циліндрів свіжим зарядом і очищення їх від відпрацьованих газів моменти відкриття і закриття клапанів у чотиритактних двигунах не збігаються з положеннями поршнів у ВМТ і НМТ, а відбуваються з певним випередженням або запізненням. Інакше кажучи, впускний клапан може закриватися після того, як поршень пройде НМТ, а випускний — після того, як поршень пройде ВМТ.

Моменти відкриття і закриття клапанів, виражені в градусах, що відповідають величинам кутів поворотів кривошипа колінчастого вала щодо мертвих точок, називаються фазами газорозподілу. Фази газорозподілу можуть бути нанесені на кругову діаграму (так звану діаграму газорозподілу), як показано на малюнку 8.4.

Мабуть, буде простіше показати це на прикладі. Так, коли говорять, що клапан відкривається за 5° до ВМТ, це означає, що він почав відкриватися в той час, коли кривошип колінчастого вала, до якого приєднаний шатун поршня, розташовувався за 5° до верхньої мертвої точки.



малюнок 8.4

Зміна фаз газорозподілу

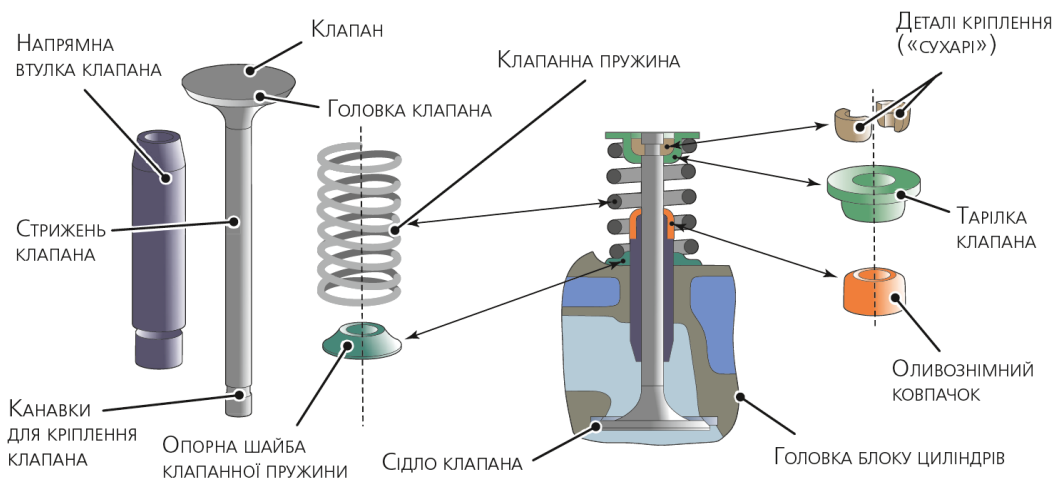
З розвитком технологій перед конструкторами та інженерами відкрилися серйозні перспективи підвищення ефективності роботи двигунів — збільшення потужності з одночасним зниженням витрат пального стало новим трендом в автомобільній промисловості. Аби оптимізувати роботу двигуна внутрішнього згоряння, необхідно підлаштовувати фази газорозподілу під усі режими навантаження — від холостого ходу до повного навантаження.

Змінювана висота клапана

У сучасних бензинових двигунах кількість пальної суміші регулюється за допомогою дросельної заслінки: заслінка відкривається, надходить більше повітря, відповідно, впускується більше пального. Повітря, необхідне для приготування паливо-повітряної суміші, на шляху до циліндра долає кілька вельми «неприємних» перешкод: повітряний фільтр, дросельну заслінку, клапани — а це все втрати, які безпосередньо впливають на потужність ДВЗ. Спробуйте самі подихати у протигазі, виконуючи фізичні вправи для навантаження... Так само «тяжко дихати» і двигуну. Одна з перешкод на шляху повітря, якої мріяли позбутися конструктори, — дросельна заслінка. Але як регулювати кількість повітря, що впускається? Рішення знову було пов'язане з клапанами. Прийшли до того, що необхідно регулювати висоту відкриття клапана. Були створені системи зі ступінчастим регулюванням висоти відкриття клапана: клапан відкривався тільки на три різні висоти. Потім винайшли систему безступінчастого відкриття клапанів із діапазоном від 1 мм до 10 мм. Це дало змогу позбутися дросельної заслінки — двигуну стало легше «дихати». Проте звільнення від заслінки шляхом зміни висоти відкриття клапанів не є самоціллю. Контроль над роботою клапанів дає змогу насамперед покращити роботу чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння.

