**Тема 1. Надійність і система ТО та ремонту автомобілів, обладнання для ТО та ремонту .**

Тема 1. Надійність і система ТО та ремонту автомобілів***.***

*Автомобільний транспорт грає істотну роль в транспортній системі підприємств, оскільки він обслуговує всі галузі народного господарства. Висока маневреність, прохідність і пристосованість для робіт в різних кліматичних умовах роблять автомобільний транспорт одним із основних засобів перевезення вантажів і пасажирів до місця призначення.*

*Суспільно-економічні зміни, що відбуваються в народному господарстві України, позначаються і на автомобільному транспорті. За останні роки до сягнуть збалансованості попиту і пропозиції транспортних послуг (тобто рівноваги транспортного ринку). У цих умовах, коли диктат транспортних підприємств припинив існування, починають працювати такі чинники, як вартість і якість наданих транспортних послуг. Власники приватних автомобілів завдяки меншим накладним витратам тепер часто стають більш конкурентоспроможними на транспортному ринку порівняно з автотранспортними підприємствами. І хоч така конкуренція не настільки сильна, щоб загрожувати існуванню системи транспорту загального користування в цілому, значна кількість якого перебуває в муніципальному підпорядкуванні, проте державні автотранспортні підприємства зобов’язані рахуватися з приватним сектором як реальною господарською силою, спроможною на деяких локальних ринках транспортних послуг перехопити ініціативу, яка раніше належала громадському транспорту.*

*Проблема якості особливо важлива для машино-та приладобудування, так як продукція цих галузей значною мірою зумовлює темпи технічного прогресу і ступінь механізації та автоматизації виробничих процесів у всіх галузях народного господарства.*

*Важливою особливістю сучасного машино-і приладобудування є широкий розвиток уніфікації і стандартизації виробів і безперервно розширюється на цій основі рівень спеціалізації виробництва. У результаті кожен машинобудівний завод має кооперативні зв'язки з сотнями підприємств, що постачають матеріали, комплектуючі вироби, необхідні для організації виробництва технологічне обладнання, оснащення, засоби контролю і т. п.*

*Таким чином, якість виробів у значній мірі залежить від якості продукції підприємств-постачальників. Наприклад, на думку фахівців Волзького автозаводу, якість випущених тут автомобілів більш ніж на 50% залежить від якості комплектуючих виробів і матеріалів.*

*Такого типу складна залежність між різними підприємствами і різними галузями призводить до того, що багато роздроблені процеси виробництва зливаються в один суспільний процес виробництва. Тому при вирішенні проблеми якості необхідно враховувати весь суспільний процес виробництва. Це означає, що заходи щодо підвищення якості повинні: проводитися одночасно у всіх галузях, на всіх промислових підприємствах; охоплювати всі етапи процесу суспільного виробництва - планування, проектування, серійне виготовлення, експлуатацію та ремонт; поширюватися на всі елементи процесу суспільного виробництва - предмети та засоби виробництва, діяльність людей.*

*Для сучасного машино-і приладобудування характерні також велика багатономенклатурного і різнохарактерність одночасно освоюваних виробів, підвищення вимог до технічного рівня, якості і надійності, скорочення термінів морального старіння засобів техніки. Це призводить до необхідності постійного вдосконалення конструкцій машин і технології їх виробництва, впровадження нових матеріалів, більш точних методів розрахунку, поліпшення системи контролю і систематичного проведення інших конструктивно-технологічних заходів, що забезпечують сучасний технічний рівень і стабільну якість продукції, що випускається.*

Залежно від типу і призначення автомобіля, конкретних умов експлуатації вимоги до його властивостей не однакові і можуть змінюватися в широких межах. Можливість реалізації властивостей, закладених у конструкцію будь-якого автомобіля, в

* великою мірою визначається його надійністю. Надійність є одним з найважливіших властивостей автомобіля, від якої залежить ефективність використання автомобіля за призначенням. Надійність автомобіля – властивість виконувати поставлені їм, зберігаючи свої експлуатаційні показники в заданих межах протягом необхідного часу або необхідного напрацювання. Напрацювання автомобіля (обсяг роботи) зазвичай вимірюється в кілометрах пробігу або тонно-кілометрів. В окремих випадках напрацювання автомобіля може вимірюватися у годинах. Надалі під терміном напрацювання ми будемо розуміти пробіг автомобіля в кілометрах. Отже, надійність – це міра здатності автомобіля працювати без поломок і передчасному зносу деталей, порушення регулювань механізмів і систем працювати без зупинок через технічні несправності. Надійність автомобіля в широкому сенсі обумовлюється безвідмовністю, ремонтопридатністю, збереженістю, а також довговічністю його агрегатів, вузлів і деталей.

**Тема 2.Система ТО і ремонту автомобілів**

**Тема 2.Система ТО і ремонту автомобілів**

**Технічне обслуговування**— *комплекс операцій (або операція) для підтри­мування працездатності (або справності) рухомого складу при використанні за призначенням, очікуванні, зберіганні й транспортуванні.*
**Ремонт**— *комплекс операцій для відновлення справності або працездат­ності рухомого складу та відновлення ресурсів рухомого складу або його скла­дових частин.*
Між цими двома групами операцій може бути різне співвідношення залеж­но від прийнятого критерію оптимальності та методу проведення робіт. Однак у будь-якому разі основна вимога, що ставиться до ТО і ремонту автомобілів, полягає в тому, щоб при обмежених затратах праці й коштів забезпечити вико­нання поставленого завдання на автомобілі в потрібний момент.

При розробці методів ТО і ремонту автомобілів основну увагу приділяють плановим профілактичним роботам. Правильно організована профілактика сприяє зменшенню кількості відмов і несправностей, збільшує термін служби автомобілів./Проте на здійснення профілактичних заходів і ремонтних робіт затрачається певний фонд часу, і чим більші затрати часу, тим гірші показни­ки використання автомобільної техніки. Для здійснення профілактики сучас­них автомобілів потрібні великий штат спеціалістів і дороге устаткування, що збільшує експлуатаційні витрати. Тому питанням правильної організації та виконання профілактичних і ремонтних робіт на автотранспортних підприєм­ствах (ВАТ АТП) має приділятись якомога більше уваги. Це дасть змогу забез­печити економну експлуатацію автомобільної техніки.

При формуванні системи ТО і ремонту рухомого складу головну увагу звер­тають на режими ТО і ремонту (кількість видів обслуговування, періодичність, перелік і трудомісткість робіт). При цьому керуються такими принципами: кількість видів ТО має бути мінімальною, вищі номери обслуговування мають охоплювати номенклатуру робіт нижчих, треба уникати непотрібних розробок і регулювань спряжених пар, передбачати можливість механізації та автома­тизації профілактичних робіт.

Режими ТО розробляють для кількох типових умов експлуатації авто­мобілів. Перевіряють їх у конкретних умовах експлуатації за критеріями, що дають змогу встановити відповідність вибраних режимів ТО дійсно необхід­ним. Основними критеріями оцінювання є експлуатаційна надійність, тру­домісткість ТО і поточного ремонту (ПР), витрати на виконання ТО і ПР на 1000 км пробігу та ефективність ТО.

Експлуатаційну надійність автомобілів визначають за середнім значенням коефіцієнта технічної готовності, трудомісткість ТО і ПР — за хронометраж­ними спостереженнями, а затрати — за експериментальними даними в реаль­них умовах експлуатації автомобілів.

Ефективність (л) ТО автомобіля визначають як відношення кількості відмов nто , виявлених у процесі профілактики, до кількості зареєстрованих відмов у процесі експлуатації автомобіля:

h= nто/ ( nто+n )

де *п*— кількість відмов, що виникли між черговими ПР.

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

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

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

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

**Коректування режимів ТО** передбачає такі роботи:

· збирання статистич­ної інформації про відмови і несправності автомобілів;

· якісний аналіз вияв­лених відмов і несправностей;

· розрахунок надійності агрегатів, які вплива­ють на безпеку руху автомобіля (за найбільш небезпечними відмовами і несправностями); оцінка показників надійності;

· розробка переліку змін у дію­чих режимах ТО і рекомендацій для удосконалення їх;

· перевірка нових ре­жимів ТО автомобілів на обмеженій кількості їх за допомогою проведення підконтрольної експлуатації за спеціальними програмами;

· остаточне доо­працювання режимів ТО і впровадження їх для всього парку автомобілів цієї моделі, що експлуатуються.

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

У Положенні визначено основні напрями взаємодії, завдання і відповідальність організацій і підприємств автомобільного транспорту, промисловості - ремонтного виробництва щодо забезпечення високої надійності рухомого кладу і зменшення витрат на ТО і ремонт.

**Наприклад**, одним із завдань автомобільної промисловості є безпосередня участь в освоєнні нових моделей, смислові підприємства мають своєчасно забезпечувати автотранспортні й ремонтні підприємства технічною документацією, зразками нестандартизованого устаткування, оснастки, спеціального інструменту, запасними час­ами й експлуатаційними матеріалами, потрібними для організації ТО і ремонту; сприяти при організації капітального ремонту автомобілів на промисловій основі, а також відновлювати деталі як товарну продукцію та ін.

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

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні власти­вості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовле­но, й т. ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появі де­фектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному об­слуговуванню та ремонту.

**Технічне обслуговування (ТО)** — це комплекс опера­цій (операція) для підтримання автомобіля в працездатному чи справному стані під час використання його за призначенням, стоян­ки, зберігання або транспортування. ТО як профілактичний захід здійснюється примусово в плановому порядку через точно встанов­лені періоди використання автомобіля.

