

Лекція №1

Передмова.

“Технічна експлуатація автомобілів” – фахова навчальна дисципліна, що забезпечує завершення підготовки висококваліфікованого фахівця автомобільного транспорту. Вона базується на глибоких знаннях теорії і конструкції автомобілів та двигунів, експлуатаційних матеріалів, основ технічної діагностики, гідравліки, електротехніки, хімії, фізики та інших дисциплін.

Головна задача курсу ТЕА – вивчення методів, засобів та технології підтримання рухомого складу в справному стані при мінімальних витратах матеріальних і трудових ресурсів та забезпеченні охорони навколишнього середовища.

Склад курсу ТЕА:

1. Стратегії забезпечення працездатності автомобіля в процесі його експлуатації.
2. Технологія та устаткування для технічного обслуговування і ремонту автомобілів.
3. Організація ТО і ремонту автомобілів в АТП і СТО.
4. Організація зберігання автомобілів в АТП.
5. Особливості технічної експлуатації автомобілів у відриві від основних виробничих баз.

Література :

1. Канарчук В.Е. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Підручник у 3 книгах.
Книга 1. Теоретичні основи. Технологія. К. Вища школа, 1994 – 342с.
Книга 2. Організація, планування та управління. К. Вища школа, 1994 – 383с.
2. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998р.

Технічна експлуатація автомобілів та її місце в транспортному процесі.

Технічна експлуатація автомобілів як галузь виробничої діяльності людини – це комплекс технічних, економічних та організаційних заходів, що забезпечують підтримання автомобільного парку в технічно справному стані при раціональних витратах трудових та матеріальних ресурсів.

Місце ТЕА в транспортному процесі.



Проблеми і задачі ТЕА.

Технічна експлуатація автомобілів безперервно удосконалюється.

Цей процес стимулюється такими проблемами транспорту:

- ❖ Інтенсивним розвитком самого автомобільного транспорту та підвищенням його ролі в транспортній системі країни.
- ❖ Необхідність економії трудових, матеріальних, паливно-енергетичних ресурсів, зменшення забруднення навколишнього середовища.
- ❖ Необхідністю забезпечення транспортного процесу надійно працюючим рухомих складом.
- ❖ Наповненням парку країни автомобілями закордонного виробництва, оснащеними мікропроцесорними системами управління двигуном, АБС і т. ін..
- ❖ Зміною структури парку країни (збільшенням кількості транспортних засобів невеликої та великої вантажності та пасажиромісткості.
- ❖ Зменшенням кількості автомобілів в АТП.
- ❖ Поширенням міжнародних перевезень, пов'язаних з експлуатацією рухомого складу за кордоном та ін.

Задачі технічної експлуатації автомобілів (впливають з проблем транспорту):

- ❖ Підвищення експлуатаційної надійності автомобілів та зменшення витрат на їх утримання (запасні частини, матеріали)
- ❖ Підвищення паливної економічності та екологічної чистоти автомобілів
- ❖ Подальший розвиток виробничої бази підприємств, її відповідність структурі та кількості рухомого складу у зв'язку з появою нових моделей автомобілів у тому числі закордонного виробництва
- ❖ Удосконалення матеріально-технічного забезпечення запчастинами, паливно-мастильними та експлуатаційними матеріалами (в межах країни та за кордоном)

Технічний стан та працездатність автомобіля.

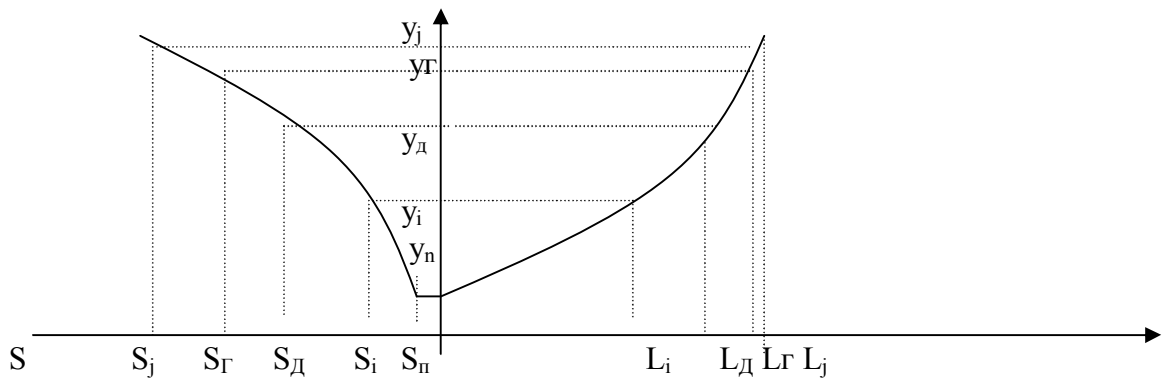
Сучасний автомобіль середнього класу складається з 15000-18000 деталей із яких 7000-9000 втрачають свої початкові якості при роботі. У тому числі 3000-4000 деталей мають термін служби менший, ніж автомобіль, і стають об'єктами підвищеної уваги під час експлуатації. З них 200-400 деталей частіше інших потребують заміни, спричиняють найбільші простой автомобіля в ремонті.

У сучасних автомобілів на 2-3% номенклатури запчастин припадає 40-50% загальної вартості споживаних запчастин, на 8-10% - 80-90% і на 20-25% - 95-98% вартості запчастин. Тому інформація про вартість і надійність цих деталей дуже важлива.

В процесі експлуатації автомобіль взаємодіє з навколишнім середовищем, а його елементи – між собою. Ця взаємодія спричиняє навантаження деталей, їх взаємне пересування, тертя, нагрівання, хімічні перетворення. В решті решт вона призводить до зміни фізичних величин та конструктивних параметрів: розмірів деталей, зазорів в спряженнях, взаємного розташування деталей.

Технічний стан автомобіля або агрегату визначається сукупністю його властивостей, що характеризуються поточними значеннями конструктивних та структурних параметрів: наприклад, для двигуна це розміри деталей циліндропоршневої групи та кривошипно-шатунного механізму, для гальм розміри накладок, гальмових барабанів та зазор між ними. При збільшенні зазору між поршнями і циліндрами зменшується компресія і потужність двигуна, а при збільшенні зазору між гальмовими барабанами і накладками збільшується гальмовий шлях автомобіля.

Процес збільшення зазору між накладкою та гальмовим барабаном і його вплив на величину гальмового шляху автомобіля зображено на графіку.



Y_n, Y_g – відповідно початкове та граничне значення зазору;
 Y_i, Y_d, Y_j – поточне, допустиме та аварійне значення зазору;
 S_n, S_g - відповідно початкове та граничне значення гальмового шляху;
 S_i, S_d – поточне та допустиме значення гальмового шляху;
 L_i, L_g - поточне та граничне значення пробігу автомобіля;
 L_d, L_j – допустиме та аварійне значення пробігу.

У процесі експлуатації автомобіля зазор між накладкою і гальмовим барабаном змінюється від початкового значення Y_n до граничного Y_g . Відповідно від S_n до S_g змінюється і гальмовий шлях, що характеризує гальмівні властивості автомобіля. Граничні значення Y_g і S_g досягаються при відповідному пробігу автомобіля L_g , що називають ресурсом. Таким чином, ресурс – це напрацювання виробу до граничного стану, визначеного технічною документацією.

Працездатність – це стан автомобіля, при якому значення всіх параметрів, що характеризують здатність його виконувати транспортну роботу, відповідають вимогам нормативно-технічної документації.

В тому випадку, коли автомобіль може виконувати свої функції, але не відповідає усім вимогам (наприклад, не вмикається 3-тя передача), він являється працездатним, але несправним.

Якщо продовжувати експлуатацію автомобіля за межами L_g то наступить відказ. Відказ – це подія, яка полягає в порушенні працездатності автомобіля (зупинка на лінії, передчасне повернення з лінії, тощо).

Таким чином, значення параметра технічного стану в межах Y_n Y_i Y_g , характеризують працездатність автомобіля, а значення Y_j Y_g – відказ.

Відказ може стати внаслідок руйнування, деформації або спрацьовування деталей, порушення регулювання механізмів і систем, припинення подачі палива і мастильних матеріалів, а також коли автомобіль не відповідає вимогам – безпеки руху.

Вплив основних факторів на зміну технічного стану автомобіля.

На технічний стан автомобіля впливають конструктивні, технологічні та експлуатаційні фактори.

Конструктивні фактори визначаються:

- ❖ Формою і розмірами деталей (від них залежить тиск на поверхню деталі, концентрація напружень, ударна міцність, втомлення металу);
- ❖ Жорсткістю конструкції (тобто властивістю деталей, особливо базових, трохи деформуватись під дією навантажень, що сприймаються);
- ❖ Точністю взаємного розташування поверхонь та осей спільно працюючих деталей;
- ❖ Правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень.

Технологічні фактори залежать від:

- ❖ Якості матеріалів, що використовуються для виготовлення деталей;
- ❖ Застосування відповідної термічної обробки деталей;
- ❖ Якості складальних робіт (центрування, співвісність, регулювання зазорів, якості кріплення) та ін.

- ❖ Дорожні умови характеризуються типом, станом і міцністю покриття, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо.
- ❖ Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру, тривалістю снігового покриву та ін.
- ❖ Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови вантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання обслуговування та ремонту автомобілів.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні і навантажувальні режими роботи деталей і термін їхньої безвідказної роботи. На коротких маршрутах частіше користуються зчепленням, гальмами, коробкою передач, тому вони швидше виходять з ладу.

Важкі дорожні умови збільшують навантаження на деталі автомобіля і вони швидше спрацьовуються та зламуються, порушується стабільність кріплень і регулювань.

Зниження температури навколишнього середовища, снігові замети та бездоріжжя також спричиняють передчасне спрацювання або поломку деталей автомобіля та його агрегатів.

На термін служби двигуна та агрегатів трансмісії істотно впливає тепловий режим їх роботи. Він визначається температурою навколишнього повітря, ступенем завантаження автомобіля, його швидкістю та залежить від довжини маршруту, тривалості простою під вантаженням, якості ТО та інших показників.

Динамічні навантаження в деталях трансмісії та підвіски автомобіля багато залежать від якості його водіння. Найважчим є режим рушання з місця в разі застрягання автомобіля. При різкому включенні зчеплення крутий момент може значно перевищити максимальний і спричинити поломки в трансмісії автомобіля.

Лекція №2

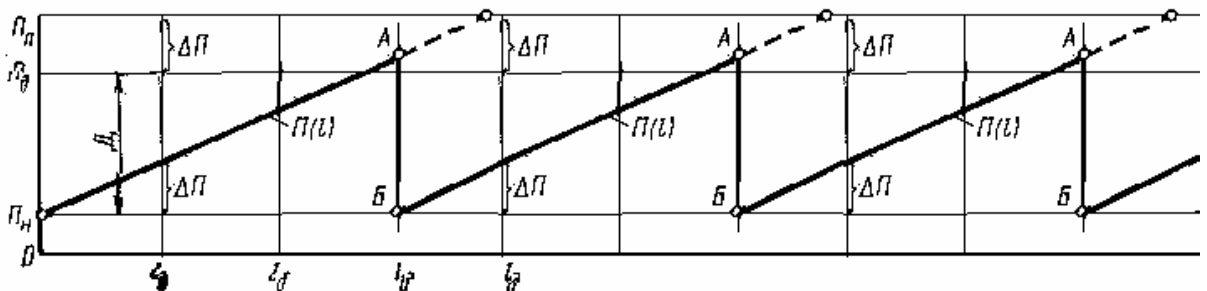
Стратегії забезпечення працездатності автомобіля.

В процесі роботи технічний стан автомобіля і його агрегатів погіршується, що може призвести до часткової або повної втрати працездатності, тобто несправності або відказу.

Існує дві стратегії забезпечення працездатності автомобіля:

- ❖ Підтримання працездатності (технічне обслуговування);
- ❖ Відновлення працездатності (ремонт).

Розглянемо їх сутність на прикладі спрацювання гальмового механізму.



t_1 , t_2 , t_3 – пробіг до відповідного регулювання і заміни;

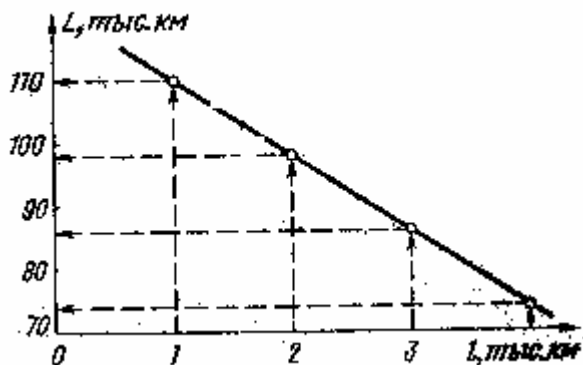
t_4 – пробіг до відказу (ресурс).

Якщо при напрацюванні P_1 , декілька меншому ресурсу t_1 , виконати попереджувальний контроль і регулювання гальмового механізму (зменшити зазор до початкового) то відказ

не настане, тобто він буде попереджений. Це перша стратегія забезпечення працездатності-технічне обслуговування.

Після декількох циклів регулювання зазору гальмовий механізм досягає нового граничного стану, що потребує не регулювання зазору, а заміни гальмових накладок, тобто відновлення працездатності. Це друга стратегія підтримання працездатності.

Наступний приклад – спрацювання вантажного автомобіля.



При роботі шворня мастило засмічується абразивними частинками, витискується із спряження. В результаті цього спрацювання шворня різко зростає і його ресурс I_p залежить від частоти мащення I . Чим менший пробіг між черговим мащенням (періодичність I), тим більший ресурс шворня I_p .

В першому прикладі маємо попередження відказу, у другому – віддалення моменту відказу. Таким чином, попередження або віддалення моменту досягнення виробом граничного стану- це перша стратегія забезпечення працездатності (технічне обслуговування).

Відновлення працездатності автомобіля шляхом заміни спрацьованих деталей і доведення параметра технічного стану до початкового значення- це друга стратегія забезпечення працездатності (ремонт).

