

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский колледж технологий и предпринимательства»
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель – Югринов Владимир Евгеньевич

Обратная связь осуществляется :

+79086330053; yugrinov59@mail.ru

Профессия : **23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

МДК 01.04. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей.

Тема: **Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании двигателя.**

Вид учебного занятия:

Изучение нового материала, закрепление изученного материала.

Дата проведения: **01.04.2023** Группа № **ТО 210** Курс 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ:

Изучение нового материала по конспекту.

Раскрыть в личном конспекте следующие определения:

1. Очистка и мойка двигателя автомобиля перед выполнением ТО двигателя.
2. Контрольный осмотр двигателя во время технического обслуживания.
3. Анализ шумов при работе мотора.
4. Техническое обслуживание отдельных систем двигателя автомобиля.
5. Основные неисправности механизмов и систем двигателей и их признаки.

Повторение пройденного материала:

Ответить на вопросы:

- 1). Проверка натяжения приводных ремней.
- 2). Порядок слива и заполнения системы охлаждения.
- 3). Описать порядок затяжки головки блока цилиндров.

Ответы на вопросы в конспектах сдать для проверки преподавателю на очередном уроке или выслать по эл почте.

КОНСПЕКТ

Техническое обслуживание двигателя автомобиля

Очистка и мойка двигателя автомобиля перед выполнением ТО двигателя.

Первым этапом технического обслуживания мотора является его внешняя очистка, которая проводится перед контрольным осмотром, диагностикой и регулированием или ремонтными работами.

Поверхность двигателя обдувают воздухом под давлением и протирают ветошью.

Основательную мойку проводят для определения мест подтекания масел или технических жидкостей, а также для того, чтобы удалить плотный налет из засохшей грязи и скопившегося загустевшего масла, мешающего нормальному охлаждению двигателя.



Использовать бензин или керосин для этих целей опасно, лучше всего применять очиститель для холодной очистки, который может быть аэрозольным или жидким. В последнем случае для его нанесения используется кисть и воду: очиститель растирают по поверхности движка, периодически смачивая в воде. По истечении времени воздействия, указанного на упаковке выбранного средства, нужно смыть очиститель водой, предварительно закрыв полиэтиленом генератор и трамблер.

Можно использовать и синтетические моющие средства (стиральный порошок, шампунь, средство для мытья посуды и т. д.), нанося их так же кистью.

После такой «бани» движок должен как следует обсохнуть.

Проводить внешнюю очистку двигателя нужно по мере необходимости. Что касается внутренней «чистки», то для профилактики нагара, смолистых и мазевых отложений применяют специальные присадки, которые добавляют в топливо, масло и антифриз примерно раз на три–пять тысяч километров пробега.

Контрольный осмотр двигателя во время технического обслуживания

Основная цель контрольного осмотра ДВС автомобиля при техническом обслуживании заключается в выявлении очевидных неисправностей, при этом нужно: оценить комплектность, выявить подтекания топлива, масел и тосола, проверить узлы крепления движка и его систем, произвести контрольный запуск. Ключевыми характеристиками последнего являются легкость и время, максимальное значение которого не должно превышать 20 секунд. Через 1–2 минуты запуск нужно повторить.

Такой осмотр дает возможность на основе исключительно внешних (качественных и количественных) показателей выявить внутренние проблемы «сердца» автомобиля. А если добавить к ним еще и инструментальное исследование, можно получить более детальную «картину болезни».

Чаще остальных в диагностике при техническом обслуживании применяются цветовой анализ выхлопных газов автомобиля, звуковой анализ работы мотора, химический анализ картерного масла (продукты износа деталей мотора, нерастворимые продукты загрязнения и др.).

Техническое обслуживание и ремонт системы питания дизельного двигателя автомобиля необходимо произвести и в случае, когда при запуске выхлопного дыма нет совсем (или он выходит редкими клубами). Значит, подача топлива недостаточна, или заедают клапаны и поршни топливного насоса высокого давления, или сломалась его пружина, или заедают плунжеры (возможно, не дорабатывают их пружины). Проблема может крыться в игле форсунки или отказе обратного клапана.

Отпечатки выхлопа автомобиля на бумаге также могут применяться для анализа и диагностики проблем.

2. Анализ шумов при работе мотора.



Кажущаяся простота метода (шумы легко услышать) делает его весьма распространенным, но важно помнить, что качественно оценить техническое состояние силового агрегата автомобиля таким образом может только высококвалифицированный специалист (и даже его оценка будет субъективна).

Чтобы получить более точные данные, используют специальные стетоскопы — как простейшие (например, КИ-1154 представляет собой щуп с ручкой и наушниками), так и более сложные, резонансные, снабженные регулятором восприятия частот и акустической камерой, резонирующей с частотой вибрации агрегата, что позволяет настраивать прибор на разные частотные диапазоны. Электронные приборы от завода «Экранас» способны улавливать слабые звуки.