За періодичністю, переліком і трудомісткістю виконуваних робіт розрізняють такі види ТО автомобілів: • щоденне; • пер­ше; • друге; • сезонне.

**Щоденне технічне обслуговування (ЩТО)** передбачає: • контроль стану автомобіля; • підтримання належного зовнішнього вигляду; • заправлення паливом, мастильним матеріалом та охолодною ріди­ною. Для автомобілів зі спеціальними кузовами в ЩТО входить сані­тарне оброблення кузова. ЩТО виконують після закінчення роботи автомобіля або перед виїздом його на лінію. В разі зміни водіїв на лі­нії автомобіль оглядають і перевіряють його технічний стан.

**Перше (ТО-1) та друге (ТО-2) технічні обслуговування** передбача­ють такі роботи: • контрольно-діагностичні, • кріпильні, • регулю­вальні, • мастильні, • інші, спрямовані на запобігання та виявлення несправностей автомобіля, зниження інтенсивності спрацьовування його деталей, економію палива, мастильних матеріалів, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, забезпечення безвідмовної роботи автомобіля в межах установлених пробігів.

Періодичність ТО-1 і ТО-2 визначається пробігом автомобіля, що встановлюється залежно від умов його експлуатації (табл. 1.2, 1.3). В період обкатування нового автомобіля встановлюють менший про­біг між ТО-1 та ТО-2.



**Тема 3.Види діагностування автомобілів**

**Тема 3.Види діагностування автомобілів**

Діагностування автомобілів є елементом системи їх ТО і ремонту. На АТП воно забезпечує процеси ТО і ремонту цілеспрямованої, індивідуальної інформації про технічний стан кожного окремо взятого автомобіля. У відповідності з цим організація діагностування на АТП (рис. 4.19) ідентична організації процесів ТО і ремонту.

Діагностування автомобіля в цілому проводять для визначення рівня показників його експлуатаційних властивостей: потужності, паливної економічності, безпеки руху та впливу на навколишнє середовище.

Діагностичні параметри і засоби для їх вимірювання. Діагностування автомобіля можливо при ходових випробуваннях або використанні стаціонарних стендових засобів. В експлуатаційних умовах ходові випробування застосовують обмежено, головним чином для інспекторської перевірки гальм і лінійного витрати палива.

Діагностування автомобіля може виконуватися при ходових (дорожніх) випробуваннях або на стендах з біговими барабанами, що імітують умови руху і навантаження і оснащених гальмівної установкою і витратоміром палива.

Діагностування автомобіля в цілому проводять з метою визначення його загального технічного стану та відповідності основним функціональним (вихідним) параметрами, визначальним тягово-економічні параметри автомобіля. Таке діагностування може виконуватись заявочної факультативно, а також може бути складовою частиною процесу технічного обслуговування або поточного ремонту, на основі якого роблять висновок про майбутню доцільності виконання тих чи інших операцій.

Діагностування автомобіля в цілому проводять з метою визначення його загального технічного стану та відповідності основним функціональним (вихідним) параметрами, визначальним тягово-динамічні та паливно-економічні параметри автомобіля. Діагностування може виконуватися самостійно або бути складовою частиною процесу технічного обслуговування або поточного ремонту автомобіля.

Методи діагностування автомобілів характеризуються фізичної сутністю діагностичних параметрів. Крім того, існує група методів діагностування, які забезпечують вимірювання геометричних величин, що безпосередньо характеризують технічний стан механізмів автомобілів.

Технологія діагностування автомобіля на СТК наступна. За допомогою силового стенду показники потужності автомобіля визначають, вимірюючи реактивний момент на статорі балансирні підвішеного навантажувального пристрою на прямій передачі.

Методика діагностування автомобіля на стенді тягових якостей силового типу наступна.

Організація діагностування автомобілів на АТП здійснюється у відповідності зі схемою, представленою на ряс.

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

Більш ефективним є стаціонарне діагностування автомобіля за допомогою спеціальних стендів, що дозволяють задавати швидкісні і навантажувальні тестові режими роботи автомобіля.

У яких випадках виконується діагностування автомобіля по тягово-економічним показниками.

Щорічно складається звіт про кількість виконаних діагностування автомобілів з аналізом причин типових несправностей і пропозиціями щодо поліпшення ТО і ТР і корегуванню термінів їх проведення.

З якою метою і як проводять діагностування автомобілів.

В даний час на ДТП широко поширене діагностування автомобілів за допомогою спеціального обладнання - стендів з біговими барабанами, імітують умови дорожнього руху.

Нормативи трудомісткості ТО і поточного ремонту рухомого складу. Згідно з Положенням, передбачаються два основних види діагностування автомобілів: загальне і по-елементне.

Місце діагностування в. На рис. 4.19 показана Наїф-леї типова форма організації діагностування автомобілів на АТП середньої потужності, яка залежно від потужності АТП трохи видозмінюється Відповідно змінюються і набори необхідних засобів діагностування. Для поза шляхових автомобілів, працюють у відриві від постійних баз, діагностування проводять на місцях стоянки автомобілів, або ж у польових парках, застосовуючи головним чином, вбудовані, без стендові, переносні і рухомі засоби. На невеликих автотранспортних підприємствах Д-1 і Д-2 об’єднують на одній ділянці. На АТП середньої потужності ділянки діагностування Д-1 і Д-2 спеціалізуються, а для Др використовують Д-2. На великих АТП додатково спеціалізуються і Др, а на базах централізованого обслуговування усі засоби діагностування централізують і оптимально автоматизують.

При проектуванні нових ДТП необхідно передбачати створення ділянки діагностики, що забезпечує діагностування автомобілів Д-1 Д-2 і за заявками. Окремі стенди (гальмівний, стенд ходових якостей) доцільно встановлювати також на ділянках ТО-1 ТО-2 і постах поточного ремонту.

Необхідна інформація з діагностичної карти Д-2 заноситься в накопичувальну картку автомобіля, що відображає результати діагностування автомобіля з початку його експлуатації.

Комплекс ТОД (технічне обслуговування з діагностуванням) виконує власне технічне обслуговування, супутній ремонт і роботи з діагностування автомобілів.

Діагностичні карти Д-1 (4) і Д-2 (5) (додатки 1011) для проведення діагностування автомобілів виписуються на підставі планів-звітів.

Виявлення потреби в поточному ремонті автомобілів виробляється, як правило, під час виконання операцій технічного обслуговування рухомого складу, в процесі огляду і діагностування автомобіля.

Впровадження раціональної технології діагностування, підвищення кваліфікації механіків і майстрів ВІД До дозволяють скоротити тривалість ознайомлення зі змістом роботи на 30% за рахунок підвищення якості оформлення заявок на поточний ремонт та достовірності діагностування автомобілів перед ТО і ремонтом.

Механізація робіт полегшує і прискорює багато технологічні процеси, тому від робочих, обслуговуючих автомобілі, зараз потрібні не тільки знання їх устрою, а й практичні навички користування сучасним обладнанням, вміння застосовувати необхідні пристосування, інструмент, контрольно-вимірювальну апаратуру при діагностуванні автомобілів.

Залежність гальмівної сили від Рт. Інерційні гальмівні стенди за принципом дій. При діагностуванні автомобіля на барабанному стенді ефективність гальм визначають шляхом зіставлення їх роботи з кінетичною енергією обертових мас стенду, а при.

Розглянуті вище стенди для діагностування автомобіля (тягових якостей, гальмівної, ходових якостей, комбінований) є основною частиною комплексу діагностичних засобів, вживаного на АТП. Ця частина в залежності від умов експлуатації в більшій чи меншій мірі доповнюється переносними приладами та пристроями.

Об'єкт системи діагностування характеризується необхідністю і можливістю діагностування. У свою чергу, необхідність діагностування автомобіля визначається закономірностями зміни його технічного стану і витратами на підтримку працездатності. Можливості діагностування обумовлені наявністю зовнішніх ознак, дозволяють визначити несправність автомобіля без його розбирання, а також доступністю вимірювання цих ознак.

За допомогою СТК потужність двигуна визначають одночасно з діагностуванням автомобіля за потужностями та економічними показниками.

Стенд тягових якостей забезпечує вимірювання швидкості, колісної потужності (сили тяги на ведучих колесах), параметрів розгону і вибігу, а в комплекті з витрат мером палива - витрати палива на різних навантажувальних і швидкісних режимах і проведення відповідних регулювань. Стенди забезпечуються автоматичною системою підтримки заданих навантажувального і швидкісного режимів в процесі проведення діагностування автомобіля.

Технічна діагностика будівельних машин - порівняно новий напрямок в системі ППР. Найбільше ця система поширена при визначенні технічного стану агрегатів і систем автомобілів і тракторів. Більшість засобів діагностування автомобілів і тракторів можна успішно використовувати і для діагностування технічного стану будівельних машин без будь-яких переробок.

Постановка діагнозу, коли виробляється пошук несправності у складного механізму, системи і використовується декілька діагностичних параметрів, істотно складніше. Для вирішення завдання постановки діагнозу в цьому випадку необхідно на основі даних про надійність об'єкта виявити зв'язки між його найбільш імовірними несправностями і використовуваними діагностичними параметрами. Для цієї мети в практиці діагностування автомобілів найбільш часто застосовують діагностичні матриці.