Мета технічного обслуговування і ремонту – підтримування дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) у технічно справному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та екологічної безпеки.

Технічне обслуговування – це попереджувальний захід, що виконується за планом і включає в себе контрольні-діагностичні, регулювальні, кріпильні, мастильні, очищувальні та інші роботи.

Характерним для робіт ТО є простота їх виконання, як правило, без розбирання вузлів та механізмів, а також невелика трудомісткість і вартість.

Ремонт, як правило, виконується за потребою (при досягненні виробом граничного стану) і включає: контрольні-діагностичні, розбиральні, складальні, регулювальні, слюсарні, зварювальні та інші роботи.

Характерним для ремонтних робіт є значна трудомісткість і вартість, необхідність розбирання виробу, використання складного устаткування (верстатного, зварювального, фарбувального та ін.).

Система ТО і ремонту автомобілів

- охоплює комплекс взаємопов'язаних положень і норм, що визначають порядок проведення робіт ТО і ремонту з метою забезпечення бажаних показників якості автомобілів в процесі експлуатації.

В Україні використовується планово-попереджувальна система ТО і ремонту автомобілів. У відповідності з нею ТО має попереджувальний характер і виконується регулярно після певного напрацювання (пробігу) автомобіля. Ремонт, як правило, виконується за потребою, тобто після виникнення відказу або несправності.

До системи ТО і ремонту автомобілів висувають наступні вимоги:

- забезпечення бажаного рівня експлуатаційної надійності автомобільного парку при раціональних матеріальних і трудових витратах;
- планово-нормативний її характер, що дозволяє планувати і організовувати ТО і ремонт автомобілів на усіх рівнях: від АТП і до міністерства;
- обов'язковість для усіх організацій, підприємств і власників транспортних засобів;
- конкретність і придатність для керування і прийняття рішень;
- стабільність основних принципів та гнучкість конкретних нормативів, що враховують зміну умов експлуатації конструкції, якості і надійності автомобілів;
- урахування різноманітності умов експлуатації автомобілів.

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 наступним: кількість видів ТО має бути мінімальною, вищі номери технічного обслуговування повинні охоплювати номенклатуру робіт нижчих, треба уникати непотрібних розбирань і регулювань спряжених пар, передбачати можливість механізації та автоматизації профілактичних робіт.

Принципальні основи системи визначені діючим Положенням про ТО і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту 1998 року.

В Положенні наводиться перелік та характеристика видів ТО і ремонту, нормативи періодичності ТО та трудомісткості робіт ТО і ПР ДТЗ.

Лекція №3

Види ТО і ремонту ДТЗ та їх характеристика.

Положення передбачає наступні види ТО і ремонту ДТЗ.

Види ТО:

- підготовку до продажу;
- технічне обслуговування в період обкатки;
- щоденне обслуговування (ЩО);
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- технічне обслуговування під час консервації ДТЗ;
- технічне обслуговування та ремонт ДТЗ на лінії.

Види ремонту:

- поточний ремонт (ПР);
- капітальний ремонт (КР).

Підготовка до продажу здійснюється торговельною організацією або покупцем з метою уведення ДТЗ в експлуатацію.

Вона включає такі роботи: зняття з консервації, очищення, діагностування, регулювання, заправлення, мащення, кріплення, а також перевірку комплектності та працездатності.

Перелік та обсяг робіт ТО в період обкатки ДТЗ встановлюється виробником і наводиться у сервісній документації.

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

- ❖ перевірку технічного стану ДТЗ;
- ❖ виконання робіт щодо підтримування належного зовнішнього вигляду (перед ТО і ремонтом – обов'язково);
- ❖ заправлення експлуатаційними рідинами;
- ❖ усунення виявлених дрібних несправностей;
- ❖ санітарну обробку ДТЗ (відповідно до вимог та інструкцій на перевезення даного виду вантажів).

Перевірка технічного стану ДТЗ спрямована на забезпечення безпеки руху і здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення з лінії, а також водієм перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії.

ТО-1 та ТО-2 охоплюють роботи, спрямовані на попередження і виявлення несправностей, зниження інтенсивності спрацьовування деталей, економією палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище. ТО-2 відрізняється від ТО-1 більшим обсягом та номенклатурою робіт, виконанням робіт з частковим розбиранням вузлів та заміною деяких деталей. ТО-1 і ТО-2 рекомендується виконувати з періодичністю згідно з Положенням.

Тип ДТЗ	Періодичність видів ТО, км	
	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові Автобуси	5000	20000
Автомобілі вантажні Автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повноприводні, причепи і напівпричепи	4000	16000

Сезонне технічне обслуговування здійснюється разом з ТО-2 двічі на рік (весною та восени) і включає такі роботи:

- ❖ промивка системи охолодження двигуна, паливного бака, продувка трубопроводів, паливних баків, радіаторів і опалювача кабіни;
- ❖ перевірка стану і дії приладів систем живлення, запалювання, ремонт та регулювання їх на стендах;
- ❖ сезонна заміна мастила та охолодної рідини в двигунах, установка або зняття чохлаів утеплення, коректування густини електроліту в акумуляторній батареї та ін.

Поточний ремонт виконується за потребою, за результатами діагностування ДТЗ, або за наявності несправностей і призначений для забезпечення або відновлення його працездатності.

До поточного ремонту ДТЗ належать і роботи, пов'язані з одночасною заміною не більше двох базових агрегатів (крім кузова і рами).

Базові агрегати ДТЗ:

- 1) Двигун зі зчепленням у зборі;
- 2) Коробка передач, роздавальна коробка;
- 3) Гідромеханічна передача;
- 4) Задній міст (вісь)
- 5) Середній міст (вісь)
- 6) Передня вісь (міст)
- 7) Рульове керування
- 8) Коробка та рама вантажного автомобіля
- 9) Кузов автобуса та легкового автомобіля
- 10) Підйомне обладнання автомобіля-самоскида.

Будь-який ремонт агрегатів також належить до поточного ремонту ДТЗ.

Капітальний ремонт виконується за потребою згідно з результатами діагностики ДТЗ і призначений для продовження строку його експлуатації.

До капітального ремонту належать роботи:

- ❖ Заміна кузова для автобусів та легкових автомобілів;
- ❖ Заміна рами для вантажних автомобілів та причепів;
- ❖ Одночасна заміна не менше трьох базових агрегатів:

Нормативи трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2 та поточного ремонту наведені у додатку Д «Положення ...»

Розрізняють наступні види діагностики рухомого складу:

- загальна діагностика Д-1 з періодичністю ТО-1 (як частина його обсягу). Призначена головним чином для механізмів, які гарантують безпеку руху (ГБР). засоби Д-1 застосовують також для заключної діагностики механізмів ГБР автомобіля після ТО-2 та ПР.
- поглиблена діагностика Д-2, яку виконують за один два дні до ТО-2 для виявлення потреби в ремонті агрегатів автомобіля, причин погіршення потужності двигуна та його паливної економічності. Засоби Д-2 застосовують також для уточнення потреби у великому ПР та перевірки якості його виконання.
- оперативна технологічна діагностика Др, що виконується за допомогою переносних приладів при проведенні ТО і ремонту для уточнення технічного стану автомобіля та причин несправностей вузлів і агрегатів.

Нормативи ТЕА.

Норматив – це кількісний або якісний показник, що використовується для упорядкування процесу прийняття та реалізації рішень.

За призначенням нормативи поділяють на такі, що регламентують:

- властивості виробу (надійність, продуктивність, вантажність, масу, габаритні розміри та ін.);
- стан виробу (номінальні, допустимі і граничні значення параметрів технічного стану), властивості матеріалів (густина, в'язкість, вміст компонентів, домішок та ін.);
- ресурсне забезпечення (капіталовкладення, витрати матеріалів, запасних частин, трудовитрати);
- технологічні вимоги, що визначають порядок проведення нових операцій та робіт ТО і ремонту.

За рівнем нормативи поділяють на:

- державні (стандарти, норми технологічного проектування, норми витрат запасних частин та ін.);
- міжгалузеві (Положення про ТО і ремонт ДТЗ автомобільного транспорту);
- галузеві (типові технологічні процеси та методичні вказівки, галузеві стандарти та ін.);
- господарчі (нормативи якості ТО і ремонту, стандарти підприємств та ін.).

Нормативи необхідні при визначенні рівня працездатності транспортних засобів, плануванні об'єктів робіт визначенні необхідної кількості виконавців, потреби у виробничій базі, в технологічних розрахунках.

Найважливішими нормативами технічної експлуатації є:

- періодичність ТО;
- ресурс виробу до ремонту;
- трудомісткість ТО, ремонту;
- витрати запчастин і експлуатаційних матеріалів.

Визначення нормативів здійснюється на основі даних про надійність виробів, витрати матеріалів, тривалість та вартість робіт ТО і ремонту.

Періодичність ТО – це нормативне напрацювання (в км пробігу або годинах роботи) між двома послідовними ТО одного виду.

Згідно з Положенням-98 ЩО виконується один раз на добу незалежно від кількості робочих змін. ТО-1 для легковиків і автобусів виконується через 5000км, ТО-2 – через 20000км. Для інших автомобілів ТО-1 виконується через 4000км, а ТО-2 – через 16000км.

Періодичність ТО коректується залежно від категорії, умов експлуатації транспортних засобів за допомогою коефіцієнта коректування К.

$$L = L_H * K$$

L- скоректована періодичність ;

L_H- нормативна періодичність;

Категорія умов експлуатації	I	II	III	IV	V
Коефіцієнт коректування К	1,0	0,95	0,9	0,85	0,8

Зрозуміло, що скоректовані значення періодичності будуть не більшими за нормативні.

Категорія умов експлуатації визначається станом дорожнього покриття, рельєфом місцевості та умовами руху автомобіля (у великих містах, малих чи за межами міста).

Трудомісткість ТО – це трудовитрати на виконання робіт одного технічного обслуговування даного виду в людино-годинах. Трудомісткість ПР – це норма трудовитрат на роботи поточного ремонту в людино-годинах на 1000 км пробігу. Наприклад, для КамАЗ-5320 трудомісткість ЩО становить 0,5 люд-год, ТО-1 – 3,4 люд-год, ТО-2 – 14,5 люд-год, СО – 20% від трудомісткості ТО-2, а трудомісткість ПР – 8,5 люд-год/1000 км.

Норматив трудомісткості необхідний для визначення кількості виконавців і оплати їх праці за фактично виконану роботу з урахуванням потрібної кваліфікації робітника (тарифної ставки).

На автомобільному транспорті застосовують наступні норми трудомісткості:

- ❖ диференційовані, що встановлюють на окремі операції з наданням можливості виділення переходів, прийомів і трудових рухів;
- ❖ укрупнені (або комплексні при визначеній формі організації праці), що встановлюють на групу операцій або робіт, вид обслуговування або ремонту;
- ❖ питомі, що віднесені до виконаної роботи або напрацювання і вимірюються в люд.год/1000км пробігу автомобіля.

Ресурс автомобіля чи агрегата до капітального ремонту встановлюється для 1 категорії умов експлуатації.

Марка автомобіля	Ресурс, тис.км			
	Двигуна	Коробки передач	Заднього моста	Переднього моста
ГАЗ - 24	200	250	300	300
ГАЗ – 53А	200	250	250	250
ЗиЛ – 130	250	300	300	300
МАЗ – 500	275	275	320	320
КамАЗ – 5320	300	300	300	300
ПАЗ – 672	180	180	180	150
ЛиАЗ – 677М	200	200	300	210

Цей норматив використовується для визначення середніх програм з капітального ремонту автомобілів і агрегатів на даному АТП або у галузі, а також при визначенні норм витрат запчастини, що необхідні при капітальному ремонті.

Норми витрат запчастин і матеріалів необхідні для планування їх виробництва, обсягу замовлень, запасів, а також витрат на запчастини для даного АТП чи галузі.

Застосовують укрупнені і номенклатурні норми. Укрупнені норми витрат на запчастини і матеріал слугують для планування робіт ТО і ремонту транспортних засобів.

В середньому у витратах на поточний ремонт запчастин складають 40%, а матеріали 15%. Ці норми мають галузевий характер і визначаються на підставі фактичних витрат або розрахунків з урахуванням ресурсу і ціни конкретних деталей.

Номенклатурна норма встановлює середні витрати запчастин (по кожній деталі) в штуках на 100 автомобілів за рік.

Приблизно цю норму визначають за ресурсом до першої заміни:

$$H \approx \frac{100L_p}{\eta L_1}, \text{ шт./100авто за рік,}$$

Де: L_2 - річний пробіг автомобіля, тис км;

L_1 - ресурс до першої заміни, тис км;
 η - коефіцієнт відновлення ресурсу.

Витрати запчастин залежать від умов експлуатації.

Категорія умов експлуатації	Витрати запчастин, %	
	Автомобіль	Двигун
1	100 (умовно)	
11	110	110
111	125	140
1V	140	165
V	165	200

Лекція №4.

Технологія технічного обслуговування автомобіля

Групи і зміст робіт ТО.

Технічне обслуговування автомобілів складається з декількох груп робіт, що в тому чи іншому обсязі входять до ЩО, ТО-1, ТО-2, СО.

Прибирально-мийні роботи складаються з внутрішнього прибирання кабіни водія, вантажної платформи, або салону легковика чи автобуса, зовнішнього миття агрегатів, шасі та кузова автомобіля, протирання його зовнішніх поверхонь, бокових та передніх стекол.

Контрольно-діагностичні роботи – це контроль працездатності автомобіля або його агрегатів, виявлення несправностей та їх причин, прогнозування залишкового ресурсу.

Регулювальні роботи включають операції по підтриманню працездатності агрегатів, механізмів і систем автомобіля встановленням початкових значень структурних параметрів за допомогою відповідних регулювальних пристроїв, регулювання концентрації СО, кутів установаження коліс та ін.

Кріпильні роботи – це перевірка стану різьбових з'єднань, підтягування послаблених болтів, гайок заміна непридатних та загублених.