А ультразвуковые стетоскопы позволяют обнаружить даже незначительную утечку сжатых газов, которую человеческое ухо не воспринимает. Приборы трансформируют ультразвук в слышимые частоты или в импульс, распознаваемый осциллографом.

Техническое обслуживание дизельных и карбюраторных движков автомобилей существенно различается, хотя немало и общих моментов.

Так, диагностику топливной системы проводят посредством анализа топливной смеси (ее состав и расход в соответствии с нормативом). Делают замер содержания углекислого газа в выхлопе автомобиля.

Система охлаждения. Ее визуально исследуют на герметичность, нагнетают избыточное давление (приблизительно 0,06 МПа) для выявления протечек в местах соединения узлов и агрегатов. Контролируют следующие показатели: уровень охлаждающей жидкости (при необходимости следует доливка), степень натяжения ремня вентилятора радиатора. Устраняют накипь и подтекания.

Система смазки. Уровень и качество масла, его давление — вот основные показатели, проверяемые в ходе технического обслуживания. Поскольку состояние системы сразу отражается на функционировании движка, второстепенных элементов здесь нет. Мастер уделит внимание каждой детали, заменит фильтры, промоет систему, произведет смазку элементов (согласно рекомендованному производителем регламенту).

Двигатели автомобилей, работающие на дизельном топливе, нуждаются в специфической регулировке топливной системы: если выявляется ранний впрыск топлива в цилиндры, необходимо скрупулезно выставить угол опережения. Тщательно следят за герметичностью системы подачи топлива, регулируют работу насосов (подкачивающего и ТНВД), производят смену фильтров, проверку форсунок.

При техническом обслуживании бензиновых движков делают регулировку карбюратора, настройку оборотов коленчатого вала на минимальную частоту вращения на холостом ходу. Оценке подлежит уровень топлива и герметичность поплавковой камеры, бензонасоса, чистота воздушного и топливного фильтров, плотность закрытия дроссельной заслонки, срабатывание клапана холостого хода. Проверка герметичности топливного бака и бензопроводов — обязательный этап технического обслуживания.

Техническое обслуживание отдельных систем двигателя автомобиля

1. Кривошипно-шатунный механизм.



Слить охлаждающую жидкость и масло с блока движка. Проверить степень затяжки болтов крепления головок цилиндров к блоку (при необходимости — подтянуть их), очистить от нагара днища поршней и внутреннюю поверхность камер сгорания. В V-образных двигателях нужно ослабить крепление впускной трубы, чтобы исключить взаимовлияние подтяжки головок цилиндров друг на друга. Теперь гайки крепления головки к блоку можно подтянуть с помощью динамометрического ключа.

Если применяются только те виды масел и топлива, которые рекомендует изготовитель, а также соблюдается температурный режим нагрева охлаждающей жидкости (80–90 °С), то нагар несущественный, он не оказывает серьезного негативного воздействия на работу мотора.

Если же рекомендации нарушены, это неизбежно грозит образованием вызывающего детонацию нагара, снижением мощности двигателя и увеличением топливного расхода. В процессе технического обслуживания удаляют нагар, для чего впускную трубу головки цилиндров снимают. Затем проводят очистку днища поршней и внутренней поверхности камер сгорания. Существенно осложняет процесс технического обслуживания эксплуатация двигателя на этилированном бензине: в таком случае нагар необходимо смачивать (например, керосином), чтобы исключить вдыхание сильного яда, содержащегося в нем. Если отложения на поршнях в скором времени появились вновь, это говорит о том, что двигателю автомобиля требуется срочный ремонт.

2. Газораспределительный механизм.

Следует с определенной периодичностью проверять и регулировать зазоры клапанов — на холодном двигателе (у карбюраторных автомобилей), когда толкатель полностью опущен. Уменьшение зазоров относительно величин, рекомендуемых производителем, приводит к более раннему открытию и закрытию, отсюда перегрев и прогорание клапанов, что, в свою очередь, значительно ухудшает качество запуска двигателя и его работу в целом. Необходимо очищать клапаны от нагара и притирать их к седлам.

3. Регулировка пусковых зазоров.

В качестве примера рассмотрим регулировку пускового зазора дроссельной заслонки первой камеры на ВАЗ-21083. Первое условие — холодный двигатель. Второе — снятый карбюратор.

Нужно снять воздухофильтр, чтобы обеспечить доступ к заслонке, пусковой зазор которой составляет $2,5 \pm 0,2$ мм. Отклонение от допустимых значений приводит к необходимости регулировки,

выполняемой регулировочным винтом. Порядок действий: повернуть влево кулачок (расширяющийся паз освободит штифт заслоночного рычага, сама же заслонка за счет возвратной пружины будет удерживаться в закрытом положении), отрегулировать винтом размер зазора в параметрах $1,1 \pm 0,05$ мм (рычаг приоткрывает дроссельную заслонку на регулируемую величину), вернуть на место узлы и детали.