Схема розташування постів і ділянок типовий СТОА. Метод технічного обслуговування на спеціалізованих постах полягає в розчленуванні обсягу робіт даного виду ТО і розподілі його на декількох постах залежно від числа постів. Пости оснащені спеціалізованим обладнанням, а робітники на них спеціалізуються відповідно з урахуванням однорідності робіт або раціональної їх сумісності. На типових СТОА передбачені спеціалізовані пости мастила та діагностування автомобілів. Можлива спеціалізація і інших робіт. Спеціалізовані пости можуть бути організовані по поточному або операційно-постового (тупикові пости) - методом.

Приміщення ТО і ТР автомобілів обладнають загально обмінної механічної припливно-витяжної та місцевої витяжної вентиляції, що забезпечує розбавлення і видалення шкідливих речовин. Приплив повітря повинен направлятися розосереджено в робочу зону і оглядові канави. Повітря слід подавати з розрахунку на 1 м3: обсягу канави - 125 м /год; приямка - 100 м3 /ч; тунелю - 5 М3 /год, зі швидкістю 2 0 - 2 5 м /с. Місця миття агрегатів і деталей автомобілів в розчині каустичної соди повинні обладнуватися місцевими відсмоктувачами. На постах діагностування автомобілів повинні передбачатися місцеві відсмоктувачі відпрацьованих газів. Електродвигуни і вентилятори, що видаляють пропан-бутанової суміш, повинні бути у вибухобезпечному виконанні.

**Тема 4.Обладнання для прибирання мийних і очисних робіт**

**Тема 4.Обладнання для прибирання мийних і очисних робіт.**

Водночас з ефективним використанням рухомого складу в народному господарстві виникають питання його сервісного обслуговування. Особливого значення при цьому набувають питання миття та очищення автомобілів і транспортних засобів. Ці ремонтно-обслуговувальні дії призначені не лише для того, щоб утримувати автомобіль у чистому вигляді, забезпечувати збереження лакофарбових покриттів і сприяти вчасному виявленню несправностей, вони є однією з обов'язкових умов дотримання санітарних правил під час перевезення пасажирів і транспортування різних вантажів. Зважаючи на це, в процесі щоденного обслуговування рухомого складу здійснюють роботи з прибирання, миття, сушіння й періодичного полірування кузова. Крім того, кузов і причепи автомобілів спеціального призначення й автобусів періодично слід дезінфікувати, мити стіни та підлогу. Для прибирання, миття й очищення автомобілів використовують стаціонарне та переносне мийне обладнання, щітки, скребки, допоміжні матеріали. Прибирально-мийні роботи виконують уручну, механізованим, автоматизованим або комбінованим способами. Для ручного прибирання салону автомобілів та автобусів використовують звичайні віники, щітки і скребки, а також стаціонарні або переносні пилососи. Одним з поширених таких пилососів є миючі пилососи Karcher , пилососи Karcher звичайного типу і з аквафільтром , парогенератори Karcher. Миючі пилососи Karcher вважаються прекрасним доповненням до пилососів Karcher і пилососів інших виробників сухого всмоктування. Побутові пилососи Karcher з аквафільтром максимально ефективно очищають салони автомобілів, за рахунок ефекту розчинення пилу у водяному фільтрі (рис.1). Від звичайних, пилососи Karcher з аквафільтром відрізняє відсутність мішка для збору пилу і постійна потужність всмоктування. Миючі пилососи Karcher дозволять проводити вологі прибирання приміщень і салонів автомобіля збирати розлиту рідину, без ризику поломки пристрою. Викликає інтерес той факт, що як вершина інженерної думки доступний робот - пилосос Karcher RC 3000, здатний здійснювати процес прибирання самостійно, без присутності людей. Рис.1 Пилосос Karcher 1.4.2 Обладнання для дезінфекції кузовів. Кузови автобусів i автомобілів спеціального призначення (для перевезення продуктів, санітарних та інших автомобілів) періодично дезінфікують згідно з вимогами caнітарної інспекції. Однією з передових мийних технологій нині є миття парою. Її використовують для якісного миття та швидкого видалення різного виду забруднень. Технологія миття парою спрямована не лише на охорону природи та навколишнього середовища, а й значно знижує витрату води, зберігаючи при цьому якість покриття машини, не потребуючи спеціального полірування. Очищення парою може використовуватися не лише в ремонтному виробництві, а й для очищення салонів автомобілів та автобусів, приміщень та для їхньої дезінфекції. Товариство з обмеженою відповідальністю "СтімПро" (Росія) є офіційним представником фірми SEONGJIN ENGINEERING (Південна Корея) і пропонує парові генератори з електричним нагрівальним приладом (моделей Optima EDS, Optima EST3, Optima EST1) та парові генератори з джерелом тепла завдяки згорянню палива (моделей Optima DM(F) та Optima DS). Парогенератори Optima DM(F) та Optima DS потужністю 0,3 кВт, масою 70 кг, об'ємом бойлера 17 л можуть подавати пару температурою 85...120°С, тиском 8 кг/см2. Парогенератори Optima EDS, Optima EST3 потужністю 12,2 кВт, масою 85 кг, об'ємом бойлера 20 л можуть подавати пару температурою 85...120°С, тиском 8 кг/см2. Парогенератори можна ефективно використовуватися для миття двигунів внутрішнього згоряння 1.4.3 Обладнання для мийки автомобілів. Ручне миття здійснюють за допомогою шлангу з брандспойтом або мийного пістолета струменем води низького (0,2 .0,4 МПа) чи високого (і .2 МПа) тиску. Установки для механізованого миття автомобілів залежно від конструкції робочого органу бувають:

• струминні;

• щіткові;

• струмінно-щіткові.

Рис.2 - Схема класифікації установок для зовнішнього миття автомобілів Простими пристроями для зовнішнього миття є моніторні очисні установки (рис.3), які включають гідравлічну систему подачі миючої рідини і приводного електродвигуна. У них використовують насоси вихрового або плунжерного типу, що розвивають тиск до 6,5 МПа. Витратний бак може мати нагрівач води, забезпечуючи її нагрів до 80 (З, що необхідно при використанні установки для миття двигунів. Гідромонітор призначений для зміни конфігурації струменя миючої рідини (рис.3). Обертаючи руків'я 7, змінюють відстань між пробкою 2 і пластиною 1. При великій відстані вода виходить з сопла кинджальним струменем.

Рис.3 - – Гідравлічна схема моніторної установки 1 – розхідний бак; 2 – гідронасос; 3 – редукційний клапан; 4 – зворотний клапан; 5 – гідромонітор Рисунок 3 – Схема гідромонітора 1 – пластина; 2 – пробка; 3 – камера; 4 – стержень пробки; 5 – сальник; 6 – гайка сальника; 7 – рукоятка; 8 – стопорний гвинт; 9 – ручка монітора При зменшенні відстані форма струменя змінюється від кинджальної до віялової. Віяловий режим використовується для попереднього і остаточного обполіскування автомобіля, кинджальний - для безпосередньо миття. Такі установки використовуються для невеликих АТП. Для середніх і великих підприємств, що експлуатують вантажні автомобілі, мають складні форми поверхні, доцільно мати струминні механізовані або автоматизовані мийні установки (рис. 4.4). Вони включають два передніх 2 і два задніх 3 миючі механізми, розташованих справа і зліва від автомобіля. Для попереднього і остаточного обполіскування використовуються відповідно рамки з форсунками 4 і 1.

Рисунок 4 – Схема струмінної механізованої установки У струминній установці вода або мийний розчин подається крізь сопло чи форсунки, з'єднані зі шлангами або трубопроводами за допомогою колекторів. Такі установки використовують переважно для миття вантажних автомобілів водою та легкових — мийним розчином. У щітковій установці за робочі органи правлять циліндричні обертові щітки, до яких підводиться мийний розчин. Такі установки застосовують для миття легкових автомобілів і автобусів. За допомогою струмінно-щіткових установок, до сопел яких подається мийний розчин, миють легкові автомобілі, вантажні, автомобілі-фургони й автобуси. Варто пам'ятати, що автомобілі миють холодною або теплою (25...30°С) водою. Для збереження лакофарбового покриття кузова різниця між температурою води та поверхнею миття не повинна перевищувати 18...20 градусів. Заслуговують на увагу автоматичні мийки автотранспорту портального й тунельного типів. Портальні мийки (ПМ), призначені для легкового транспорту, дають змогу мити також джипи й мікроавтобуси, а для вантажного транспорту - дають можливість мити транспорт заввишки до 4,8 м: вантажні автомобілі, мікроавтобуси та легкові автомобілі, автобуси, вантажні автомобілі, вантажні автомобілі з причепами. Портальні автоматичні мийки мають П-подібну конструкцію, яка пересувається відносно нерухомого автомобіля, виконуючи при цьому різні мийні функції (нанесення піни, миття під високим тиском, миття днища, колісних дисків, миття щітками з нанесенням шампуню, нанесення воску, сушіння та інші операції) залежно від обраної програми. Портальні мийки можуть бути щіткові, без щіткові або безконтактні та комбіновані.