Електротехнічні роботи складаються з перевірки технічного стану джерел та споживачів електроенергії, очищування їх від бруду, слідів окислення контактів, усунення несправностей.

Роботи по системі живлення включають перевірку зовнішнього стану приладів, трубопроводів, промивку, продувку, усунення несправностей.

Масильно-очищувальні роботи – це поповнення або заміна масла в картерах агрегатів, мащення підшипників та шарнірних з'єднань ходової частини автомобіля, рульового керування, заправка систем спеціальними рідинами, очищення фільтрів, заміна фільтрових елементів.

Шинні роботи включають перевірку зовнішнього вигляду шин, внутрішнього тиску та доведення його до норми, перестановку, заміну шин.

Контрольні роботи після обслуговування включають перевірку роботи двигуна, гальм, рульового керування та ін..

Заправні роботи – це визначення остачі палива та заправка паливного бака, поповнення рідиною охолоджувальних систем.

Такий розподіл робіт дає змогу:

- ❖ використовувати робітників відповідного фаху і кваліфікації;

- ❖ застосовувати спеціальне обладнання, прилади та інструмент;
- ❖ раціонально, послідовно виконувати роботи.

Технологія та устаткування для виконання робіт ТО **Прибирально-мийні роботи ТО.**

У процесі експлуатації автомобіля лакофарбова плівка тьмяніє, пошкоджується, внутрішня оббивка кузова, сидіння та підлога забруднюються пилом, сміттям а платформа вантажних автомобілів - рештками вантажів.

Для підтримання належного зовнішнього вигляду автомобіля, продовження терміну служби лакофарбового покриття та якісного виконання робіт ТО і ремонту виконують прибирально-мийні роботи. До цієї групи робіт входять: прибирання салону, кабіни та вантажної платформи автомобіля, попереднє змочування зовнішніх поверхонь, миття спеціальною сумішшю та водою, обполіскування, сушіння або протирання кузова, нанесення захисного шару воску, полірування пофарбованих поверхонь, дезінфекція автомобілів загального користування і спеціального призначення.

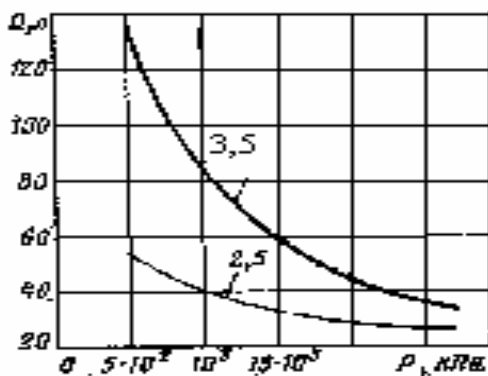
Прибиральні роботи. Крила і підніжки автомобіля очищують від бруду, снігу і криги дерев'яними молотками, а ходову частину – металевою лопаткою. Кузови автобусів, продуктових, санітарних та інших автомобілів періодично дезінфікують спеціальними засобами.

Пил з оббивки видаляють пилососом або щітками, бруд промивають мильним розчином волосяною щіткою. Жирні та масляні плями видаляють чистою ганчіркою, помоченою у хлороформі, ефірі, або авіаційному бензині, велику кількість масла та смоли попередньо знімають лезом тупого ножа, а потім видаляють скипидаром або ацетоном, чорнильні плями видаляють 10%-ною щавлевою кислотою або 2%-ним розчином натрію з фтором та ін. речовинами. Акумуляторну кислоту нейтралізують аміачною водою протягом 1 хвилини, а потім протирають ганчіркою помоченою в холодній воді.

Мийні роботи виконують з метою видалення забруднень із зовнішніх частин, шасі та кузова автомобіля.

Технологічні особливості процесу миття автомобілів:

1. Різниця між температурою поверхні кузова та води або розчину не повинна перебільшувати 18 С, щоб не спричинити руйнування лакофарбового покриття. Особливо небезпечно мити автомобілі взимку гарячою водою.
2. Забруднені поверхні потрібно не тільки змочувати водою, але і піддавати їх механічному впливу (для видалення з тонкого поверхнього шару найдрібніших частин бруду).
3. Для підвищення якості миття автомобілів і зменшення витрат води (в 2...3 рази) треба застосовувати спеціальні мийні засоби, які зменшують силу поверхневого натягу та розчинюють масляні відкладення.
4. Якість миття та витрати води залежать від тиску води, діаметру струменя і кута його нахилу до поверхні, що обмивається (див. рисунок).



Підвищення тиску струменя та зменшення його діаметра скорочує витрати води на миття одного автомобіля.

Способи миття автомобілів.

За способом виконання робіт розрізняють миття ручне, механізоване і комбіноване.

Ручне миття виконують із шланга з брендспойтом або мийним пістолетом. Залежно від робочого тиску води розрізняють миття при високому тиску (2,5 ... 8,0 МПа), середньому (0,4 ... 2,5 МПа) і низькому (0,2 ... 0,4 МПа) тиску. Ручне миття характеризується низькою продуктивністю праці, великими витратами води, але не пошкоджує лакофарбове покриття, антени, дзеркала та ін. обладнання.

Механізоване миття виконується мийними установками з ручним або автоматичним керуванням, обладнаними форсунками, щітками. Механізоване миття відрізняється більшою продуктивністю праці та меншими витратами води.

Комбіноване миття полягає в тому що одну частину автомобіля миють механізованим способом, а іншу – ручним.

Класифікація мийних установок.

Механізоване миття виконують за допомогою мийних установок, що класифікуються за схемою.



В струминній мийчій установці робочим органом, що виконує мийну дію, слугує струмінь води або розчину. Такі установки найчастіше застосовують для миття вантажних автомобілів, ходової частини шасі автобусів та легкових автомобілів.

В щіткових мийних установках робочим органом є ротаційна циліндрична щітка, яка діє на поверхню. Такі установки застосовують для миття автомобілів з гладкими зовнішніми поверхнями: автобусів, легкових та вантажних автомобілів-фургонів.

В струминно-щіткових установках щітками миють зовнішні гладкі поверхні, а струменями – шасі та ходову частину автомобілів.

В установках з переміщенням автомобіля робочі органи під час миття лишаються нерухомими у просторі, а в установках з переміщенням робочих органів нерухомим є автомобіль.

Стаціонарні мийні установки монтується нерухомо в зоні ЩО автомобілів, а пересувні – на шасі спеціального автомобіля. Такі установки застосовують для миття ДТЗ в польових умовах (наприклад, при збиранні врожаю).

Установками з ручним керуванням управляє оператор.

Автоматичні установки працюють в автоматичному режимі, а оператор спостерігає за роботою механізмів, і втручається тільки в екстремальних ситуаціях.

Найбільш поширеними є струминні та струминно-щіткові установки. Стаціонарні струминні мийні установки не пошкоджують антени, склоочисники та інше зовнішнє обладнання автомобілів, не залишають подряпин на лакофарбових покриттях.

Продуктивність цих установок становить 20...30 авт./год при робочому тиску води

0,8...1,2МПа, витрати води на миття одного автомобіля – 1200...1300л. Автомобіль пересувається конвеєром.

Стационарні струминно-щіткові установки обладнані ротаційними щітками з хитною системою підвіски, які обертаються і рухаються вздовж зовнішніх поверхонь автомобіля. Їх продуктивність становить 30...40 авт./год, витрати води на миття одного автомобіля – 800... 900л., робочий тиск води – 0,4...0,6 МПа.

Лекція №5.

Обладнання для миття автомобілів.

Розрізняють загальне, спеціальне та допоміжне обладнання для миття автомобілів.

Загальне обладнання включає: водонепроникну підлогу з нахилом 2-3%, мийну площадку або естакаду, бокову канаву вузького типу або широку канаву з колінним містком, жолоби для відведення забрудненої води.

Спеціальне обладнання – це устаткування, яке входить до складу мийної установки.

До обладнання ручної мийної установки входять: насоси високого або середнього тиску, шланги, водонагрівачі, пістолети, які можуть змінювати тиск і форму струменя, додавати у воду мийні засоби.

Обладнання механічної струминної установки включає насоси труби для підведення води, сопла для утворення струменів (гідравлічна частина), а також рухомі колектори з приводом (механічна частина).

Обладнання механічної щіткової установки включає: ротаційні щітки з приводом для миття бокових та верхньої частин кузова, насоси, трубопроводи і форсунки для подачі води.

Допоміжне обладнання для миття автомобілів – це споруди для очистки стічної води після миття автомобілів.

Брудовідстійник являє собою вмістище, що встановлене нижче рівня землі.

Тверді частинки, які потрапляють разом із стічною водою до відстійника, втрачають швидкість і осідають на дно. Очищена від бруду вода через водозлив подається у маслобензоуловлювач.

Маслобензоуловлювач також монтується нижче рівня землі. Вода з нафтопродуктами поступає під ковпак, заповнює колодязь і, переливаючись через край водозливу, витікає в резервуар-накопичувач. Нафтопродукти, що мають меншу питому вагу (0,85 г/куб см), накопичуються у верхній частині ковпака і розташовуються вище рівня води в колодязі. Відсепарована суміш нафтопродуктів зливається в посудину, яку періодично опорожняють.

Вода з резервуара-накопичувача може насосами через фільтри знову подаватися в установки для миття автомобілів.

При накопиченні осад із брудовідстійника видаляють. Для цього застосовують:

- ❖ Насоси діафрагмового типу;
- ❖ Мулові насоси;
- ❖ Скребкові транспортири, елеватори;
- ❖ Контейнери та ін.

Сушіння та протирання кузова автомобіля.

Після миття та обполіскування автомобіля треба видалити вологу з його поверхонь (особливо взимку).

Для цього використовують спеціальні установки, які обдувають мокрі поверхні автомобіля холодним або теплим (40...50С) повітрям при тиску 0,2...0,4 МПа.

Такі установки мають високу продуктивність, але і великі витрати електроенергії.

Перспективними вважаються більш економічні сушильні установки інфрачервоного випромінювання.

Зовнішні поверхні капота, кабіни, стекло, фар, підфарників, протирають обтиральним матеріалом, а хромовані та поліровані поверхні кузова – замшею або байкою.

Очистка двигуна.

При експлуатації автомобіля (особливо влітку) поверхня двигуна покривається органічними (масла, рештками комах) і неорганічними (пил, іржа, сажа), забрудненнями. Суміш забруднень поступово перетворюється в тверду плівку, яка спричиняє перегрівання двигуна, підвищення витрати палива, зниження потужності, передчасне спрацьовування.

Для зовнішньої очистки двигуна застосовують мийні композиції з водного розчину лужних електролітів (кальційована сода) з додаванням поверхнево-активних речовин (ПАР). Найкращий результат досягається при температурі 70...90С і концентрації розчинів 10...30 г/л.

При температурі 15...20 С очистити двигун від забруднень можна за допомогою розчинників (аліфатичних і ароматичних вуглеводів та їхніх хлорованих похідних). Аліфатичні розчинники – це дизельне пальне, гас, уайт-спірит, бензин, ароматичні – бензол, ксилол, толуол та інші. До хлорованих вуглеводів належать дихлоретан, трихлоретан, хлорбензол та інші.

Аліфатичні розчинники малотоксичні, добре розчиняють мінеральні масла, консистентні мастила, консервуючі суміші.

Ароматичні розчинники видаляють і смолисті забруднення. Хлоровані вуглеводні розчиняють мастильні матеріали, бітуми, смолисті відкладення і навіть лакофарбові покриття, вони дуже токсичні.

Всі ці розчинники залишають тонку плівку, яка стає липкою і швидко забруднюється. Крім того, майже всі вони токсичні, спричиняють руйнування лакофарбових матеріалів і гумових деталей.

Цих недоліків не мають “Автоочисники двигуна”, до складу яких входять розчинники, поверхнево-активні речовини (ПАР) та ін. добавки. Автоочисники добре змивають смолисті відкладення, мастильні матеріали, поліпшують змочуваність і стабілізують забруднення в мийному розчині.

Чистити двигун можна в приміщенні з доброю вентиляцією або на відкритому майданчику. Мийні розчини наносять розпилювачем або малярними пензлями, а через нетривалий час змивають залишки забруднень і чистильного засобу водою зі шланга. Дуже забруднені місця чистять повторно. Воду з двигуна і приладів системи запалювання здувають стиснутим повітрям за допомогою спеціального пістолета при тиску 1МПа.

Догляд за лакофарбовим покриттям кузова автомобіля.

Кузови легкових автомобілів фарбують меламідноалкідними емалями гарячого сушіння. Вони мають кращий вигляд, вищу твердість, еластичність порівняно з нітроцелюлозними емалями.

Під дією ультрафіолетового проміння тонкий поверхневий шар плівки окислюється з виділенням пігменту (цей процес називається “крейдінням”). Змінюється колір, з’являється білястість, зменшується блиск покриття, воно стає “обвітреним”.

В процесі експлуатації еластичність лакофарбового покриття втрачається, воно стає крихким, тріскається (“старіє”). Через тріщини проникає волога та агресивні речовини, які спричиняють корозію металу і руйнування кузова.

Продовжити термін служби покриття та зменшити руйнування металу дозволяє полірування кузова. Поліролі заповнюють пори і мікротріщини, утворюють захисну жирову або воскову плівку. Різноманітні забруднення не стикаються з металом, а тільки прилипають до захисної плівки або стікають з неї.

Забруднення лакофарбових покриттів у загальному випадку складається з кількох взаємопроникаючих шарів. Перший шар (зовнішній) – це прилипли частинки силікатів, змішаних з органічними речовинами різних розмірів. Цей шар досить легко усувати струменем води або обережним миттям, щоб не пошкодити лакофарбове покриття.

Другий шар складається з частинок відпрацьованих газів автомобілів, сажових осадків із атмосфери продуктів спрацьовування асфальту решток комах та ін. забруднень. Для видалення цього шару застосовують різні хімічні препарати.

Третій шар утворюють окислені поліруючі і консервуючі препарати з домішкою зруйнованого лакофарбового покриття.