Деталі клапанної групи

До клапанної групи належать клапан, напрямна втулка клапана, клапанна пружина з тарілкою і деталями кріплення (вони ж «сухарі»). Усе описане відображено на малюнку 8.5.



малюнок 8.5

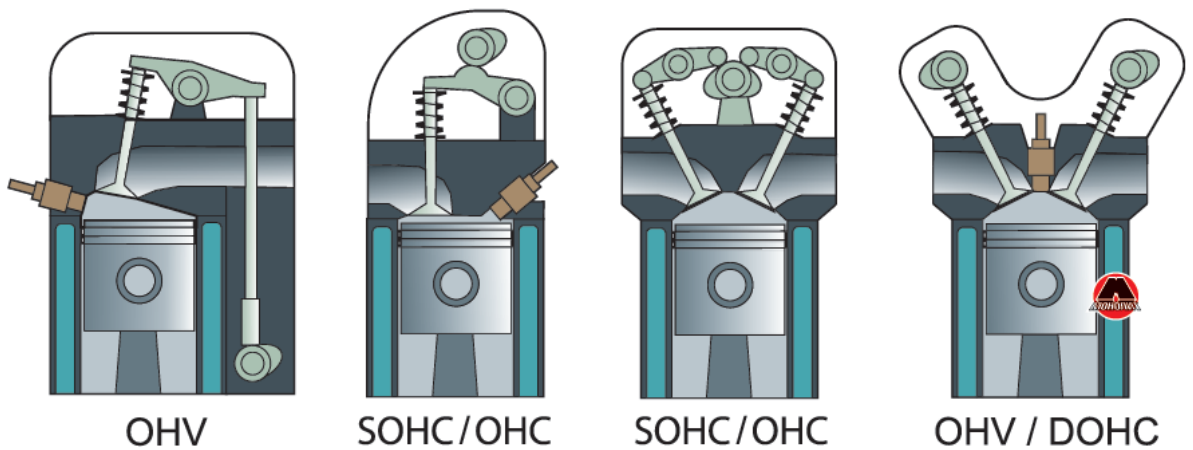
Завдяки чому обертається розподільний вал?

Розподільний вал приводиться в рух колінчастим валом різними способами. Найпоширенішими є ланцюговий і пасковий приводи, рідше використовується шестеренний або комбінований.

Клапани, що вимикаються

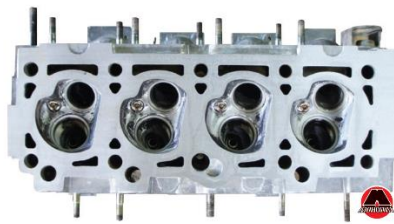
У гонитві за економічністю конструктори розв'язували одну з проблем, які їх турбували: що робити, коли двигун під час роботи використовує лише 15-20 % своєї потужності? Таке буває, наприклад, коли ми стоїмо у пробці або їдемо по трасі на крейсерській швидкості.

Головка блока циліндрів — це корпус, у якому розміщені розподільні вали, клапани, впускні й випускні канали, а також канали для охолоджувальної рідини, пов'язані із сорочкою блока циліндрів, і оливні канали системи змащування. Існують різні схеми розташування розподільних валів у головці блока циліндрів. Так, якщо кажуть: «Двигун із верхнім розподільним валом», то мають на увазі, що розподільний вал розташований у головці блока циліндрів. Позначають його найчастіше як ОНС (Overhead Camshaft) або SOHC (Single Overhead Camshaft), і це означає, що в головці блока встановлений один розподільний вал. Якщо в головці блока встановлені два розподільні вали — впускний і випускний (відкривають впускні й випускні клапани відповідно), то така схема називається DOHC (Double Overhead Camshaft). Різні схеми привода клапанних механізмів наведені на малюнку 8.6.



малюнок 8.6

У головці над циліндрами зроблені заглиблення, що утворюють камери згоряння*, як показано на малюнку 8.7. Крім того, в головці блока розташовані гнізда клапанів, у які встановлюються сідла (про них ми говорили, коли розглядали клапанний механізм), і відлиті впускні й випускні канали. У головці є отвори для вкручування свічок запалювання.