Рис.5 - Щіткова установка для очищення легкових автомобілів 1 – командо контролер, 2 - електродвигун приводу роликів порталу; 3, 4, 7 - трубопроводи з форсунками для розбризкування води, миючого розчину і шампуню; 5 - горизонтальна ротаційна щітка; 6 - бак з шампунем; 8 - місце установки фірмового знаку; 9 - бак з синтетичним миючим засобом; 10 - поворотний розпилювач повітря; 11 - форсунки подачі миючого розчину; 12 - кронштейн поворотний; 13 - електродвигун приводу вертикальної щітки; 14 - електропроводка; 15 - електродвигун приводу горизонтальної щітки; 16 - вентилятор для сушки автомобіля; 17, 21 - баки з поліролем; 18 - механізм зміни нахилу форсунок; 19 - знімні секційні щетино-носії, 20 - ліва щітка, 22 - противага горизонтальної щітки, 23 - пристрою для миття дисків коліс, 24 - рейковий шлях Заслуговують на увагу без щіткові автоматичні мийки, які не мають щіток взагалі, а миття автомобілів здійснюють струменями води під високим тиском. Характерною особливістю автоматичної портальної мийки є її велика продуктивність порівняно з ручними мийками (10-15 автомобілів/год), менша собівартість миття одного автомобіля та відсутність людського чинника. Крім того, ПМ вирізняється тим, що призначена для миття автомобілів із рівною закритою поверхнею, тож слід уникати заїзду на мийку автомобілів з багажниками та таких, що мають додаткові конструкції і антени. Автоматичні мийні установки починають працювати в момент наїзду колеса автомобіля на важіль, умонтований у підлогу, або від фотоелемента, коли автомобіль перетинає світловий промінь після опускання монети в касовий апарат. Комбіновані мийні установки складаються з пристрою для струминного миття шасі та механізованої щіткової установки для миття зовнішніх частин кузова автомобіля. Остання має гідравлічну частину, що призначається для подавання мийного розчину, й механічну, яка забезпечує миття автомобіля.

Техніка безпеки і охорона навколишнього середовища при виконанні притирально-мийних робіт. У місцях миття транспортних засобів, аг­регатів, вузлів і деталей можуть мати місце такі ос­новні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: - падіння працівників на поверхні та з висоти (кузова, буфера, драбини, естакади тощо), а також падіння деталей, вузлів та агрегатів; - наїзди транспортних засобів на працівників; - термічні фактори (опіки гарячою рідиною, кон­центрованими лужними розчинами, полум'ям); - наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин; - підвищена відносна вологість повітря. Миття автомобілів, агрегатів, вузлів та де­талей повинно проводитися в спеціально відведених приміщеннях або на відкритих площадках. Для миття та знежирення повинні засто­совуватись негорючі суміші, пасти, розчинники та емульсії, а також ультразвукові та інші безпечні у пожежному відношенні установки. Агрегати і вузли, що надходять на миття, повинні звільнятись від масла, палива, гальмової та охолоджуючої рідини. Апарелі, трапи та підлога на постах миття повинні мати шорстку (рифлену) поверхню. Під час миття автомобілів необхідно обо­в'язково додержуватись таких вимог: - робоче місце машиніста мийних машин при ме­ханізованому митті автомобілів повинне розташову­ватися у водонепроникній кабіні; - перед в'їздом до приміщення механізованої мийки повинна бути обладнана світлова сигналізація, яка сповіщає, що дозволяється заїзд автомобілів на пост; під час роботи механізованої мийки забороняється знаходитися на шляху руху автомобілів; - пост відкритого шлангового (ручного) миття пови­нен розміщуватися в зоні, ізольованій від відкритих струмоведучих провідників та обладнання, що знахо­дяться під напругою. При митті автомобільних агрегатів, вузлів і деталей потрібно додержуватись таких вимог:

- миття деталей паливної апаратури і двигунів, що працюють на етильованому бензині, слід здійснювати тільки після попередньої нейтралізації відкладень тетраетил свинцю гасом або іншими нейтралізуючими розчинами;

- на робочому місці повинна бути таблиця із за­значенням складу, концентрації і температури мийного розчину; концентрація лугових розчинів повинна бути не більше 2-5%;

- після миття луговими розчинами потрібне обо­в'язкове промивання гарячою водою;

- деталі, вузли і агрегати необхідно доставляти на пост миття і завантажувати в мийні установки меха­нізованим способом; мийні ванни з гасом та іншими мийними засобами, що передбачені технологією, після закінчення миття необхідно закривати. Забороняється застосовувати бензин та інші легкозаймисті рідини невідомого складу для протирання автомобілів, знежирення і миття деталей, вузлів і агрегатів Після миття одного автомобіля утворюється від 200 до 1000 л (залежно від способу миття) забрудненої води, що містить 1000.3000 міліграм/л зважених часток, 50.500 міліграм/л нафтопродуктів і, можливо, до 0,15 міліграма/л тетраетил свинця. Скидати таку воду в каналізацію або природні водоймища не можна, оскільки вона забруднюватиме воду і вбиватиме усе живе у водному середовищі. Допускається вміст у воді зважених часток не більше 0,25-0,75 міліграма/л і 0,05-0,3 міліграм/л нафтопродуктів. Для зниження забрудненості води після миття автомобілів необхідно використовувати очисні споруди. Найпростіші з них включають грязевідстійники і масло бензо вловлювачі (рис.6 ). Їх робота заснована на різниці питомих ваг води, зважених часток бруду і нафтопродуктів. Вода відразу після миття поступає в грязевідстійник, в якому важкі зважені частки осідають на дно, а вода і нафтопродукти поступають в ємність з масло бензо вловлювачем. Оскільки нафтопродукти легші за воду, то вони накопичуються під конусним ковпаком 4 і далі через трубопровід 5 відводяться в спеціальну ємність. Після цього очищена вода може поступати на злив в систему каналізації. Опади з очисних споруд грязевідстійника і зібрані нафтопродукти віддаляються у міру накопичення і повинні захоронюватися на спеціальних полігонах відповідно до класів небезпеки. Якщо використовується оборотне водопостачання, то очищена вода повинна піддаватися додатковому очищенню методами фільтрації, коагуляції або очищення флотації. При методі фільтрації воду пропускають через набивання, що фільтрує, яке складається з синтетичних матеріалів, що добре уловлюють нафтопродукти і грязьові частки. Можуть використовуватися і гідро циклони, що представляють з себе фільтри відцентрового очищення. При методі коагуляції у воду дозовано вводять хімічно активні речовини - коагулянти, прискорюючі осад домішок. До них відносяться залізний купорос, окисел алюмінію Al2O3, сірчанокислий алюміній, хлорне залізо та ін. Процес коагуляції здійснюють в камері доочистки, розташованої за масло бензо вловлювачем. Метод флотації очищення (від слова флот - плавати) використовується для видалення невеликих зважених часток і нафтовмісних домішок. При цьому здійснюють продування камери доочистки, заповнене водою після миття, стислим повітрям (барботування). Бульбашки повітря виносять на поверхню забруднення, де вони і уловлюються. Для вищої міри очищення води від нафтопродуктів можуть використовуватися біологічні системи, в яких розкладання вуглеводневих з'єднань здійснюється спеціальними бактеріями. Вода, що пройшла додаткове очищення, може прямувати на повторне використання. Як правило, в неї додають не менше 10% свіжої води. Досвід експлуатації установок багатостадійного очищення води показує, що потреба у воді на миття знижується в 10-15 разів. Рисунок 6 - Схема простої очисної установки води 1 - корпус грязевідстійника; 2 - заспокоювачі води; 3 - відбійник; 4 - ковпак; 5 - трубопровід; 6 - корпус масло бензо вловлювача 1.4.5 Сучасне автоматизоване мийне обладнання. Серед мийного обладнання, передусім, слід згадати машини німецької фірми KARCHER. Мити можна з використанням щіток або ж у безконтактний спосіб з використанням активної піни, яка змивається водою під високим тиском. Фірма KARCHER пропонує цілу гаму стаціонарних ПМ для вантажних автомобілів та автобусів, тягачів із причепами: RBS 6012; RBD 5200; RBD 6400; RBE 4200; RHP 6000; RBG 6300; RHP 6300; RRW 7000; RHD 6000. Автоматична портальна мийка для вантажних автомобілів і автобусів АЕ (Італія) містить портал з оцинкованою рамою і двома щітками. Можливі дві висоти миття - 4000 та 4500 мм. Довжина рейок установки - 24 м. Мінімальна потужність - 3,2 кіловата. Автоматичні портальні мийки TK.E.23/TK.E.25/TK.E.28 (Італія) - це мийки, які мають три щітки, управління здійснюється за чотирма програмами. Можливі три висоти миття: відповідно, 2300 мм, 2500 і 2800 мм. Довжина рейок установки 10 м (9 м - для моделей TK.E.23/TK.E.25 та 11 м - для TK.E.28). Потрібно зазначити, що верхня та бічні щітки можуть повторювати контур автомобіля. На міжнародний рівень вийшли автомобільні ПМ іспанської компанії ISTOBAL. Завдяки своїм технологічним досягненням, обладнання компанії ISTOBAL посідає провідне місце в галузі миття транспортних засобів та обробки води, його експортують більш ніж у 60 країн світу. Більшість портальних мийок оснащені двовертикальними щітками, які здійснюють подвійне очищення передньої і задньої частин транспортного засобу, та горизонтальною щіткою, яка забезпечує максимум надійності й можливість контролю. Крім того, якість миття забезпечується додатковими щітками, які рухаються у вертикальному напрямку й дають змогу домогтися кращих результатів миття на верхніх і бічних частинах автомобіля, оскільки вони регулюються залежно від висоти транспортного засобу. Обсушують транспортний засіб за допомогою чотирьох турбовентиляторів, які забезпечують ефективність, якість і мінімальний шум завдяки сукупній потужності 12 кіловат. Окремі модифікації ПМ компанії ISTOBAL оснащені додатковим обладнанням для переміщення брудних і сольових відкладень під шасі автомобілів. Технічні характеристики ПМ іспанської компанії ISTOBAL економічного, середнього та найвищого рівня наведено в табл. 3. Особливо актуальним стає використання зазначеного обладнання як захисту від корозії, яка виникає взимку через сіль, яку використовують проти ожеледі. Портальні мийки моделей Istobal M4 - це економічні лінії із стандартною високою якістю Istobal, моделі Istobal M7 та Istobal M12 є, відповідно, високими та найвищими лініями з широкою гамою програм і функцій. Мийка Istobal M14 належить до безконтактних мийок з електричною помпою 12 кВт. Представлена безконтактна автомобільна мийка під високим тиском із використанням розпилюваних на машину хімічних засобів, змішаних із гарячою водою з температурою 50°С і тиском 80 бар, можливим нанесенням воску й сушінням кузова. Портальні мийні установки ISTOBAL наведено на рис. 6

**Тема 5. Оглядове й підйомно-транспортне обладнання**

**Тема 5. Оглядове й підйомно-транспортне обладнання.**

Розташування оглядових канав і естакад на території підприємства або в приміщеннях повинно забезпечувати безпечний заїзд та з’їзд з них транспортних засобів.