Четвертий шар складається з частинок пігменту, оточених вільними частинами, що виділились із синтетичних смол лакових покриттів.

Третій і четвертий шари видаляють хімічним способом (якщо вони не дуже старі), або шліфувальними пастами (застарілі шари).

Перед поліруванням поверхню кузова промивають шампунем, просушують, видаляють залишки бітуму за допомогою вітчизняного засобу “Клінерполіш”. Цей препарат також вирівнює різні відтінки (після підфарбовування покриття нітролаком), загладжує неглибокі подряпини (наприклад, від гілок дерев).

Полірування кузова треба виконувати в захищеному від сонця і пилу місці. Поліруючі суміші наносять на невеликі площі (50х50 см) і розтирають до рівного блиску марлею, тампонами, тонкими тканинами. Для обробки нових покриттів застосовують аерозоль Поліроль-2, пасту консервуючу, віск АВ-70, а для обробки обвітрених – пасту шліфувальну ВА3-1, серветку поліруючу, пасти та емульсії з добавкою абразивів.

Поліруючі засоби складаються з масел, воску, господарчого мила, води, розчинників та тонких абразивів (для обвітрених покриттів). Абразиви шліфують і полірують покриття, віск заповнює пори і мікронерівності, а розчинник виводить залишки жирових плям і забруднень.

Догляд за декоративними деталями.

Декоративними називають деталі, які для захисту від атмосферного впливу покриті шаром міді, нікелю та хрому.

Під впливом сірчистого та ін. газів гальванічні покриття покриваються плівкою продуктів корозії нікелю й міді, шар хрому здувається і розривається.

Декоративні деталі очищають від забруднень і корозії під час миття автомобіля, висушують замшею або серветкою, обробляють спеціальними хімічними засобами. До складу цих засобів входить дрібний абразивний порошок, воски, силікони, розчинники, інгібітори корозії та ін. компоненти. Абразиви очищають хромові поверхні від корозії та забруднень, воски заповнюють пори, підвищують блиск, захищають восковою плівкою хромовану поверхню від корозії.

Нові хромовані покриття консервують автобальзамом, потьмянілі полірують і консервують неоксидом, пошкоджені корозією обробляють препаратами АРВА і “Кліперполіш”. Препарат АРВА наносять тканиною на суху поверхню хрому і ще вологу поверхню споліскують водою висушують чистою тканиною. Потім на цій поверхні розтирають “Кліперполіш”, видаляють забруднення і полірують тканиною з фланелі. Для надання більшого блиску по обробленій поверхні розтирають неоксид, полірують.

При відсутності цих препаратів хромовані деталі можна очищати і натирати бензином або гасом, корозію можна видаляти крейдою або зубним порошком.

Профілактика корозії автомобільних кузовів.

Захист автомобільних кузовів від корозії це проблема металургів, конструкторів, технологів і експлуатаційників.

В процесі експлуатації автомобіля корозії сприяють: пошкодження лакофарбового та антикорозійного покриттів, утворення конденсату вологи на внутрішніх стінках кузова, попадання на поверхні кузова води, солі, газів та ін. агресивних речовин.

Для кузовів автомобілів характерні електрохімічні види корозії: атмосферна, щілинна, контактна, ниткоподібна та ін.

Практика показує, що запобігти корозії значно легше, ніж потім боротися з нею. Тому при уведенні автомобіля в експлуатацію треба виконати антикорозійну обробку кузова.

Порожнини кузова (поріжки, двері, боковини та ін.) обробляють спеціальними засобами за допомогою шприц-пістолета (АР-1141). Наконечник пістолета вводять через технологічні отвори і розпилюють антикор під тиском 2МПа. Після обпилення технологічні отвори закривають гумовими або поліетиленовими пробками. Для обробки порожнин кузова використовують нафтопродукти “Мовіль” і НГМ-МЛ. вони утворюють тонкоплівкові покриття, мають добру проникаючу, просочувальну і водовитісняючу властивості. Захисна воскоподібна плівка забезпечує тривалий захист металу в прихованих порожнинах кузова.

Внутрішні поверхні кузова (під килимками, обшивкою) обробляють восковими сумішами ПС-6, ПЕВ-74, або бітумними мастиками. В мастику №580 доцільно додати 10% гумового клею. Ці препарати наносять на суху чисту поверхню розпилювачами або малярними пензлями.

Нелицьові поверхні кузова (днище, нижня поверхня крил та ін.) покривають бітумними мастиками Бітукас, МСА, ВПМ-1 і №580 з присадкою гумового клею. Дуже ефективним є сучасний засіб Гравітек. Щілини, зазори і зварні шви зарівнюють мастикою Д-4А, яку застосовують і на автозаводах. Мастики наносять розпилювачем або пензлями шаром товщиною не більш 2мм.

Такої обробки вистачає на 1-2 роки. Під впливом перепаду температур, ударів каміння і тиску антикорозійні покриття тріскаються, метал починає ржавіти.

При оновленні покриттів пошкоджені корозією місця промивають зачищають до металу, висушують, знежирюють уайт-спіритом або бензином. Потім ці місця покривають суриком на натуральній оліфі, сушать 24 години і наносять 2-3 шари антикорозійного засобу з сушкою 5 годин при температурі не нижче 10С. При цьому треба пам'ятати, що попадання найменших твердих частинок під фарбу або антикорозійне покриття веде до розвитку ниткоподібної корозії. У важкодоступних місцях продукти корозії видаляють перетворювачами іржі або грунтами-перетворювачами ВА-0112 (перші утворюють більш стабільні речовини а а другі – плівку).

Для продовження строку служби кузовів необхідно старанно просушувати автомобіль після миття – під час сезонного обслуговування виділяти пошкоджені місця, зачищати їх і поновляти антикорозійне покриття.

Лекція №6.

Контрольно-діагностичні роботи.

Слугують для визначення технічного стану автомобіля, його агрегатів і вузлів без їх розбирання і є елементом управління технологічними процесами ТО і ремонту рухомого складу.

При діагностуванні виявляють автомобілі, технічний стан яких не відповідає вимогам безпеки руху, а перед ТО визначають потребу в усуненні несправностей, визначають можливість справної роботи агрегатів і механізмів автомобіля до наступного ТО, збирають і обробляють інформацію, необхідну для управління виробництвом. Своєчасне виконання діагностичних робіт набагато підвищує ефективність і якість підготовки автоомблів до експлуатації. Так, при діагностуванні паливної системи авомобіля з наступним її регулюванням скорочуються витрати палива, знижується вміст СО у відпрацьованих газах, при діагностуванні і регулюванні кутів установки керованих коліс збільшується термін служби шин, скорочуються витрати палива.

Процеси діагностування включають: тестовий вплив на об'єкт, вимірювання діагностичних параметрів, обробку одержаної інформації та постановку діагнозу. Тестовий вплив здійснюється під час функціонування об'єкта на заданих силових, швидкісних і теплових режимах, або за допомогою стендів, підкатних та переносних пристроїв і приладів.

В процесі діагностування оцінюють параметри експлуатаційних властивостей автомобіля (динамічності, паливної економічності, безпеки руху, впливу на навколишнє середовище), вимірюють параметри процесів, що супроводжують функціонування автомобіля, його агрегатів і механізмів (нагрівання, вібрації, шуми та ін.), а також геометричні величини (зазори, люфти), що безпосередньо характеризують технічний стан механізмів автомобіля.

Параметри експлуатаційних властивостей оцінюють при загальному діагностуванні автомобілів, а геометричні величини і параметри, що супроводжують функціонування агрегатів, - при локальному діагностуванні.

Технічне обслуговування і ремонт двигуна

Двигун є найбільш складним і важливим агрегатом, від стану якого залежать тягові економічні та екологічні показники автомобіля.

При експлуатації двигуна виникають несправності в кривошипно-шатунному і газорозподільному механізмах (КШМ і ГРМ), у системах запалювання, живлення, охолодження і мащення. Їх несправності призводять до спадання потужності двигуна, збільшення витрат палива і оливи, підвищення токсичності і димності відпрацьованих газів, появи стукоту і вібрації. Тому при ТО і ремонті цим механізмам і системам приділяють основну увагу.

Причинами несправностей двигуна є спрацювання деталей КШМ і ГРМ, розрегулювання і спрацювання приладів і деталей системи живлення і запалювання, втрата герметичності систем живлення, мащення і охолодження.

Під час ТО і ремонту двигуна виконують наступне:

- зовнішнім оглядом перевіряють комплектність двигуна, наявність підтікань масла, палива і охолодної рідини;
- запускають двигун, прослуховують його роботу на різних обертах;
- перевіряють загальний стан двигуна за величиною потужності, витрат палива та рівнем шуму;
- при необхідності локалізують несправності, виконують кріпильні, регульовальні та ремонтні роботи.

Діагностування КШМ і ГРМ

На ці механізми припадає біля 30% відказів та біля 50% трудомісткості ТО і ремонту. Методи діагностування КШМ і ГРМ базуються на вимірюванні діагностичних параметрів, тісно пов'язаних зі структурними параметрами цих механізмів (див. рисунок).

За компресією, прориванням газів у картер, за угаром масла, розрідженням на випуску, за витіканням стиснутого повітря оцінюють герметичність надпоршневого простору циліндрів двигуна.

Компресія (тиск газів у циліндрі наприкінці такту стиснення) залежить від спрацювання деталей циліндро-поршневої групи, густини масла, частоти обертання колінчастого валу, герметичності клапанів та ін.. Компресію перевіряють компресометром або компресографом на прогрітому двигуні (80-90С) при справному стартері та акумуляторній батареї. Викручують свічки запалювання (форсунки), повністю відкривають дросельну та повітряну заслінки карбюратора, вставляють гумовий наконечник в отвір для свічки одного з циліндрів. Прокручують колінчастий вал двигуна стартером на 10...12 обертів, і за максимальним відхиленням стрілки манометра відлічують компресію. Таким же чином перевіряють компресію у решти циліндрів.

Різниця показань манометра в окремих циліндрах не повинна перевищувати 0,1МПа для карбюраторних двигунів і 0,2Мпа – для дизельних. Для двигунів ЗіЛ-130 компресія повинна бути не нижче 0,7МПа, для ЗМЗ-53 - 0,76МПа, для ЯМЗ-236 і КамАЗ-740-3МПа. Зниження компресії на 30-40% вказує на поломку або залягання кілець. Якщо після заливки 20г оливи в циліндри компресія не збільшиться, то причиною її зниження може бути негерметичність клапанів і прокладки.

Недоліки цього методу діагностування: розрядження АКБ, вплив частоти обертання на величину компресії.

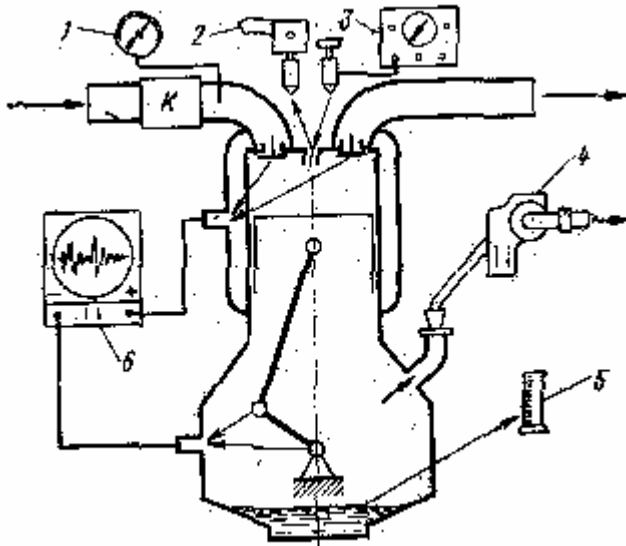


Рис. Методи діагностування КШМ і ГРМ.

1 – за розрідженням на впуску; 2 – за компресією; 3 – за витіканням стиснутого повітря; 4 – за прориванням газів у картер; 5 – за угаром оливи; 6 – за стукотом і вібрацією

Проривання газів у картер двигуна значною мірою залежить від спрацювання деталей ЦПГ та навантаження двигуна і мало залежить від обертів колінвала. Для вимірювання обсягу проривання газів заглушують трубки системи вентиляції картера та горловину маслоналивного патрубку, а на трубку щупа вставляють наконечник гумового шланга, з'єднаного з виходним патрубком газового лічильника (або реометра). Під час випробувань автомобіль встановлюється на стенд тягових властивостей, двигун працює при повністю відкритій дросельній заслінці на режимі максимального крутного моменту. Вимірювання проводять протягом 30с, після чого показання лічильника перераховують у л/хв.

	ЗМЗ-53	ЗіЛ-130	ГАЗ-24	ЗіЛ-375
Максимальна кількість газів, л/хв	110	120	90	130

У разі значного спрацювання двигуна тиск газів у картері підвищується до 0,008...0,016 МПа. Виміряти його можна за допомогою водяного пезометра, зєднанного гумовим шлангом з трубкою мастиловимірювального щупа.

Розрідження у впускному трубопроводі залежить від спрацювання деталей ЦПГ і ГРМ, регулювання карбюратора та системи запалювання. У справного двигуна розрідження при мінімальних обертах холостого ходу коливається в межах 60...66 кПа, а у спрацьованого або несправного двигуна (пізніше запалювання негерметичність клапанів та ін.) воно не перебільшує 44...50,7 кПа.

Розрідження вимірюється вакууметром, з'єднаним із впускним трубопроводом, на прогрітому двигуні при закритому дроселі.
 Якщо стрілка вакууметра повільно коливається в інтервалі 33-50кПа, то це може вказувати на перебої запалювання та неправильне регулювання карбюратора. Якщо ж стрілка скачкоподібно відхиляється до 6,7 – 20,0кПа, то це може бути зависання клапана або перебої запалювання в одному із циліндрів.

Розрідження (нормативне) на режимі холостого ходу повинно бути 640 – 745 кПа.

Лекція №7.

Діагностування за витіканням стиснутого повітря, яке надається в циліндр двигуна через отвір для свічки або форсунки при закритих клапанах дозволяє визначити такі несправності:

- нецільне прилягання клапанів до сідел (стиснуте повітря виходить через карбюратор або глушних);
- спрацьовані деталі ЦПП (повітря виходить через сапун);
- нашкодженна прокладка головки блока (повітря виходить через пробку радіатора).