малюнок 8.7

Головка у більшості двигунів відливається з алюмінієвого сплаву. Вона має високу теплопровідність, внаслідок чого знижується температура робочої суміші в циліндрах двигуна в кінці тактів стиснення. Тому є можливість підвищити ступінь стиснення двигуна без появи детонаційного згоряння пального під час роботи.

Головка кріпиться до блока гайками на шпильках або болтами. Між блоком і головкою встановлена ущільнювальна прокладка, що унеможливує пропускання газів із циліндрів і протікання охолоджувальної рідини із сорочки охолодження блока циліндрів у місці стику головки і блока.

Корисно знати

Щоразу після зняття головки блока циліндрів необхідно очищувати і промивати контактні поверхні на блоці й головці. Також необхідно завжди після зняття головки блока циліндрів замінювати прокладку

голівки, оскільки для кращого ущільнення циліндрів на прокладці встановлені спеціальні металеві кільця, що зминаються, а вони, на жаль, одноразові.

До голівки блока циліндрів кріпляться впускний і випускний колектори, про які ми поговоримо нижче, в розділі «Система впускання і випускання». Також на голівку блока може кріпитися різне додаткове обладнання, необхідне для належного функціонування всіх систем ДВЗ, згадувати про яке поки що немає сенсу.

9. Основні несправності, причини виникнення несправностей (ГРМ).

Таблиця 9.2 – Основні несправності ГРМ: ознаки, причини способи усунення.

Несправність (ознака)	Причини	Спосіб усунення
Двигун не запускається	Недостатня герметичність клапанів.	Притерти клапана.
Двигун працює з перебоями і не розвиває номінальної потужності	Зависання клапана. Поломка пружини клапана. Порушення зазору між клапаном и коромислом	Зняти голівку циліндрів, вийняти клапан и очистити його від нагару. Замінити пружину. Відрегулювати зазор, при необхідності притерти клапана
Димний випуск відпрацьованих газів: чорний дим білий дим блакитний дим	Неповне згорання палива із-за неправильної установки розподільних шестерень. Порушення зазору між клапаном і коромислом. Спрацювання маслосніжних ковпачків або направляючих втулок	Встановити шестерні по мітках. Відрегулювати зазор, при необхідності притерти клапани. Замінити зношені деталі.
Металевий стукіт в клапанному механізмі	Великий зазор між клапаном і коромислом	Відрегулювати зазор в клапанному механізмі
При роботі двигуна прослуховується постріли: у впускний колектор, в глушник	Порушення герметичності: впускного клапана випускного клапана	Відрегулювати теплові зазори в клапанному механізмі або притерти клапани

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. О. А. Лудченко «ТЕХНІЧНА експлуатація і обслуговування АВТОМОБІЛІВ», КИЇВ «ВИЩА ШКОЛА» 2008р. -524ст. URL:

<file:///H:/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/%D0%9B%D1%83%D0%B4%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D1%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F.pdf>

2.Омелічев О.В., ПІДРУЧНИК З БУДОВИ АВТОМОБІЛЯ Посібник для автомобілістів-початківців ВИДАННЯ ЧЕТВЕРТЕ, Харків «Моноліт» 2023 р. - 281с. URL:

<https://xn--h1afceeb4a.xn--j1amh/structure-avto/istorija-avto/>

3. В.Ф.Кисликов, В.В.Лущик, БУДОВА Й ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ: Підручник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. — 6-те вид. - К.: Либідь, 2006р. — 400 с. URL:

<file:///H:/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%A3%D0%9A%D0%A6%D0%86%D0%87%20%D0%90%D0%92%D0%A2%D0%9E%D0%9C%D0%9E%D0%91%D0%86%D0%9B%D0%86%D0%92.PDF>

4 В. Дембіцький, В. Павлюк, В. Придюк МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК ЛУЦЬК 2018 - 467с. URL:

[file:///H:/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/%D0%A2%D0%95%D0%90%20\(%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97\).pdf](file:///H:/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/%D0%A2%D0%95%D0%90%20(%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97).pdf)

5. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ Навчальний посібник Черкаси 2021р. -184 ст. URL:

<file:///H:/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%B1%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>