Розміри оглядових канав і естакад визна­чаються у залежності від типу автомобілів, технологічного устаткування, що застосовується.

   Довжина робочої зони оглядової канави і естакади повинна бути не менше габаритної довжини транспортних засобів.

Довжина робочої зони тупикової оглядової кана­ви повинна бути такою, щоб транспортний засіб міг повністю установлюватися на канаву, не закриваючи вхідні сходи і запасний вихід.

    Ширина оглядової канави і естакади по­винна встановлюватися виходячи із розмірів колії транспортного засобу з урахуванням обладнання зовнішніх або внутрішніх реборд.

     Глибина оглядових канав і висота естакад повинні забезпечувати вільний доступ до деталей, вузлів і агрегатів, розташованих знизу транспортних засобів, і складати:

– для легкових автомобілів і автобусів особливо малого класу – 1,3 – 1,5 м;

– для вантажних автомобілів і автобусів – 1,1 – 1,2 м;

– для великотоннажних (поза шляхових) автомобілів-самоскидів – 0,5 – 0,7 м.

       При паралельному розташуванні тупикових оглядових канав вони з’єднуються траншеями.

Ширина траншеї приймається рівною 1,2 м без розміщення у ній обладнання і 2,0 – 2,2 м – при розміщенні обладнання.

     При паралельному розташуванні проїзних огля­дових канав вхід і вихід з них здійснюється через тунель. Дозволяється застосування пересувної драбини з площадкою, яка є одночасно і перехідним містком.

Висота тунелю від підлоги до низу перекриття повинна становити не менше 2 м, а ширина тунелю –не менше 1 м.

    Оглядові канави для входу у них і виходу обладнуються сходами шириною не менше 0,7 м в кількості:

– для тупикових оглядових канав, об’єднаних траншеями – не менше одних на три канави; для індивідуальних проїзних оглядових канав, об’єдна­них тунелями – не менше одних на чотири канави;

– для проїзних оглядових канав поточних ліній –не менше двох на кожну поточну лінію, розташова­них з протилежних сторін (відстань до найближчого виходу повинна бути не більше 25 м);

– для тупикових оглядових канав, не об’єднаних траншеями, одними на кожну канаву.

      Траншеї і виходи з них та тунелів, сходи і площадки естакад повинні мати огородження металевими перилами висотою не менше 0,9 м.

      Входи (виходи) оглядових канав, тран­шей і тунелів не повинні розташовуватися під автомобілями і на шляхах їх руху.

     Вихід (вхід) із одно постової тупикової оглядової канави в приміщення по ступінчастих сходах повинен бути з боку, протилежного заїзду автомобіля.

    При наявності одного виходу канаву до­датково обладнують скобами, закріпленими в її стіні, для запасного виходу.

    Для безпечного виходу водія із транспортного засобу і посадки в нього естакади повинні обладнуватися площадками шириною, рівною ширині дверей транспортних засобів плюс 0,3 м, але не мен­ше 1,2 м.

Перильне огородження на тупикових естакадах улаштовується з трьох сторін, а на прямоточних – з двох, висотою згідно з п. 5.5.9 цих Правил.

Для підіймання на естакаду і спускання з неї необхідно улаштовувати сходи.

    Оглядові канави, траншеї, тунелі, сходи повинні бути захищені від вологи і ґрунтових вод, утримуватися в чистоті, не захаращуватися деталя­ми і різними предметами. На дні (підлозі) канави необхідно укладати міцні дерев’яні решітки (трапи).

    Оглядові канави і естакади, за винятком канав обладнаних стрічковими конвеєрами, повинні мати направляючі реборди на всю їх довжину для попередження падіння автомобіля у канаву або з естакади під час його руху.

Висота реборди повинна складати: для автомобілів І категорії не менше 0,1 м, а для автомобілів II і III категорії не менше 0,15 м.

     На в’їзній частині оглядової канави слід передбачати розсікач висотою 0,15–0,20 м.

            Тупикові оглядові канави повинні бути обладнані стаціонарними колесо відбійними пристроями для коліс автомобіля згідно з п. 5.3.3 цих Пра­вил.

5.5.18. В місцях переходу оглядові канави і траншеї повинні мати з’ємні перехідні містки шириною не менше 0,8 м.

Кількість перехідних містків повинна бути на один менше від кількості місць для установлення на канаві автомобілів.



**Підйомно-оглядове обладнання та споруди** поділяють на: • основні; • допоміжні.

До **основних** підйомно-оглядового обладнання й споруд нале­жать: • оглядові канави; • естакади; • підйомники; • перекидачі; до **допоміжних**: • домкрати; • гаражне обладнання тощо.

Оглядові канави забезпечують доступ до автомобіля знизу. В нішах стін канав установлюють низьковольтні світильники. Кана­ви мають вентилюватися та обігріватися повітрям з температурою 16 .25 °С. Для видаляння відпрацьованих газів передбачають витяж­ну вентиляцію. Канави залежно від призначення обладнуються під­йомниками, пересувними лійками для зливання відпрацьованої оли­ви та пристроями для заправляння мастильним матеріалом, охолод­ною рідиною.

Естакади — це металеві, залізобетонні або дерев'яні колійні мости, розташовані на 0,7 .1,4 м вище від рівня підлоги, з рампами, що мають уклон 20 .25° для під'їзду та з'їзду автомобіля.

Підйомники піднімають автомобіль над підлогою на потрібну висоту для зручності виконання робіт. За типом механізму підйомники поділяють на електромеханічні та гідравлічні.

Стаціонарні електричні й гідравлічні підйомники бувають: одно-, дво-, три- та шести стоякові.

Канавні підйомники застосовують для вивішування переднього або заднього моста автомобіля під час виконання робіт у канаві. Вони мають підвищену вантажопідйомність, забезпечують доступ до агрегатів автомобіля знизу й вільний прохід уздовж канави.

Перекидачі призначаються для бічного нахилу (до 50°) авто­мобіля під час обслуговування його знизу. Так забезпечується зручний доступ до днища. Перед перекиданням з автомобіля знімають акумулятор і герметизують отвір у пробці головного гальмового ци­ліндра. Перекидання виконують у бік, протилежний розташуванню горловини паливного бака й оливозаливної горловини двигуна.

2.До **підйомно-транспортувального стаціонарного обладнання** нале­жать: • кран-балки; • талі; • конвеєри тощо.

Кран-балки вантажопідйомністю 1 .32 т призначаються для переміщання вантажів у приміщенні вниз, угору, вздовж і впоперек.

Талі з найменшим радіусом закруглення 1,5 м, що пересувають­ся по підвісних однорейкових коліях, мають вантажопідйомність 0,25 .! т і дають змогу переміщати вантаж униз, угору та в напрямі рейкових колій.

Конвеєри використовують для переміщання автомобілів у разі організації ТО потоковим методом. За способом передачі руху автомобіля конвеєри бувають: о штовхальні; о несучі; о тягнучі.

Штовхальний конвеєр переміщує автомобіль за допомогою штовхального візка, що впирається в передній або задній міст чи заднє колесо.

Несучий конвеєр становить замкнений транспортувальний лан­цюг, який рухається по напрямних коліях за допомогою приводної станції. Автомобіль установлюють на транспортувальний ланцюг або підвішують за передній та задній мости.



Тягнучий конвеєр становить замкнений ланцюг, розташований уздовж потокової лінії обслуговування автомобіля знизу або зверху. Автомобіль за передній буксирний крюк чіпляють до тяглового лан­цюга за допомогою захвату, й він котиться на своїх колесах. У кінці конвеєра захват автоматично відчіплюється.

    **3.** **Автомобільні підйомники** є одним з основних видів обладнання для СТО. На сьогоднішній день існує велика кількість моделей *автомобільних підйомників*, які використовуються для різних видів робіт. *Автомобільні підйомники* необхідні для проведення слюсарних, кузовних робіт, робіт по ходовій частині, розвал-сходження, тюнінгу, шинного сервісу. Щоб не заплутатися у всьому різноманітті підйомників для автосервісу і вибрати саме той *автомобільний підйомник*, який вам потрібен, слід розібратися, чим вони відрізняються один від одного.



**За типом конструкції автомобільні підйомники** розділяють на наступні категорії: одностійкові, двостійкові, чотирьохстійкові, ножиці, плунжерні.