Витікання стиснутого повітря, що подається в циліндр, вимірюють за допомогою переносного приладу К-69М. Вимірювання виконують на прогрітому непрацюючому двигуні. Стиснуте повітря від джерела під тиском 0,16МПа (після редуктора) надходить за допомогою сполучного штуцера через отвір для свічки або форсунки циліндр двигуна, при закритих клапанах, коли поршень знаходиться у в.м.т. та поблизу НМТ. За величиною витікань стиснутого повітря роблять висновок про технічний стан деталей КШМ і ГРМ.
 Максимально допустимі витікання %.

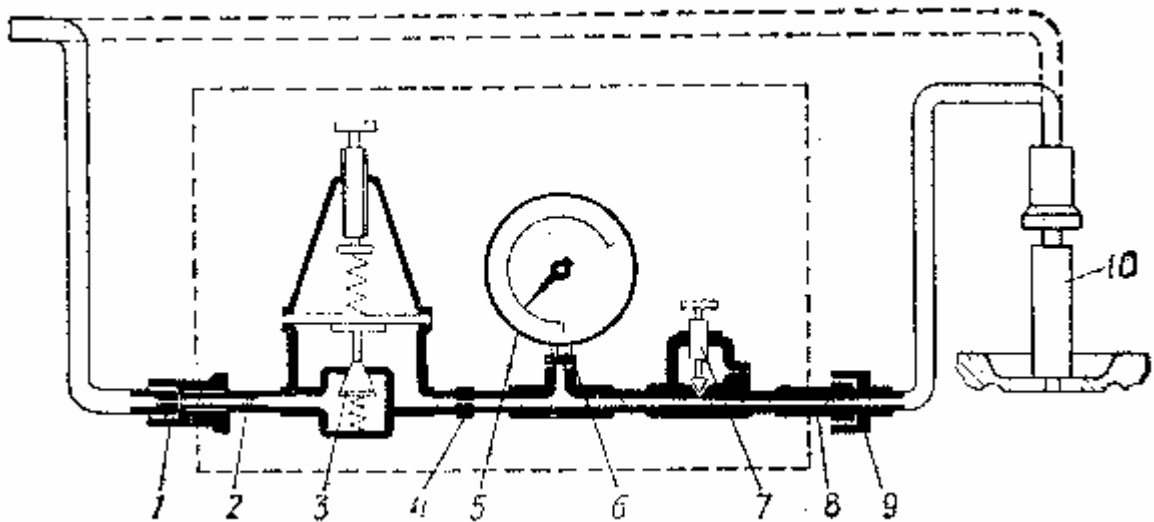
	Для карб. двиг.	Для дизелів
В ВМТ	28	52
В НМТ	8	18
Різниця	20	34

Угар масла залежить від спрацювання кілець циліндрів, втулок клапанів а також масловідбиваючих кілець.

Витрату масла на угар перевіряють при швидкості руху 35...45 км/год коли немає втрат масла через нецільність зеднань. Двигун заправляють маслом до верхньої мітки щупа, а після пробігу на межу як 50км доливають масло до цього ж рівня одночасно вимірюють витрату палива і за отриманими результатами розраховують угар масла у час на 100 км або в % до витрати палива.

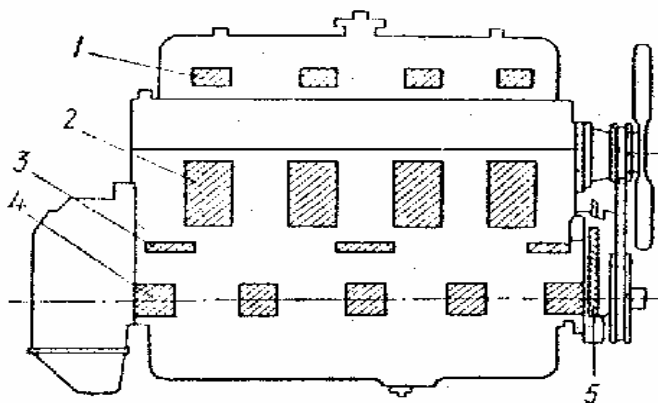
Допустима витрата масла на угар становить 0,5 ...1% витрати палива, або 80 ... 100год/100км.

Двигун направляється в ремонт, коли витрата масла перевищує 4...5% витрати палива. Підвищенні витрати масла на угар також можна визначити по сизому кольору відпрацьованих газів прогрітого двигуна.



Прилад К-69М:

Діагностування КШМ і ГРМ за шумами і вібраціями дозволяє визначити такі несправності, як збільшення зазорів у підшибниках колінвала, між поршнем і циліндром, клапанами і штовхачами, клапанами і втулками, у підшипниках розподільного валу. Наближено визначити шуми і стуки у двигуні можна за допомогою стетоскопа. Зате прослуховування двигуна з верхніми клапанами назначені на малюнку.



1. зона клапанів
2. зона поршнів
3. зона штовхачів
4. зона підшипників колін вала
5. зона розподільних шестерен

Стукіт клапанів дзвінкий, добре прослухується на прогрітому двигуні обертах колін вала, він виникає при збільшенні теплових зазорів між стрижнем клапанів і носком коромисла.

Стукіт поршнів глухий, клацаючий, зменшується в міру прогрівання двигуна. Він прослухується у верхній частині блока циліндрів збоку, протилежного розподільному валу, і свідчить про значне спрацювання поршнів та циліндрів.

Стукіт поршневих пальців різкометалевий, високого тону зникає при вимиканні запалювання. Прослухується у верхній частині блока циліндрів при різкозмінному режимі роботи прогрітого двигуна. Наявність стукоту свідчить про підвищений зазор між пальцем і втулкою шатуна.

Стукіт шатунних підшипників середнього тону, прослуховується при різкозмінному режимі роботи двигуна на стінках блока циліндрів по лінії руху поршня в місцях, що відповідають верхній і нижній мертвим точкам. Зникає при вимиканні запалювання в відповідних циліндрів двигунаю

Стукіт корітних підшипників глухий сильний, низького тону прослухується в площаді розняття картера при різкозмінному режимі роботи двигуна.

Двигун допускається до експлуатації при помірному стукоті клапанів, штовхачів і розподільного вала на малих обертах холостого ходу і недопускається при виявленні стукоту у шатунних і корітних підшипниках. Точність діагнозу залежить від досвіду механіка.

Діагностування за параметрами картерного масла дає змогу визначити теми спрацьовування деталей двигуна, якість роботи повітряних і масляних фільтрів, герметичність системи охолодження, а також придатність самого масла. В основу діагностування покладено те, що при нормальному маслі ісправнопрацюючих масляних і повітряних фільтрах концентрація продуктів спрацювання основних деталей в маслі двигуна практично незмінна при нормальному статті двигуна і різко зростає перед відказами.

Для діагностування беруть пробу картерного масла, спалюють її у полум'ї вольтової дуги і одержують спектр який реєструється за допомогою спектрографа. При якісному аналізі спектра виявляють інспектральні лінії с продуктів спрацювання, а при кількісному - визначають інтенсивність почорніння спектральних ліній і тим самим – концентрацію продуктів спрацювання деталей. У процесі експлуатації для кожного автоомбіля ведуть графік концентрації продуктів спрацьовування основних деталей двигуна. Різке зростання концентрації фірума свідчить про аварійне спрацьовування гільз циліндрів, алюміній – поршнів, Ст – кілець, свинець – підшипників коленвала. Наявність кремнія свідчить про несправну роботу повітряного фільтра, води – про негерметичність системи охолодження.

Інтенсивність спрацьовування гільз циліндрів, кілець можна визначити за концентрацією феромагнітних частинок у картерному маслі. Така діагностика проводиться за допомогою електричного приладу, яки вимірює концентрацію продуктів спрацьовування за зміною індуктивності масла, що містить феромагнітні частинки.

Цей метод простіший за спектральний аналіз, але не дуже точний.

Лекція № 8.

Запобігання прогоранню прокладок і головок циліндрів двигунів.

Цей дефект трапляється у двигунів з різкими термінами експлуатації і буває 2 видів;

1. Прогорання прокладок і головок по перемичках між камерами згорання. Це наслідок порушення щільності стику в блоку циліндрів. Причини:
 - не підтягненні своєчасно гайки (болти) головки циліндрів;
 - перегрівання двигуна;
 - робота двигуна без охолоджувальної рідини.

Остання причина може призвести також до руйнування ущільнюючих гумових кілець гільз циліндрів і спричинити протікання рідини в картер двигуна.

2. Точкове руйнування нижньої площини головки і прогорання буває результатом детонаційного згорання в карбюраторному двигуні. Місцеве підвищення тиску і його хвилі спричиняють підвищення температури і механічне пошкодження поверхня камери згорання. Детонація погіршує також потужність і економічність двигуна.

Признакам прогорання прокладки являються погіршення тягових якостей двигуна та білий колір відпрацьованих газів.

Причинами детонаційного згорання може бути:

- використання бензину з октановим числом меншим встановленого інструкцією заводу;
- підвищена температура повітря на впуску;
- раннє запалювання;
- робота двигуна при малих обертах та великих навантаженнях.

Заходи для запобігання прогоранню прокладок і пошкодженню головок циліндрів

- регулярне підтягання болтів або гайок головок циліндрів;

- експлуатація двигунів без перегрівання;
- застосування томлива з потрібним октановим числом;
- правильне установлення кута випередження запалювання та коректування його за детонаційною пробою (слабкий детонаційний стукіт може прослухуватись тільки на початку розпочаття автомобіля на вищій передачі з найменшої швидкості)

Регулювання теплових зазорів клапанів. Теплові зазори збільшуються внаслідок спрацьовування кулачків і штативів, клапанів і коромисел. Збільшення зазору призводить до більшого шуму, втрати потужності двигуна, а зменшення – до обгорання сідел і клапанів, чхання в карбюраторі ,пострілів у глушнику, зменшення потужності.

Теплові зазори вимірюють і регулюють на холодному двигуні при положенні поршня у в.м.т. в кінці такту стиснення.

Починають з першого циліндра і продовжують далі за порядком роботи циліндрів(4-цил двигуна 1342) нормальний зазор (0,1...0,3мм)встановлюють за допомогою щупа, індикатора і регулювального гвинта або прокладки .

Очистка нагару в циліндрах двигуна .

Нагар призводить до залягання поршневих кілець , зависання клапанів , перегрівання двигуна, підвищення витрати палива, посилення спрацьовування та зниження потужності двигуна .

При знятій головці блока нагар видаляють металевими скребками, волосяними щітками й обтиральними матеріалами. Перед видаленням нагар розм'якшують гасом.

Без зняття головки блока нагар видаляють так. У кожен циліндр підігрітого двигуна заливають 150...200см суміші із 80%гасу і 20%масла для двигунів. Закручують свічки запалювання (бажано старі) і прокручують колінчастий вал кілька разів. Через 10...12 годин двигун заводять на 20...30 хвилини за цей час пом'якшений нагар вигоряє. Після цього масло в картері двигуна треба замінити, а перед пуском у кожен циліндр залити по 20...30 куб.см свіжого масла і поставити свічки запалювання. (замість гасу можна використовувати денатурований спирт, ацетон).

Роботи технічного обслуговування системи охолодження двигуна.

Під час експлуатації в рідинних системах охолодження двигуна утворюється накип, корозія, спрацьовуються паси привода вентилятора, повітряний та паровий клапани термостат сальник водяного насосу, шланги, пошкоджуються радіатори.

Погіршення технічного стану системи охолодження призводить до втрати охолоджувальної рідини перегрівання або переохолодження двигуна.

Перегрівання зменшує наповнення циліндрів, сприяє виникненню детонації і жарового запалювання підвищує угар масла і спрацювання циліндрів, спричиняє виплавлення підшипників і заклинювання поршнів у циліндрах двигуна.

Переохолодження двигуна призводить до утворення сажі у відпрацьованого газях, зниження його економічності, обсмолення системи вентиляції картера підвищення жорсткості роботи і спрацювання двигуна внаслідок зливання і розрідження мастильних матеріалів, паливом.

Температуру охолоджувальної рідини у відкритих системах охолодження треба підтримувати в межах 80...85С, а в закритих – 100...105С.

Основні контрольно діагностичні роботи в системі охолодження двигуна охоплюють:

- визначення теплового стану системи та її герметичності;
- перевірку натягу паса привода водяного насоса і вентилятора;
- оцінку технічного стану термостата, радіатора, патрубків.

При ТО тепловий стан систем охолодження визначають за температурою охолодної рідини в головці блока що вимірюється термометром. Іноді у верхніх бачках радіатора встановлюють датчики, що вмикають сигнальні лампочки при температурі 100...105С. (у ГАЗ-53) і 115С (у ЗіЛ-180).

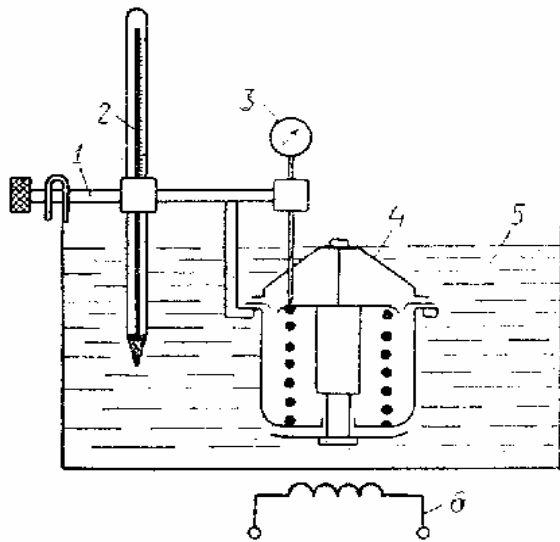
Герметичність системи охолодження визначають візуально, за паявністю підтікання охолодної рідини, (такі несправності, складають 30%). Найчастішими місцями підтікання

є сальники водяного насоса, з'єднання шлангів з патрубками і трубок радіатора з бачками, а також спускнені краники.

Підтікання в місцях спряжень усувають підтяганням хомутів або заміною шлангів, сальників. Підтікання рідини через мікро тріщини в радіаторах можна зупинити за допомогою герметика, що добавляють в охолодну рідину, (в дорожніх умовах), та запаювання.

Як виняток допускається тимчасове застосування окремих трубок радіатора.

Прогин паса привода водяного насоса має бути в межах 10...20 мм при зусиллі 30...40Н. Натяг паса регулюють поворотом генератора навколо його опори справність термостата визначають спускаючи його в підігрівану воду за допомогою спеціальної установки.



1. кронштейн
2. термометр
3. індикатор
4. термостат
5. ванна з водою
6. електронагрівник.

Клапан справного термостата повинен починати відкриватися при 78...82С і повністю відкритися при 91...95С. повний хід клапана повинен бути 8...9мм допускається втрата ходу клапана не більш 20%.

Рівень охолодної рідини в радіаторі та технічний стан пробки перевіряють щодня перед початком роботи. Підтікання охолодної рідини ослаблення кріплень деталей системи охолодження не допускаються. В процесі експлуатації температура повітря під накатом треба підтримувати на рівні 30...40С.

Запобігання утворенню накипу в системі охолодження.

Застосування води як охолодної рідини спричиняє відкладення накипу на внутрішніх стінках системи охолодження. Це ускладнює теплообмін між стінками і водою а також циркуляцію води. Доведено що накип товщиною 1мм підвищує витрати палива на 30%, масла – на 40%, знижує потужність двигуна на 20...25%.

Накип утворюється в наслідок відкладання солей - кальція, магнія. І є основною причиною перегрівання двигунів.

Інтенсивність відкладення накипу залежить від якості води, температури та швидкості її циркуляції найщільніший і найтвердіший накип утворюється біля головки блока циліндрів.

Видалення накипу клопіткий, трудомісткий, дорогий і не завжди можливий процес. Тому основну увагу треба приділяти попередженню або зменшенню його утворення (застосуванням "м'якої" води, або спеціально обробленої).

Електромагнітна обробка води – найбільш прогресивний метод запобігання утворенню накипу в системі охолодження двигуна.

Після багатоварового проходження води через магнітне поле перпендикулярно до силових ліній появи у ній солі не утворюють накипу і випадають у вигляді шлаку. Більше того, оброблена вода сприяє також розчепленню накипу, що утворився раніше.

Пом'якшення води, додавання антинакипів також запобігає утворенню накипів.

Пом'якшать воду кип'ятінням, додаванням соди и вапна, нашатирного спирту, пічного папілу або пропусканням через спеціальні фільтри (мінеральні, глуконітні, або натрій-катіонітні).

Антинакипини повністю виключають відкладання накипу з водопровідної води підвищеної жорсткості, зменшують утворення корозії, нетоксичні, не спінюють воду і впливають на гумові деталі. Як антинакипини використовують тринатрійфосфат, гексамін, трилол 6, та інші. Їх розчіплюють у теплій воді і отриманий розчин заправляють у систему охолодження. В процесі експлуатації при витіканні рідини і у систему доливають розчин антинакипину а при випаровуванні – чисту воду.

Способи видалення накипу поділяють на лужні та кислотні. У лужних речовинах основним інгредієнтом є каустична або кальцинована сода. Основним недоліком цих речовин є те, що вони спричиняють пародію алюмінієвих сплавів, латуні, припаїв.

Соляна кислота також сприяє корозії металів.

Ці засоби потребують неухильного додержання заходів техніки безпеки.

Для автолюбителів рекомендують застосовувати “авто очисники накипу”.

Автоочисники накипу мають два компоненти: порошок і рідину. Порошок – суміш хімічних матеріалів які розкладають накип. Рідина – інгібітор корозії для захисту металів. Накип видаляють протягом 5...6 годин в умовах нормальної експлуатації автомобіля при знятому термостаті.

Автоочисник-2, накипу видаляє накип за дві години після видалення розчин систему охолодження промивають чистою водою протягом 20...30 хвилин (змивальні краники повинні біти відкриті).

Запобігання корозій деталей у системі охолодження.

При експлуатації двигунів в наслідок корозії передчасно виходить з ладу головки блока циліндрів, водяні насоси, патрубки. Посилюють корозію хлориди і сульфати кальцію, магнію і натрію, а також кисень і вуглекислий газ, які є в охолодній воді. Абразивні продукти корозії забивають систему охолодження руйнують валики та текстолітові ущільнення водяних насосів.

Знижують шкідливу дію корозії за допомогою присадок до охолодної рідини – емуносолів Е-1(А) та Е-2(Б).

Ці присадки додають у кількості 1л на 50-60л води, в горловину радіатора працюючого двигуна прогрітого до 50...60С. емульсія молочно-білого кольору, циркулюючи в системі охолодження, покриває маслянистою плівкою всю поверхню деталей і тим самим захищає їх від корозії та відкладання накипу.

Перед першим заливанням емульсору треба з прогрітого двигуна злити рідину разом з осадом, залити чисту воду і прогріти двигун до 50-60С. добавляти емульсор у холодну воду не можна!

Ефективним сповільнювачем корозії деталей системи охолодження є також інгібіроване масло НГ-203А, яке добавляють у воду (1,0...1,5%за об'ємом).

Це масло покриває поверхні деталей системи охолодження тонкою захисною плівкою, яка перешкоджає доступ до металу, кисню і вуглекислого газу, а також утворення накипу.

При непрацюючому двигуні частина масла спливає на поверхню води у вигляді тонкого шару, який запобігає насиченню води киснем та вуглекислим газом.

Задовільні результати в захисті деталей системи охолодження від корозії дає систематичне введення у воду 0,5...1,0% калієвого, натрієвого або літєвого хроміту.

Лекція №9.

Запобігання заморозуванню системи охолодження.

При низьких температурах для попередження заморозування системи охолодження застосовують низько замерзаючі охолоджувальні рідини – антифризи Тосол-А (концентрат), Тосол-А-40, Тосол А-65. Вони ядовиті включають етиленгліколь (основа), воду та присадки: антикорозійні протиспінюючі (цифри 40 і 65 означають температуру замерзання антифризу).

Перед заправкою антифризом систему охолодження старанно промивають бажано окремо радіатор та водяну сорочку. При невеликій кількості накипу промивку можна виконувати без зняття радіатора з автомобіля в зворотному напрямку циркуляції рідини під час роботи.

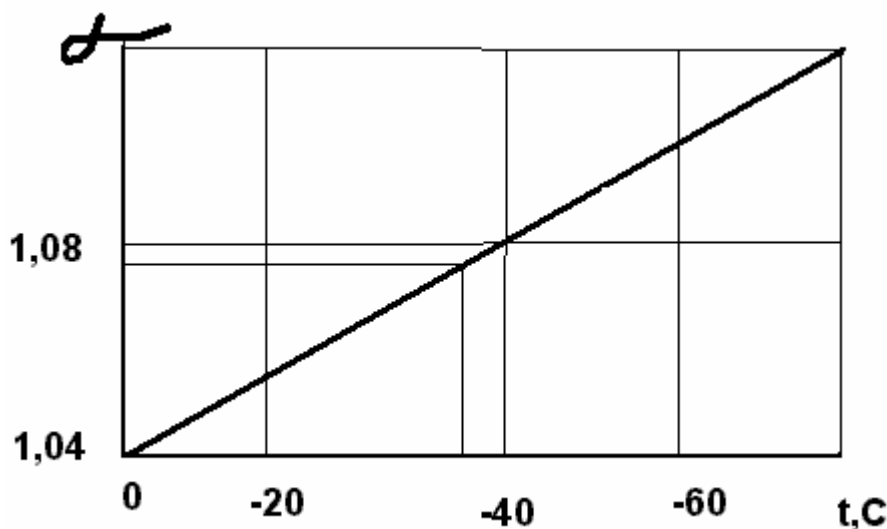
Для цього до нижнього патрубку підключають шланг подачі, а до верхнього – шланг зливання. До нижнього шлангу разом з водою підводять стиснуте (до 0,1 МПа) повітря. Шлам та іржа а також накип виводяться разом з водою і повітрям через верхній патрубок радіатора.

Аналогічно промивають і водяну сорочку охолодження (при знятому термостаті і спускних краниках).

Після промивання систему охолодження складають, заливають антифриз та перевіряють на герметичність (підвищенням тиску до 0,1 МПа). Однієї заправки антифризом достатньо на весь сезон. Втрати через випарювання компенсують добавкою дистильованої води або м'якої води.

При великих витратах антифризу частину його (1...2л) зливають та фільтрують (через паперовий або тканинний фільтр), та вимірюють його густину (бажано при температурі 20С).

Потім за допомогою графіка визначають температуру замерзання.



При високій густині антифриз розбавляють водою, а при низькій – закріплюють Тосолом. З часом антифриз змінює колір та дуже мутніє. Це являється сигналом для його заміни.

$$V_{\phi} * \rho_{\phi} + V_{K} * \rho_{K} = (V_{\phi} + V_{K}) * \rho_{\Pi}$$

$$V_{K} = \frac{(V_{\phi} + V_{K}) * \rho_{\Pi} + V_{\phi} * \rho_{\phi}}{\rho_{K}}$$

Роботи ТО і ремонту системи мащення двигуна.

У процесі експлуатації двигунів погіршується працездатність механізмів системи мащення. Це призводить до зниження продуктивності масляного насоса і зменшення

тиску подачі масла, збільшення опору проходженню масла внаслідок відкладень у каналах системи. Погіршується подача масла до третєвих поверхонь, які вмощуються під тиском. Поступово засмічуються фільтри, зменшується якість очистки масла і система мащення перестає виконувати свої функції.

Признаки несправностей системи мащення двигуна: забруднення і підтікання масла, знижений та підвищений тиск масла.

Знижений тиск має місце при:

- недостатньому рівні масла, його розріджуванні;
- спрацюванні деталей масляного насоса (підвищеному радіальному зазорі між шестернями та корпусом);
- заїданні редукційного клапана у відкритому стані;

підвищений тиск масла виникає в результаті:

- застосування масла з більшою густиною;
- заїдання редукційного клапана в закритому стані;
- забивання масляної магістралі.

Рівень масла в картері двигуна контролюється за допомогою спеціального щупа, тиск масла в системі мащення – манометром та сигнальною лампочкою. Контролюється рівень масла водієм, щоденно, перед пуском двигуна або через 3...5 хвилин після його зупинки. Автомобільні показники тиску масла періодично перевіряються за допомогою механічних манометрів, що підключають замість датчика.

Для автомобілів ГАЗ-53А та ЗіЛ-130 при швидкості 40...50 км/год на прямій передачі тиск в системі мащення повинен бути 0,2...0,4МПа.

У прогрітому двигуні КамАЗ-740 при 2600 об/хв тиск масла повинен бути в межах 0,45...0,5 МПа.

При зниженні тиску на холостому ході до 0,09...0,04МПа (у ГАЗ) та 0,06...0,03 МПа (у ЗіЛ) вмикається сигнальна лампочка.

Засмічення системи вентиляції картера створює в картері надлишковий тиск, що спричиняє течу масла через сальникові ущільнення. Для усунення підтікань корпус і фільтруючу набивку вентиляції картера промивають гасом.

При засміченні фільтруючих елементів перепад тиску масла в магістралі до і після фільтра збільшується. Перепускний клапан відкривається і пропускає неочищене масло у головну магістраль. При тривалій роботі з відкритим перепускним клапаном інтенсивність спрацьовування деталей двигуна різко зростає. Тому на сучасних автомобілях встановлюють датчики – сигналізатори відкриття перепускного клапана. При його спрацьовуванні негайно міняють фільтруючі елементи.

Редукційні клапани для перевірки і регулювання встановлюють на стенд, який має насос та манометр. Клапан вважається справним і правильно відрегульованим, якщо під тиском 0,4МПа він починає відкриватись (масло капає), а під тиском 0,6МПа – повністю відкривається (масло тече).

Для запобіжних клапанів масляних радіаторів тиск початку відкривання 0,125МПа, повного відкривання – 0,2...0,27 МПа.

Роботи ТО і ремонту в системі живлення двигуна.

Технічний стан приладів системи живлення та якості пального впливу на потужність, економічність, токсичність відпрацьованих газів а також надійність та пускові якості двигуна.

Регулювання приладів системи живлення призводять до зміни складу пальної суміші, погіршенню потужності та економічності двигуна. На збагаченій суміші зменшується час розганяння автомобіля, але збільшується витрати палива та інтенсивність спрацьовування деталей УПГ та КШМ (внаслідок осідання пального на стінках циліндрів та розрідження масла). На бідних сумішах погіршується прийомісткість двигуна, він перегрівается, працює з переборами.

Неякісне розпилування пального та нерівномірний розподіл суші між циліндрами карбюраторного двигуна погіршують антидетонаційні властивості двигуна, знижують економічність, призводять до нестійкої роботи при малих навантаженнях на холостому ходу.

Застосування бензинів після зберігання з підвищенням вмістом смол (20 мг на 100 мл і більше) призводить до швидкого обсмолення паливо приладів, паливних фільтрів. Можливе навіть злипання клапанів бензонасосу, зменшення перерізу жиклерів карбюратора, зависання клапанів ГРМ.

Засмічення повітряних і паливних фільтрів очистку повітря і палива, призводить до зміни складу пальної суміші на різних режимах роботи двигуна.

Надійність роботи паливо подавальних механізмів дизельних двигунів багато в чому залежить від якості та чистоти палива, від технічного стану фільтрів.

Спрацювання і закорковування соплових отворів розпилювача форсунок призводить до порушення якості розпилення палива, впливає на надійність та економічність дизелів.

Закорковування отворів настає внаслідок підтікання палива з розпилювачів при несправних клапанах та зниженому тиску впорскуванні.

Таким чином, основна мета обслуговування системи живлення – забезпечення надійної подачі в циліндри двигуна потрібної кількості пальної суміші необхідного складу і якості.