**Підйомник автомобільний гідравлічний 4,5 т HYDROLIFT**, підйомник універсальний для будь-якого автосервісу.

Підйомник автомобільний гідравлічний 4,5 т для автомобілів, мінівенів, джипів HYDROLIFT 4500 США

-Підйомник автомобільний двостійкових Високий 4200мм і Широкий 2990 мм база

-Конструкція: симетрично-асиметричний автомобільний двостійкових підйомник

-вантажопідйомність 4500 кг

-широка база 2990 мм

-кліренс 120 мм

-висота 4000 мм – стандарт

-Підйомник зі збільшеною висотою до 4200 мм – опція

-розмах лабетів 814 - 1240 мм

-висота підйому 1981 мм

-гідростанція 3 квт

VALEX США

**Тема 6. Обладнання для змащувально-заправних робіт**

**Обладнання для змащувально-заправних робіт**

**Класифікація устаткування**



З метою мінімізації час проведення змащувально-заправних робіт, зручності їх виконання, контролю над витратою мастильних та інших рідких заправних матеріалів, дотримання норм пожежної, санітарної й екологічної безпеки, над ринком представлена широка гама устаткування відповідного функціонального призначення, здатного задовольнити запити власників і фахівців СТО.

Устаткування для змащувально-заправних робіт підрозділяється на стаціонарне і пересувне. Подачу олії (рідин) забезпечують нагнетательние устрою, наведені на дію електроенергії або стиснутим повітрям. Деякі моделі мають ручний привід.

На спеціалізованих посадах по мастилі і заправці (дозаправленню) автомобілів доцільно застосування стаціонарних універсальних механізованих установок. Найчастіше вони теж мають панель, що містить кілька барабанів з самонамотуючимися шлангами й роздатковими наконечниками (кранами) для моторного і трансмісійного мастил, пластичної мастила, води, стиснутого повітря. Оливи і мастила вступають у роздавальні шланги з допомогою пневматичних насосів, встановлених в резервуарах – стандартних бочках, у яких мастила та оливи доставляють на АТП. При подачі рідких мастил забезпечується тиск до 0,8МПа, під час подачі пластичної мастила – 25-40МПа. Необхідність високого тиску викликана тим, що з несистемного мастилі вузлів тертя, наприклад шкворневого сполуки, продукти зносу забивають що підбивають канали. У окремих випадках доводиться застосовувати ручні «пробійники» - пристосування, тиск у яких створюється парою: циліндр з різьбовим каналом, заповнюваним змазкою, і вкручується до нього різьбовий шток. Крім настінного варіанта, установка то, можливо підлогового чи стельового розташування. Деякі моделі мають лічильники витрати мастил. Є окремі установки на одне конкретної мастила. Для моторного олії бувають моделі, дозволяють його розігріти. Для пластичних мастил випускають нагнетатели, мають індивідуальний привід. Основна особливість різних моделей установок одного призначення перебувають у конструкції які представляють насосів і резервуарів для олії (мастила).

Для заправки, прокачування чи заміни робочої рідини приводу гідравлічних гальм випускаються пристосування, які становлять бак сталася на кілька літрів, з яких гальмівна рідина під впливом стиснутого повітря (0,3МПа) через роздатковий шланг і різьбовий штуцер подається у Ганно-Леонтовичевому чільний гальмівний циліндр. З такою пристосуванням заміну гальмівний рідини чи прокачування системи може проводити один виконавець. Деякі пристосування цього дозволяють перевіряти якість гальмівний рідини.

Щоб завдати рідких протикорозійних покриттів на нижня поверхня і оперення автомобіля, в порожнини коробчастого типу випускаються установки, розпилюючи (із тиском 0,5-1,0МПа) протикорозійні емульсії (з повітрям). В’язкість покриття 70-150 мм2/з.

Широкого спектра устаткування ставить споживача деяку проблему оптимального вибору. Проведемо класифікацію устаткування однієї й тієї ж функціонального призначення за принципом роботи.

Установки видалення (вилучення) моторних і трансмісійних мастил з агрегатів класифікуються за принципом їхні діяння:

1.Сливние – олію видаляється методом самопливу під впливом сили тяжкості через зливальне отвір в агрегаті автомобіля;

2.Декомпрессионние – олію видаляється методом відкачування з агрегату автомобіля в ємність, установки, тиск у якої нижче атмосферного;

3. Установки, у яких видалення олії відбувається шляхом його відкачування вбудованої вакуумної електричної помпою через отвір олійного щупа або самопливом (наявність передкамери з індикацією обсягу й оглядового вікна дозволяє контролювати обсяг відкоченої рідини);

4.Пневматические – комплектуються пневмонасосом, підключаємим до пневмолінії;

5. Комбіновані – олію може віддалятися як методом відкачування (декомпресії), і самопливом (методом зливу) залежно від цієї ситуації.

Вище перелічені установки бувають переносними, підкочуваними (мобільними) чи стаціонарними. Слід звернути увагу до спосіб видалення мастил з резервуара установки саме його максимального заповнення в ємність для збереження і подальшої утилізації. Розвантаження мастил з резервуара при обсягах менше 25 літрів ведеться вручну, на великих обсягах –пневматично.

Мастильно-заправні установки за принципом дії класифікуються так:

1. Ручні – насос подачі олії наводиться на дію вручну;

2.Компрессионние – подача олії здійснюється з допомогою стиснутого повітря на резервуарі установки (важливо, такі установки функціонують незалежно джерела стиснутого повітря, наприклад, пневмолінії);

3.Пневматические – подача олії здійснюється дозовано пневматичним насосом подвійного дії, підключаємим до пневмолінії (передбачаються різні моделі насосів і їх установки на ємностях будь-якого розміру, включаючи стандартні бочки, можливо настінне закріплення, розміщення на підкочуваних візках із встановленими ними посудинами).

Також застосовуються пневматичні системи (зокрема з електронним управлінням) централізованої подачі мастил, мастил і рідин трубопроводами зі складу витратних матеріалів до місць.

**Мастильно-завравні роботи**

Мастильно-заправні роботи призначені зменшення інтенсивності зношування та опору в вузлах тертя, і навіть задля забезпечення нормально функціонувати систем, містять технічні рідини, мастила. Операції заміни моторного і трансмісійного мастил, нагнітанню консистентних мастил, заміні охолоджувальної рідини можна зарахувати до найчастіше виконуваних роботам на станціях технічного обслуговування і ремонту легкових і вантажних автомобілів. Ці праці становлять значний обсягТО-1 (16-26%) іТО-2 (9-18%).Змазувально-заправні роботи перебувають у заміні чи поповненні агрегатів (вузлів) мастилами, паливом, технічними рідинами, заміні фільтрів.

Якість цих робіт належить до значимих чинників, які впливають ресурс вузлів. Приміром, в багатьох конструкцій кульових опор легкових авто у запасу «заводський» мастила вистачає весь період експлуатації. Однак тих опорах, де є отвори для масельнички і мастило виробляється у режиміТО-2, ресурс підвищується на 20-30%. Пояснюється це тим, що ні дивлячись на захисний гумовий чохол всередину опори може проникати вода із багном (>абразивом) знову що надходить мастило очищає тертьові поверхні. Експлуатація двигуна з рівнем олії нижче припустимого призводить до повного падіння тиску у системі мастила і з експлуатації вкладишів колінчатого валу. Зниження рівня гальмівний рідини призводить до потрапляння повітря на систему і його відмови.

Основним технологічним документом, визначальним зміст мастильних робіт, єхиммотологическая карта, у якій вказують місця точок мастила, періодичність мастила, марку мастил, їх заправні обсяги.

Складовою частина заправних робіт є промивні. При промиванні вимиваються продукти зносу, що забезпечує кращі економічні умови роботи деталей і знову заливуваних рідин. Заміна, наприклад, всього обсягу гальмівний рідини у системі (>1раз на рік), що дорівнює промивальним роботам, збільшує довговічність гумових ущільнювальних манжет в 1,5-2,5 разу.

**Тема 7. Обладнання для розбирально-складальних робіт**

**Обладнання для розбирально-складальних робіт**



У майстерні господарства двигуни розбирають за допомогою стаціонарного стенда ОР-5500 (ТУ 70.0001.222—74) для розбирання і складання двигуна. Він має опору і поворотний пристрій для кріплення двигунів і встанов­лення їх у різне положення, зручне для виконання розбирально-складальних операцій. Па стенді можна розбирати двигуни при вертикально­му положенні блока циліндрів, картером вгору або вниз і при горизонтальному його положенні. Для розбирання дизельних двигунів використовують комплект 70-7823-370д оснащення до технологічного процесу потокового ремонту дизелів, до якого входять: схватка для дизелів, колінчастого вала і головки циліндрів; пристрій для складання головки циліндрів і муфт зчеплення, складання і встановлення поршня з кільцями в циліндр дизеля; надставка для запресовування сальників і підшипників тощо.

Розбиральні і складальні роботи у загальній трудомісткості капітального ремонту машин займають значне місце: для тракторів— 52—56%, для автомобілів — 33—41, з них близько 11% припадає на розбиральні роботи.

Під час капітального ремонту машини розбирають на агрегати, вузли і деталі у послідовності, передбаченій технологічними процесами на розбирання даної машини, її агрегатів і вузлів.

Залежно від програми ремонтного підприємства і об'єкта розбирання, роботи виконують на стаціонарних або пересувних стендах, а при великих програмах — на потоковій лінії.

У розбиральний відділ машину транспортують своїм ходом, на буксирі із застосуванням тягача чи лебідки або на візку по рейковому шляху. Візок є стендом, на якому виконують потоково-постове розбирання машини.

На спеціалізованих великих ремонтних підприємствах застосо­вують потоково-механізований спосіб розбирання машини і агре­гатів з використанням вантажо - або ланцюгово-несучого конвеєрів, а також естакад. Естакади — це зварні конструкції, по напрямних яких переміщуються візки на котках із встановленими на них агрегатами.