Загальне діагностування системи живлення.

Загальний стан системи живлення двигуна визначають шляхом паралельного вимірювання потужності, паливної економічності, токсичності або димності відпрацьованих газів на силових стенах тягових якостей.

Для карбюраторних систем живлення характерними також є витрати палива при обертах холостого ходу 500 хв.

Токсичність відпрацьованих газів карбюраторних ДВЗ оцінюють на режимі холостого ходу:

- при $n_{XX \min}$: $CO \leq 1.5\%об$;
- при $n \approx 0.8n_{ном}$: $CO \leq 2\%об$;

Димність відпрацьованих газів дизельних ДВЗ оцінюють на режимі розганання $C \leq 40\%$ та на режимі максимальних обертів колінвала $C \leq 15\%$

для вимірювання потужності двигуна застосовують силові стенди типу КЧ-8930, КИ-8935, для визначення паливної економічності карбюраторних двигунів – витратоміри К-427, КИ-8943, дизельних двигунів – КИ-8940, КИ-8943.

Для оцінки токсичності відпрацьованих газів використовують газоаналізатори “Елкон – 105”, ГАИ-1, ГАИ-2 та інші.

Для визначення димності відпрацьованих газів застосовують димоміри ИНА-106.

Порядок загального діагностування системи живлення карбюраторного двигуна на стенді КИ-8930 або КИ-8935.

1. Встановити автомобіль ведучими колесами на барабани стенду. Зупинити двигун. Підключити систему видалення в.ч.
2. При швидкості 30...35 км/год перевірити втрати потужності на прокручування трансмісії.(для ГАЗ-53А-12,5 кВт, для ЗіЛ-130-20,6 кВт.
3. На прямій передачі натиснення на педаль газу розігнати колеса до швидкості 80 км/год, завантажити колеса ведучі до швидкості 50 км/год і через 30...60с виміряти потужність на ведучих колесах (для ГАЗ-53А – 36кВт, для ЗіЛ-130 – 41,3кВт).
4. Поворотом корпусу переривача встановити оптимальний кут випередження запалювання (за найбільшим значенням потужності на колесах).
5. Повторити вимірювання потужності на колесах (згідно п.3) при оптимальному запалюванні.

6. Перевірити мінімально стійкі обороти двигуна на холостому ході (450...550 об/хв).
7. Підключити витратомір палива КИ-8943. Виставити мінімально стійкі оберти колінвала, визначити витрати палива (для ГАЗ-53А 1,6 км/год, ЗіЛ-130 1,9 км/год).
8. Визначити витрати палива на режимі перевірки потужності 50 км/год за допомогою витратоміра (для ГАЗ-53А 21 км/год, для ЗіЛ-130 25 км/год).
9. Підключити газоаналізатор, наприклад, ГАИ-1 і виміряти вміст СО у відпрацьованих газах двигуна на режимі мінімальних обертів холостого ходу (СО 1,5%), та підвищених (0,6...0,8)СО 2%.
10. При необхідності відрегулювати карбюратор згідно з нормами токсичності відпрацьованих газів.
11. Повторити вимірювання потужності та економічності двигуна. Зробити висновки щодо загального технічного стану системи живлення.

Порядок загального діагностування системи живлення дизельного двигуна на стенді КИ-8930.

1. Встановити автомобіль ведучими колесами на барабани стенду. Заглушити двигун. Підключити систему видалення в.ч..
2. Перевірити витрати потужності на прокручування трансмісії за допомогою стенду (при швидкості 30... 35 км/год). Для МАЗ-500А – 30,9 кВт, для КрАЗ-256 – 50,0кВт, для КамАЗ-5320 – 29,4 кВт. Підключити витратомір запустити двигун.
3. На прямій передачі розігнати колеса до швидкості 105...110 км/год завантажити ведучі колеса до швидкості 60 км/год і через 30...60 с виміряти потужність на ведучих колесах і витрати палива. Для МАЗ-26 км/год, для КрАЗ-36 км/год, для КамАЗ – 29 км/год.
4. Визначити димність відпрацьованих газів двигуна за допомогою димоміра ИНА-106.(на режимі розганяння димність не повинна перевищувати 40%, а на режимі максимальних обертів 15%).
5. Зробити висновок щодо загального технічного стану системи живлення двигуна.

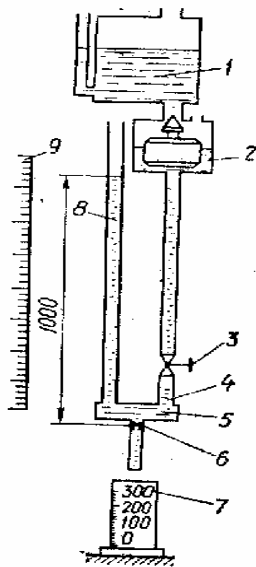
Роботи ТО і ремонту системи живлення карбюраторних двигунів.

Поелементне діагностування полягає у перевірці:

- рівня палива у поплавковій камері карбюратора;
- пропускної здатності жиклерів;
- герметичності поплавка, голчастого клапана;
- продуктивності насоса – прискорювача;
- роботи обмежників частоти обертання колінчастого вала;
- стійкості роботи двигуна на холостому ході;
- працездатність паливного насоса.

Рівень палива у поплавковій камері перевіряють за допомогою оглядового віконця, якщо воно є, або спеціального пристрою, побудованого за принципом сполучених посудин. В останньому випадку замість пробки в паливну камеру вкручують штуцер, на який надівають прозору трубку запускають двигун і заміряють відстань від площини розняття карбюратора до рівня палива у трубці. Ця відстань для визначених карбюраторів становить 15...21 мм (залежно від моделі). Регулюють рівень палива підймання язичка на поплавку.

Пропускну здатність жиклерів вимірюють кількістю дистильованої води, яка протікає через дозуючий отвір жиклера за одну хвилину під напором водяного стовпа заввишки 1м при температурі вод 20С.



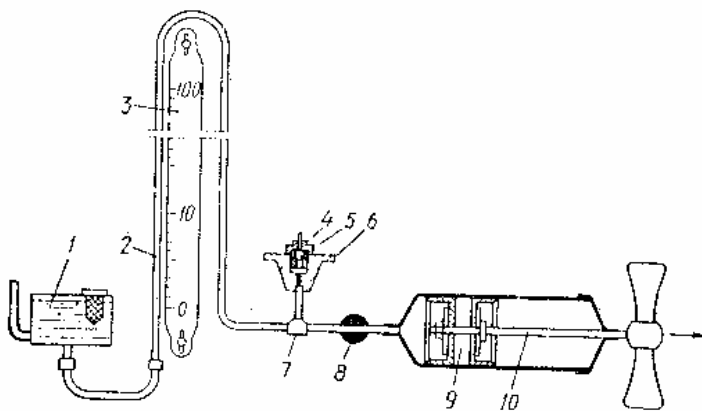
1. бак
2. поплавкова камера
3. регулювальний кран
4. трубки
5. кран
6. випробовуваний жиклер
7. мензурка

Порядок вимірювання:

1. Вкручують випробовуваний жиклер.
2. Відкривають клапан
3. Краном регулюють подачу води так щоб рівень води у трубці зупинився на позначці 1000 мм.
4. Підставляють мензурку і одночасно вмикають секундомір.
5. За хвилину закривають кран і вимірюють кількість води у мензурці. Зношені жиклери замінюють новими.

Герметичність поплавка перевіряють, занурюючи його в гарячу воду 80...90С на 30 с. в місцях пошкоджень виходитимуть пухирьці повітря. Латунний поплавок запалюють і перевіряють його вагу.

Герметичність голчастого клапана перевіряють на вакуумном приладі.



- 1) Випробовуваний клапан вкручують у трійник .
- 2) За допомогою насоса створюють розрідження до 1000 мм водяного стовпа, закручують кран.
- 3) Герметичність клапана вважається задовільною, якщо зниження стовпа води від позначки 1000мм над рівнем води у бачку за 30с не перевищить 10мм.

Продуктивність насоса-прискорювача визначають на знятому карбюраторі. Поплавкову камеру заповнюють паливом і під отвір змішувальної камери підставляють посудину. Потім натискаючи на шток насоса, роблять 10 повних ходів поршня. Паливо, перекачане насосом, зливають з посудини в мензурку і вимірюють його кількість. Для карбюраторів вантажних автомобілів – 15...20см.

Відцентрово-вакуумні обмежники частоти обертання колінвала перевіряють за допомогою спеціального приладу, який забезпечує обертання ротора датчика і створює потрібне розрідження. Під час випробувань контролюють момент включення відцентрового датчика і герметичність його клапана. Регулюють прилад за допомогою гвинта пружини клапана.

Стійкість роботи двигуна на холостому ходу перевіряють на прогрітому двигуні при справному запалюванні та відрегульованих теплових зазорах у приводі клапанів. Правильно відрегульований двигун стійко працює при 400...500 хв не глухне при різкому відкриванні та закриванні дроселя. Регулюють карбюратор за допомогою гвинтів кількості і якості пальної суміші.

Привод дроселя регулюють так, щоб при відпущеній педалі заслінка була закрита до упору, а при натисненні на педаль за 3...5 мм до підлоги – повністю відкривалася.

При діагностуванні паливних насосів контролюють їхню герметичність, робочий тиск і подачу спеціальними приладами, які імітують роботу паливних насосів, або без зняття з двигуна.

Герметичність паливного насоса визначають за спаданням тиску після зупинки двигуна. Воно повинно бути не більш 8-10 кПа за 30 с.

Тиск палива після насоса повинен бути не нижче 17...30 кПа, а подача не нижче 0,7...2,0 л/хв.

Фільтр-відстійник перевіряють на герметичність, промивають в нестильованому бензині і періодично зливають відстій.

Паливні баки і паливopроводи перевіряють на герметичність. Під час сезонного обслуговування 2 рази на рік зливають з бака відстій. Один раз на рік бак промивають горячою водою, промивальною рідиною, гасом та ін.

Потім його висушують або випарюють відпрацьованими газами двигуна (якщо на паливному баку будуть вестись зварювальні роботи).

Лекція №12

Особливості експлуатації систем живлення з впорскуванням бензину.

Двигуни з впорскуванням бензину одержують все більше розповсюдження на транспорті у зв'язку з підвищенням вимог до потужності паливної економічності та екологічності автомобілів.

Потужнісні якості таких двигунів підвищуються завдяки більшому наповнюванню циліндрів (через відсутність дифузора), а економічні та екологічні – завдяки більш рівномірному розподілюванню паливної суміші по циліндрах та більш точному дозуванню палива на різних режимах роботи двигуна. Системи впорскування бензину забезпечують кращі пускові та динамічні якості двигуна.

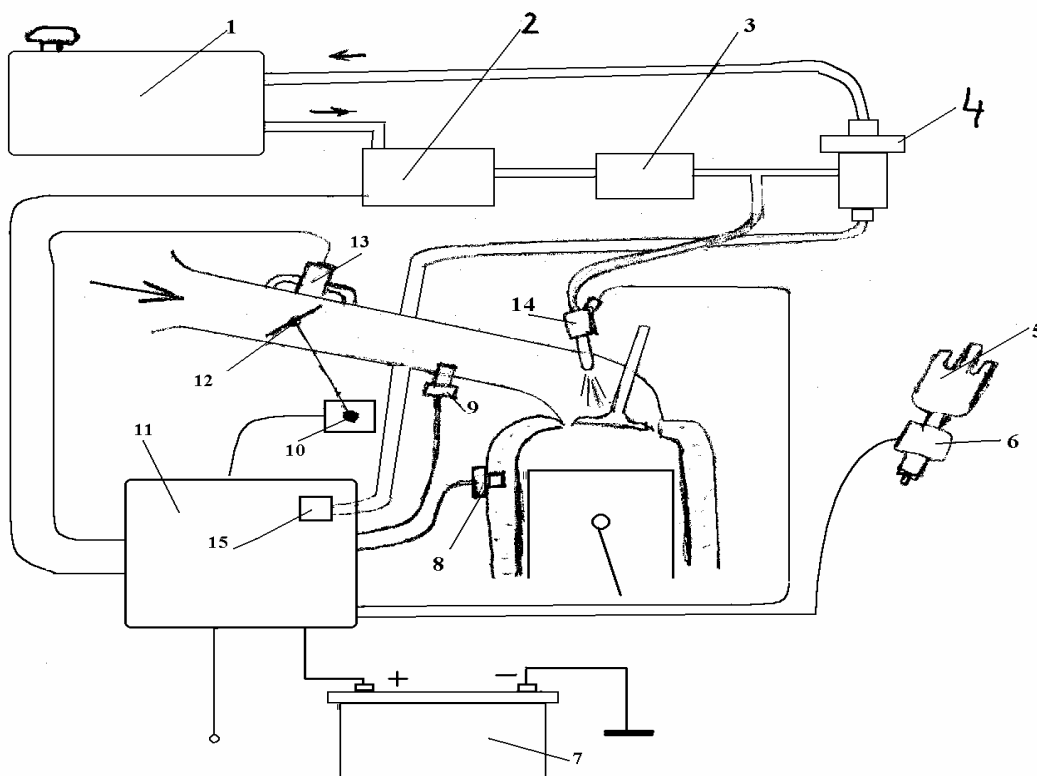
Двигуни з впорскуванням бензину, випускають майже всі відомі фірми світу. Всю різноманітність систем впорскування класифікують наступним чином:

Автомобільні системи впорскування бензину		
За місцем подачі палива	За способом подачі палива	За способом дозування палива

Безпосередньо в циліндр	У впускний тракт	Фозоване впорскування	Беперервне впорскування	Плунжерним насосом	Електромagnetними форсунками	Регулятором тиску палива
-------------------------	------------------	-----------------------	-------------------------	--------------------	------------------------------	--------------------------

Потужності якості таких двигунів підвищуються завдяки більшу наповнюванню циліндрів (через відсутність дифузора), а економічні і екологічні – завдяки більш рівномірному розподілюванню паливної суміші по циліндрах та більш точному дозуванню палива на різних режимах роботи двигуна. Системи впорскування бензину забезпечують кращі пускові та динамічні якості двигуна.