У процесі розбиральних (складальних) робіт застосовують підйомне і підйомно-транспортне обладнання.

До підйомного обладнання відносяться ручні талі вантажопід­йомністю 0,2—2,0 т і висотою піднімання до 3 м; електричні талі (0,25—5,0 т) висотою піднімання до 18 м; лебідки (1—10 т); ме­ханічні і гідравлічні підйомники; вантажозахватні пристрої (схватки, ланцюги, троси).

Підйомно-транспортне обладнання — це однорейкові шляхи (монорейки) для переміщення деталей, які кріпляться до елементів будівельних конструкцій (колони, балки, ферми); консольні поворотні крани; підвісні кран-балки вантажопідйомністю 1—5 т; мостові крани (5—20 т і більше).

До транспортних засобів належать: ручні і причіпні візки, елек­трокари (до 2 т), пересувні стенди, конвеєри (пластинчасті, роликові, підвісні).

Під час розбиральних (складальних) робіт застосовують універсальний інструмент: набори ключів різних типів (відкриті, накидні, торцеві тощо), ключі для викручування шпильок, молотки, викрутки тощо. Крім універсальних, застосовують різні спеціальні інструменти і пристрої.

Значна частина трудових затрат при розбиранні припадає на розбирання різьбових з'єднань (30—60 %) і з'єднань із натягом (15—20 %). Для складальних робіт ці величини становлять відпо­відно 35—45 і 14—40 %. У той же час в автомобілях, наприклад, різьбові з'єднання становлять 70—80 % всіх з'єднань, які є у його конструкції. Наведені дані свідчать про необхідність механізації розбирання і складання різьбових з'єднань що особливо важливо при програмах 4—5 тис. капітальних ремонтів на рік.

Для механізованого розбирання (складання) різьбових з'єднань застосовують гайковерти, які скорочують виконання операцій у 3—5 разів і підвищують загальну продуктивність праці на 15%.

Гайковерти за типом привода бувають електричні, пневматичні і гідравлічні, за конструктивними ознаками — ручні, підвісні, пересувні і стаціонарні. За принципом дії перетворювача моменту — діляться на три основні групи:

З прямою передачею від двигуна до шпинделя (випускаються тільки з пневматичними двигунами), які не бояться перевантажень;

Із редуктором і муфтою, яка обмежує крутний момент, що пе­редається на шпиндель, з регулювальним пристроєм для тарування муфти на певну величину крутного моменту;

Гайковерти ударно-імпульсної дії (динамічні), які мають спеціальну муфту для перетворення обертального руху в імпульси. Завдяки збільшенню моменту за рахунок ударної дії муфти робочий не сприймає реактивного моменту.

Пневматичні гайковерти мають малий ККД і викликають ве­ликий шум. Однак висока надійність, простота і безпека у роботі дозволяють широко їх використовувати. Працюють пневматичні гайковерти на стисненому повітрі від виробничої магістралі при тиску 0,5—0,6 МПа.

У процесі розбирання деталі вкладають у спеціальну тару або контейнери. Отвори, через які може проникнути всередину деталі, вузла чи агрегату бруд, закривають дерев'яними пробками або спеціальними заглушками (різьбові отвори паливних насосів, форсунок, трубки високого тиску тощо).

Забороняється розукомплектовувати під час розбирання деталі і вузли, які обробляють разом або балансують. Наприклад, кришки корінних підшипників із блоком, кришки шатунів із шатунами, противаги колінчастих валів, вал ротора турбокомпресора з колесами турбіни і компресора. Під час розбирання ці деталі марку­ють. Дуже обережно знімають вузли і деталі, встановлені на ущільнювальних прокладках. Вибивають штифти, втулки і осі виколотками з мідними наконечниками і молотками з мідними бой­ками. Шарикопідшипники знімають за допомогою знімачів, при­строїв і пресів. Під час спресовування підшипника з вала зусилля прикладають до його внутрішнього кільця, а під час випресовування із гнізда — до зовнішнього. Не дозволяється користуватись ударними інструментами для знімання підшипників.

**Тема 8. Щоденне обслуговування автомобілів.**

**Щоденне обслуговування автомобілів.**

**При щоденному технічному обслуговуванні рекомендується:**

* Перевірити нагрів маточин коліс, гальмових барабанів, картера коробки передач, картера ведучого моста автомобіля
* Візуально перевірити, чи немає зовнішніх пошкоджень автомобіля, підтікання палива, масла, охолоджувальної, гальмової та амортизаторної рідин
* Перевірити кількість палива в баку, рівень масла в картері двигуна, охолоджувальної рідини в радіаторі і при необхідності до заправити до норми
* Очистити автомобіль від бруду (пилу, снігу), вимити або витерти стекла, фари, підфарники, номерні знаки. Двигун слід мити холодною або теплою водою, не допускаючи потрапляння води на прилади електрообладнання
* Перевірити і, якщо треба, відрегулювати натяг пасів привода вентилятора, генератора
* Якщо автомобіль працює в дуже запиленій місцевості,  слід зняти повітряний фільтр, розібрати, промити його деталі і замінити масло
* Перевірити люфт рульового колеса, надійність кріплення тяг рульового керування, привода гальм і педалі зчеплення, стан і роботу гальм, рульового керування, приладів системи освітлення і сигналізації
* Перевірити стан ресор, амортизаторів, покришок, тиск повітря у шинах і затяжку гайок кріплення коліс
* Усунути несправності, виявлені під час огляду, змазати вузли і механізми автомобіля відповідно до карти мащення, перевірити стан і комплектацію інструменту водія, запасного колеса, приладдя автомобіля.

**Тема 9. Контрольний огляд двигуна. Діагностування двигунів в цілому**

**Контрольний огляд двигуна. Діагностування двигунів в цілому.**

Діагностування двигуна, його вузлів і систем здійснюється безпосередньо на автомобілі з використанням спеціальних стендів.

Зони прослуховування шумів у двигуні. Діагностування двигунів дозволяє контролювати токсичність відпрацьованих газів, а кваліфікований ремонт - усунути причини підвищеної токсичності і, таким чином, цілеспрямовано боротися із забрудненням повітряних басейнів.

Діагностування двигуна, його вузлів і систем здійснюється безпосередньо на автомобілі з використанням спеціальних стендів.

Схема спектрального приладу. Для діагностування двигуна по концентрації продуктів зносу в картерних олії кожного металу окремо застосовують спектральний аналіз, що володіє вельми високою чутливістю.

При діагностуванні двигуна виробляють його огляд та опробування пуском, вимірювання потужності та перевірку технічного стану кривошипно-шатунного механізму, а також механізму газорозподілу. Огляд і випробування двигуна пуском забезпечують візуальне виявлення підтікань масла, палива або охолоджуючої рідини, оцінку легкості пуску і рівномірності роботи, димлення на випуску. Прослуховуючи роботу двигуна, слід встановити, чи немає різких шумів і стукотів.



Як проводять діагностування двигуна і його систем.

Застосування методу діагностування двигуна по складу відпрацьованих газів дозволяє при невеликих витратах часу визначати не тільки загальні причини підвищеної токсичності і витрати палива, але і конкретні несправності двигуна. Суть методу полягає в наступному.

Отримане значення періодичності діагностування двигуна ЗІЛ-130 добре узгоджується з періодичністю ТО-2 та поглибленого діагностування базового автомобіля ЗІЛ-130 для II категорії умов експлуатації, рівної 100 тис. км. При існуючій практиці поглиблене діагностування проводиться, як правило, за 1 - 2 дні до ТО-2 з метою виявлення потреби в ремонті двигуна автомобіля і причин зниження його потужносних та економічних показників.

Найбільш ефективним є метод діагностування двигунів за параметрами працював масла. До основних його переваг належить висока інформативність, можливість раннього виявлення несправностей двигуна без його розбирання, установлення необхідності своєчасної заміни масла, запобігання відмовам у двигуні, зокрема, через підвищеного забруднення і зносу деталей. Тому діагностування технічного стану двигунів за параметрами працював масла включає як контроль накопичення продуктів зносу в маслі, так і зміна фізико-хімічних показників масла.

Використання навантажувальних режимів при діагностуванні двигунів дозволяє виявити несправності, які не проявляються на режимах холостого ходу, зокрема в роботі економайзера, вакуумного регулятора випередження запалювання. Особливо наочно виявляються несправності системи запалення. При збільшенні тиску в камері згоряння двигуна, що працює під навантаженням, з'являються пропуски запалювання в несправних свічках, витоку струму в проводах високої напруги, видимі на екрані осцилоскопа мотор-тестера.

Схема ядерно-магнітного витратоміра палива. У зв'язку з введенням норм, що обмежують викид токсичних речовин, все більше застосування знаходить метод діагностування двигунів за складом відпрацьованих газів. Режим роботи двигуна безперервно змінюється від мінімальної частоти обертання колінчастого вала на холостому ходу при закритої дросельної заслінки до режиму, відповідного повного відкриття дросельної заслінки і потужності, що розвивається двигуном. У цей проміжок роботи двигуна функціонують всі його механізми та системи. Відхилення від номінальних параметрів деяких з них (систем живлення і запалювання, газорозподільного механізму) викликає зміну в співвідношенні компонентів відпрацьованих газів.

Прослуховування за допомогою стетоскопа шумів і стукотів, які є наслідком порушення зазорів в сполученнях КШМ і ГРМ, також дозволяє провести діагностування двигуна. Однак для цього потрібен великий практичний досвід виконавця.

Лицьова панель мотор-тестера КИ-5524. Стенд (м о т о р - т е с-т е р) КИ-5524 ГОСНИТИ (рис. 24) більш досконалий порівняно зі стендом КИ-4397 і відрізняється від нього тим, що забезпечує проведення повного комплексу діагностування двигуна, включаючи вимір витрати палива без зовнішніх навантажувальних пристроїв.

Перспективним методом оцінки рівня диспергуючих властивостей працювали моторних мастил є визначення індукційного періоду осадоутворення (ІПО) в приладі ДК. Застосування показника ІПО при масовому діагностуванні двигунів в умовах експлуатації важко внаслідок значних витрат часу на проведення аналізу. Однак для встановлення оптимальних строків зміни масла цінність цього параметра не представляє сумнівів.

До загальної діагностиці автомобіля відноситься і визначення витрати палива на 100 км шляху. Хоча цей параметр перевіряється при діагностуванні двигуна, тим не менше витрата палива є вихідний функцією всього технічного стану автомобіля.

Що ж стосується літальних апаратів, двигун - основна їх частина, визначальна в цілому їх надійність, безпеку і готовність до польоту. Тому у вітчизняній практиці питань контролю та діагностування двигунів приділяють особливу увагу, залучаючи до цього весь арсенал засобів, включаючи автоматичні, напівавтоматичні та ручні методи.

Є частиною технічного обслуговування двигуна і включає перевірку і підтягування кріплень, діагностування двигуна, регулювальні і мастильні роботи.

Чим більше деталей і вузлів двигуна піддано діагностуванню, тим достовірніше загальний діагноз і прогноз. Число деталей, які охоплюються діагностуванням, і точність інформації про їх технічний стан у великій мірі визначаються конструкцією двигуна, його розмірами і призначенням. Це дозволяє проводити так зване по елементне (поглиблене) діагностування двигуна.

**Тема 10. Технічне обслуговування і поточний ремонт кривошипного і газорозподільного механізмів.**

**Технічне обслуговування і поточний ремонт кривошипного і газорозподільного механізмів.**

**Перевірка технічного стану кривошипно-шатунного механізму.** Технічне стан кривошипно-шатутнного механізму оцінюють за характеристиками віб-роударних імпульсів в характерних точках двигуна (віброакустичний метод), сумарному розміру проміжків у верхній голівці шатуна і шатунному підшипнику, до личеству газів, які прориваються в картер, тиску в циліндрах наприкінці такту стискування (компресії), розходу чи падіння тиску *стиснутого повітря,* подаваного в циліндри.

*Віброакустичний**метод дає* найбільш достовірні і вичерпні результати діагностики *під час використання* комплекту ві*броакустичної* апаратури. Але через великий вартості іскладності, що вимагає високій кваліфікації операторів-діагностів, його застосування обмежена.

Найпростішим і доступнішим пристроєм для віброакустичного контролю є стетоскоп. У корпусі стетоскопа розміщені джерело харчування зв підсилювач, з одного боку корпусу виведений наконечник-щуп, з іншого *—* головний телефон з з'єднувальним *кабелем.*

Перед діагностуванням двигун прогрівають до температури охолоджувальної рідини 85...95°С і прослуховують, доторкаючись кінцем щупа до ділянок що перевіряють.

Роботу *поєднання поршень — циліндр*  прослуховують у всій висоті циліндра при малої частоті обертання колінчатого валу із переходом середню. Сильний, глухого тону стукіт, іноді нагадує тремтячий звук дзвону і більший зі збільшенням навантаження, може бути при збільшеному зазорі між поршнем і циліндром, вигині шатуна, перекосе осі шатунної шийки чи поршневого пальця. Скрипи і шерехи свідчить про розпочате заїдання, викликане малим зазором або недостатньою кількістю мастила.

Стан *поєднання поршневе кільце—канавка поршня* перевіряють лише на рівні НМТ ходу поршня в усіх циліндрів за середньої частоті обертання колінчатого  *валу. Слабкий,* клацаючий стукіт підвищеного тону, схожий на звук від ударів кілець одне про інше, свідчить про збільшеному зазорі між кільцями і поршневий канавкою або про зламі кільця.

*Сполучення поршневий палець—втулка верхньої головки шатуна* перевіряють лише на рівні ВМТ при малої частоті обертання колінчатого валу з *різким* переходом насередню. Сильний *звук високого* тону, схожий на часті удари молотком по ковадлу, свідчить про ослаблення з*пряжения недостатність.* Змазки чи надмірно велике *випередження* початку подачі палива.

Роботу *поєднання колінчатий вал — шатунний підшипник* прослуховують в зо немає від ВМТ до НМТ спочатку при малої, та був за середньої частоті обертання колінчатого валу. *Глухий* звук середнього тону свідчить про знос чи провертанні вкладиша, дзвінкий, сильний металевий звук —про знос чи підплавленні шатунного підшипника.

***Сумарний зазор у верхній голівці шатуна і шатунному підшипнику*** визначають при непрацюючому двигуні з допомогою пристрою КИ-11140. З циліндра, що перевіряють, двигуна знімають свічку запалювання (у *дизельних* двигунів — форсунку) і її місце встановлюють наконечник *2* устрою, До підставі *4* через штуцер при з'єднують компресорно-вакуумну установку.

Установивши поршень за 0,5…1 від ВМТ*на такті*стискування, стопорять колінчатий вал від провертання і поперемінно створюють на циліндрі тиск 200 кПа, і розрідження 60 кПа, унаслідок чого поршень піднімається і опускається, обираючи зазори. Сумарний розмір проміжків фіксується індикатором *3.*

      У двигунів КамАЗ-740 може бути вигин шатунного вкладиша, що може спричинити для її провертанню. Для виміру вигину вкладиша в циліндрі створюють тиск 0, 6 МПа і крізь 30 з (давши вкладці про гнутися) встановлюють стріл ку індикатора *3* на нульову оцінку. Знявши тиск, за показниками індикатора визначають вигин шатунного вкладиша, граничне значення якого — 48 мкм.

    ***Кількість газів, які прориваються в картер***, дозволяє установити стан поєднання

поршень**—**поршневі кільця — циліндр двигуна. Перевірку здійснюють на прогрітому двигуні з допомогою приладу (расходоміру) КИ-4887-1. Прилад оснастили трубою із вмонтованими у ній вхідним 5 і вихідним*6* дросельними кранами. Вхідний патрубок *4*приєднують до масло заливної *горловині* двигуна, ежектор 7 для відсмоктування газів *встановлюють всередині вихлопної труби*чи приєднують до вакуумної установці. Картерні гази відсмоктують через витратовимірювач з допомогою розрідження в ежекторі. Кількість відсмоктуваних газів регулюють дросельними кранами 5 і шість так, *щоб* тиск у порожнини картера було одно атмосферному, рідина в стовпчиках 2 і *3* манометра повинна *перебувати на* одному рівні. Дросельним краном 5 встановлюють перепад тиску Аh, *однаковий* всім вимірів, за шкалою приладу визначають кількість які прориваютьсягазіві порівнюють його з нормативним.

Якщо за контролі по черзі відключати циліндри (наприклад, викручуючи свічки запалювання), то знизу нию кількості які прориваються газів можна оцінити герметичність окремих циліндрів.

   Перед виміром компресії промивають віз душний фільтр, контролюють фази газорозподілу і регулюють теплові зазори клапанів. Компресію в циліндрах визначають компрес метром, являючи собою корпус з вмонтованим до нього манометром. Манометр з'єднаний із одним кінцем трубки, іншому кінці якої є золотник з гумовим наконечником, що щільно вставляється в отвір для свічки запалення. Провертаючи колінчатий вал двигуна стартером чи пусковою рукояткою, вимірюють максимальне тиск у циліндрі і порівнюють його з нормативним.

      Для карбюраторних двигунів номінальні значення компресії становлять 0,75...0,8 МПа, а граничні — 0,65 МПа. *Граничні значення* компресій двигунів ЯМЗ і КамАЗ становлять відповідно 2,7і 1,8......2 МПа.

Падіння компресії нижче граничною можливопри закоксовуванні поршневих кілець, їх залягання в зв'язкуіз утратою пружності чи поломки.

        ***Витрата стиснутого повітря, що подається в циліндри***, вимірюють приладом К-69М. Стиснутий повітря подається в циліндр від компресорної установки через штуцер, ввернутий в отвір свічки запалювання чи форсунки, при непрацюючому двигуні. Рукояткою редуктора тиску 11 прилад настроюють так щоб при повністю закритому клапані *4* штуцера *6* стрілка манометра 7 перебувала проти нульового розподілу, а при повністю відкритому клапані і відпливу повітря на атмосферу — проти розподілу 100 %.

    Провертаючи пускової рукояткою колінчатий вал, встановлюють поршень у безвихідь кінця такту стиснення (на той час свисток-сигнализатор, надягнутийна штуцер, перестає свистіти). Знявши свисток, надягають на штуцер швидкозйомну муфту з'єднувального шлангу приладу. Щойно стрілка приладу зупиниться, визначають витрата стиснутого повітря, подаваного в ці линдр, і порівнюютьйогоіз граничним значенням Якщо розхід перевищує, граничне значення, можливі такі несправності:

зависання, обігрівання клапанів (чути *сильний шум через отвір* для свічок);

поломка чи спекотливий кілець (чути сильний шум через маслозаливну горловину);

прогорання прокладки *голівки* циліндрів (спостерігається рясна *поява* бульбашок повітря між головкою та блоком при змочування місця їх стику мильної емульсією чи заливанням горловині радіатора);

прогорання перемичок прокладки між циліндрами (чути сильний шум повітря, що перетікаєв суміжний циліндр).