Схема системи впорскування з циклічною подачею палива і електронним расгумуванням за тиском у впускному трубопроводі (Д – Джейтронік, “Бендикс”)



1. паливний бак
2. насос
3. фільтр
4. редуційний клапан
5. переривач - розподільник
6. датчик частоти обертання колін вала
7. АКБ
8. датчик температури
9. датчик положення дроселя
10. датчик положення дроселя
11. блок управління
12. дросельна заслінка
13. повітряний клапан
14. електромагнітна форсунка
15. датчик тиску

Система впорскування бензину з електронним управлінням включає систему подачі палива систему дозування. В систему подачі палива входять:

- електробензонасос;
- паливні фільтри
- редукційний клапан
- електромагнітні форсунки
- паливопроводи

Електробензонасос і вхідний фільтр, як правило встановлюють під кузовом автомобіля поблизу бензобака. Магістральний фільтр, редукційний клапан і електромагнітні форсунки розташовують в під капотному просторі.

Паливна апаратура повинна бути нечутливою до вологи, пилі, температури, вібрації.

Приймають спеціальні заходи проти попадання в систему повітря і відділення пари палива:

- в паливних баках передбачають перебірки;
- встановлюють вертикальні паливні баки;
- розташовують електробензонасос під паливним баком, або в баку в зануреному стані;
- встановлюють паливнопідкачуючий насос на дні паливного бака, а електробензонасос – зовні;
- прокладають паливопроводи в місцях що прогриваються найменш ;
- здійснюють підвищений тиск та подачу палива з рециркуляцією в паливний бак;
- встановлюють зворотний клапан на вході з насоса для зберігання підвищеного тиску в системі після зупинки насоса, а також пароперепускний клапан, що забезпечує надійне закачування палива насосом.

В систему дозування палива входять:

- електронний блок управління;
- датчик тиску в випускному трубопроводі;
- датчик положення дроселя;
- датчик частоти обертання колінвала;
- датчик температури двигуна і повітря на впуску;
- електромагнітні форсунки;
- з'єднувальні проводи.

Електронний БУ встановлюють в місцях, захищених від вібрацій та великих коливань температури. з'єднувальні проводи захищають від механічних пошкоджень.

Принципи дії системи.

Паливо із бака 1 електронасосом 2 подається через фільтр 3 до електромагнітних форсунок 14 розташованих у зоні впускних клапанів кожного циліндра. Тиск палива в системі підтримується редукційним клапаном 4 постійним відносно тиску за дроселем. Кількість повітря що поступає в циліндри двигуна регулюється дроселем 12. Кількість палива визначається БУ залежно від режиму роботи двигуна і сигналів, що поступають від датчиків. подача палива регулюється за тиском у впускному трубопроводі і коректують залежно від датчиків температури двигуна і повітря на впуску. Впорскування палива здійснюється одночасно усіма форсунками 1 або 2 рази за оберт колінвала за сигналом датчика обертів. Циклова подача залежить від тривалості впорскування бензину.

На холостому ходу кількість повітря регулюється клапаном залежно від температури двигуна.

Особливості експлуатації автомобіля і двигуна з системою впорскування бензину.

1. Автомобілі відрізняються підвищеними динамічними і швидкісними якостями;
2. Двигун більш стійко працює на малих обертах під навантаженням, і дозволяє рідше переходити на понижені передачі.
3. Система живлення має корегування паливної суміші за температурою повітря і охолоджувальної рідини, що дозволяє рухатись відразу після запуску двигуна.

4. Апаратура впорскування бензину має ручне регулювання суміші за допомогою гвинта, що змінює подачу повітря.
5. При низькій вмісткості АКБ під час запуску двигуна напруга може впасти до 7...8 В. Це можна змінити характеристики електронного БУ і пуск буде неможливим.
6. Перед запуском двигуна "підкачувати" паливо не можливо, бо система впорскування працюють тільки при увімкненому запалюванні.
7. При підтіканні форсунок і надмірному збагачені суміші запуск двигуна здійснюється при натиснутій педалі акселератора. (як і карбюраторного двигуна).

Основні несправності системи впорскування бензину з електронним управлінням.

Несправності систем впорскування пов'язані, як правило, з попаданням бруду в систему паливо подачі та порушенням контактів в електричних мережах системи управління.

Порушення роботи системи впорскування мають бути пов'язані з заниженим тиском палива. Причинами недостатнього тиску палива в системі можуть бути:

- відсутність палива в баку;
- засмічення фільтра тонкої очистки;
- попадання повітря в магістраль і між баком да електронасосом.

Для контролю за роботою бензонасосу на панелі приладів встановлюють сигнальну лампочку, яка спалахує при вмиканні запалювання і гасне при досягненні заданого тиску.

Двигун не запускається при:

- непрацюючому бензонасосі;
- не спрацюванні форсунок;
- несправності датчика обертів;
- порушення контактів в електричній мережі.

Робота двигуна з перебоями найбільш вероятна при несправності однієї із форсунок.

Двигун не розвиває оберти і потужність при повному відкритті дроселя через:

- засмічення паливних фільтрів;
- знижений тиск палива в системі ;
- порушення герметичності вакуумних трубок.

Перебої в роботі двигуна при ризькому відкритті дроселя можуть бути визвані несправністю датчика відкривання дроселя (не збагачується паливна суміш).

Діагностування, ремонт та регулювання паливних систем з впорскуванням бензину рекомендують виконувати в спеціалізованих майстернях за допомогою приладів і апаратури.

Лекція №13

Роботи ТО і ремонту по системах живлення дизельних двигунів.

Найбільш поширені несправності системи живлення дизельних двигунів:

- порушення герметичності повітряних та паливних систем;
- забруднення повітряних та паливних фільтрів;
- попадання масла в турбонагрівач;
- спрацювання і розрегулювання ПНВТ;
- втрата герметичності форсунок, зниження тиску впорскування палива (початку підйому голки);
- закоксовування і забруднення вихідних отворів розпилювача форсунок;

ці несправності призводять до зміни моменту початку подачі і впорскування палива нерівномірності роботи ПНВТ по куту ... і кількості подачі палива погіршення якості розпилювання палива. Внаслідок цього погіршуються пускові якості знижується потужність двигуна на 3-5%, збільшуються витрати палива та димність відпрацьованих газів.

Роботи ТО системи живлення дизелів є найбільш складними та відповідальними, потребують високої кваліфікації виконавців і чистоти робочого місця.

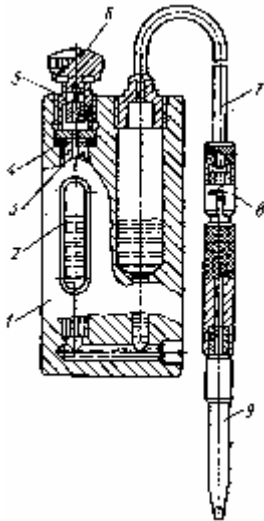
Діагностування системи живлення дизелів включає перевірку:

- герметичності з'єднань;
- стану паливних і повітряних фільтрів;
- роботи паливопідкачувального насосу;
- стану та роботи ПНВТ і форсунок.

Герметичність паливопроводів між баком і підкачуючим насосом перевіряють опресовуванням за допомогою спеціального бачка з дизпаливом і ручним повітряним насосом (що нагадує паяльну лампу). Для цього паливопроводи від'єднують від паливозабірника і заглушують відвідний. Відвідний палипровід з'єднують з приладом і за допомогою ручного насоса подають паливо під тиском до 0,3 МПа. За місцем підтікання палива визначають місця негерметичності палипроводів.

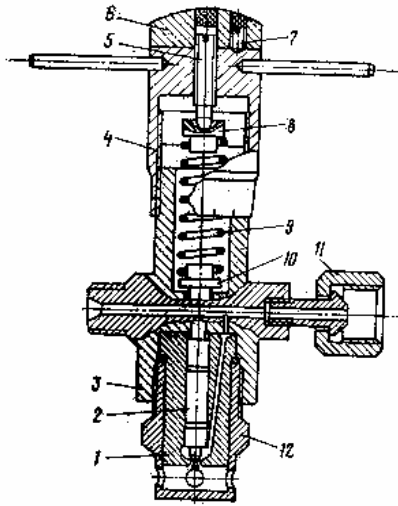
За відсутності спеціального приладу наявність повітря в паливопроводах можна визначити при малій частоті обертання вала двигуна. Для цього злегка відкручують пробку фільтра тонкої очистки палива і при наяві піни судять про наявність повітря в палипроводах. Місця негерметичності паливопроводів при цьому встановити важко. Герметичність з'єднань відновлюють підтяганням гайок, заміною ущільнювальних прокладок і трубок.

Місця негерметичності впускного тракту визначають за допомогою U-подібного ріднинного манометру зі шлангом і пробником. При роботі двигуна на максимальних обертах пробник підносять до місць можливого порушення герметичності і спостерігають за приладом. Зміна рівня рідини в манометрі вказує на місце негерметичності впускного тракту. (Прилад КИ-4870).



Ступінь засмічення повітряних фільтрів оцінюють за розрідженням у впускному тракті дизеля при максимальних обертах колінвала. Пезометр, або спеціальний прилад ОР-9928, підключають до впускного тракту і за величиною розрідження, або положенням індикатора приладу оцінюють ступінь засмічення повітряного фільтра.

Картонний фільтруючий елемент першого ступеня повітряного фільтра перед постановкою можна перевірити підсвічуванням з середини лампою, розриви і пошкодження не допускаються.



Діагностування паливопідкачувального насосу зводиться до визначення його подачі при заданому протиску, а також максимальному тиску при перекритій подачі. Націстальний паливопровід насоса відєднують від фільтра і опускають в мірний бачок, а на виході з насоса встановлюють дросельний кран і манометр, справний насос КамАЗ-740 при 1300 хв кулачкового валу і протитиску 60...80кПа повинен подавати в мірний бачок 2,5 л/хв палива. При повністю перекритій подачі палива він повинен розвивати тиск, 0,4 МПа. В іншому випадку необхідно перевірити герметичність клапанів, спрацювання поршнів і заїдання штовхача.

ПНВТ перевіряють на момент початку, подачі палива величину і рівномірність подачі палива.

Момент початку подачі палива можна визначити за допомогою моментоскопів – скляних трубок з внутрішнім діаметром 1,5...2,0 мм – підключених до вихідних штуцерів кожної секції ПНВТ. Повільно обертаючи кулачковий вал, за початком руху палива у відповідній трубці визначають момент початку подачі палива кожною секцією в

Допустиме відхилення моменту початку подачі палива різними секціями ПНВТ 0,5 п.кул.в.

Регулюють момент початку подачі регулювальними гвинтами або шляхом зміни товщини п'яти штовхача.

Величину подачі палива кожною секцією ПНВТ перевіряють за допомогою мензурок сумісно з комплектом станочних форсунок, які підключаються до секцій насоса трубопроводами однакової довжини.

Для дизеля КамАЗ-740 максимальна циклова подача кожної секції повинна становити 75...77,5мм/цикл. Нерівномірність Подачі палива секціями насоса не повинна перевищувати 5%:

$$\delta = \left[\frac{2(U_{MAX} - U_{MIN})}{U_{MAX} + U_{MIN}} \right] * 100\%$$

Де:

V_{max} , V_{min} – відповідно максимальна і мінімальна подачі палива окремими секціями, мм.

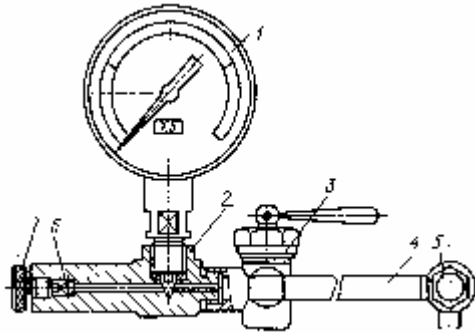
Величину подачі кожної секції регулюють поворотом втулки секції відносно корпусу насоса.

При діагностуванні форсунок визначають їх герметичність, тиск впорскування і якість розпилювання палива.

Герметичність перевіряють спеціальним приладом при тиску 30 МПа. Форсунка вважається герметичною, якщо час спадання тиску від 30 до 25 МПа не менше 30...45 с.

Тиск впорскування форсунок визначають на спеціальних стендах з ручним плунжерним насосом і манометром, або на працюючому двигуні.

На працюючому двигуні тиск перевіряють за допомогою максиметра, який підключається між секцією ПНВТ і форсункою.



Максиметр – це та ж сама форсунка, але з мікрометричним показником тиску впорскування замість регулювальної гайки для визначення тиску впорскування за допомогою показника змінюють тиск впорскування в максиметрі і добиваються одночасного впорскування палива форсункою і максиметром. Потрібний тиск впорскування для КамАЗ-740 16,7 МПа, для ЯМЗ-14,7 МПа.

Допустиме зниження тиску до 13,5 МПа. При регулюванні потрібний тиск встановлюють мікрометричним показником максиметра, а одночасності початку впорскування добиваються обертанням регулювальної гайки форсунки.

Якість розпилювання палива форсункою перевіряють спеціальним стендом.

Розпилювання вважається задовільним, якщо воно туманоподібне і паливо розподіляється рівномірно в кожному струмені. Початок і кінець впорскування повинен бути чітким (супроводжуватись глухим тріскотом), підтікання палива із розпилювача не допускається. Перспективним методом діагностування паливної апаратури дизеля є вимірювання тиску палива і віброакустичного імпульсу в елементах системи паливоподачі. Для вимірювання тиску на вході в форсунку встановлюють датчик тиску, а для вимірювання віброімпульсів на поверхні накидної гайки трубки високого тиску монтують вібродатчик. Датчики підключають до осцилографа і під час роботи двигуна одержують осцилограми зміни тиску палива. Залежно від кута повороту колінвала. Ці осцилограми зрівнюють з еталонними і визначають несправності: порушення кутів початку впорскування, стану форсунок, памітальних клапанів, муфти випередження впорскування палива.