Далее следует запуск двигателя. Примерно через 15–20 секунд нужно проверить количество оборотов коленвала еще холодного мотора, нормальные параметры 2200–2600 об/мин. Прогретый двигатель на холостом ходу держит 750–800 об/мин.

4. Система смазывания.

Каждый день необходимо контролировать с помощью щупа уровень масла, который должен находиться между отметками min и max.

5. Система питания.

Чистота приборов и узлов — важнейшее условие бесперебойного функционирования топливной системы. Техническое обслуживание включает замену топливных фильтров, проверку герметичности соединений топливопровода. Пристальное внимание необходимо уделять шланговым соединениям: нельзя допускать их скручивания или перегиба.

Регулировка холостого хода двигателя.



Условия проведения регулировочных работ: двигатель прогрет, воздушная заслонка полностью открыта, зазоры в ГРМ отрегулированы, момент зажигания корректен. Два главных участника процесса: первый — винт количества топливной смеси и второй — винт качества (состава) смеси, который закрыт. Заглушку нужно вынуть при помощи штопора, чтобы получить доступ.

Первым винтом необходимо выставить по тахометру обороты двигателя в границах 750–800 в минуту. Вторым — привести значение содержания углекислого газа (CO) в выхлопе в границы $1 \pm 0,3$ % (содержание окиси углерода приводится к 20 °C и 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)). Значения могут сбиваться, поэтому регулировку до достижения названных показателей нужно проводить столько раз, сколько потребуется.

После завершения регулировочных работ резко нажать на педаль газа и отпустить ее. Если мотор внезапно увеличил обороты, а потом так же быстро их сбавил и не заглох, значит, он работает в штатном режиме. Если же заглох, частоту оборотов нужно довести до указанных значений и поменять заглушку винта качества.

Основные неисправности механизмов и систем двигателей и их признаки

1. Отказы и неисправности КШМ и ГРМ.

2. Отказы и неисправности системы охлаждения и системы смазки.

3. Отказы и неисправности системы питания бензиновых двигателей.

4. Отказы и неисправности системы питания дизельных двигателей.

5. Отказы и неисправности системы питания от газобаллонной установки.

Снижение мощности двигателя может сопровождаться затрудненным пуском, неустойчивой работой на различных режимах, повышением расхода топлива, увеличением процента содержания CO и CH в отработанных газах и т.д. К этому приводит снижение компрессии в цилиндрах, причинами которого являются:

- износ цилиндро-поршневой группы - приводит к увеличению зазора, что способствует прорыву газов из камеры сгорания, под воздействием различных факторов меняется геометрическая форма - появляется овальность, износ цилиндров «на конус», т.к. именно в верхней их части проявляются самые неблагоприятные условия работы (высокая температура, плохие условия для смазки - часть смазки смывается неиспарившимся топливом, часть выгорает);
- износ, поломка, выпадение или залегание поршневых колец в поршневых канавках - происходит при несвоевременной замене загрязненного масла или при использовании сортов масла с большим содержанием лаков и смол, что приводит к засорению канавок с последующим пригоранием колец, которые перестают пружинить и сдерживать прорывающиеся газы, а их острые кромки начинают «шабрить» зеркало цилиндров;
- ослабление крепления головки блока - приводит к прорыву как сжатой рабочей смеси, так и отработанных газов, что вызывает быстрое прогорание прокладки головки блока и может привести к короблению самой головки, особенно при перегреве двигателя;
- негерметичность клапанов - влияет не только на снижение компрессии, но и на весь процесс образования и сгорания рабочей смеси, происходит при установке слишком маленьких тепловых

зазоров в клапанных механизмах, при короблении головок клапанов и седел или образовании на их рабочих фасках раковин, при заедании клапанов во втулках, при ослаблении или поломке пружин клапанов. Повышенный шум при работе появляется по следующим причинам:

- повышенный износ деталей;
- неудовлетворительная смазка деталей - например при пониженном уровне смазки в поддоне картера и чрезмерном разжижении ее, при использовании маловязких сортов в жарких климатических условиях;
- слишком большой зазор в клапанных механизмах - приводит к стуку клапанов.

Механические повреждения и аварийные поломки происходят:

- из-за нарушения технологии сборки;
- заводского дефекта деталей или чрезмерного износа их в процессе эксплуатации;
- нарушения нормальной работы двигателя - например сильная детонация может привести к прогоранию поршней, обрыву шатунов, поломке коленчатого вала и т.д.;
- проворачивания вкладышей подшипников - обычно приводит к «заклиниванию» двигателя;
- размораживания двигателя при низких температурах - может вызвать разрыв рубашки охлаждения и привести к полному разрушению двигателя;
- разрушения опорных подушек двигателя.

Специфические неисправности

При рассмотрении рисунка как кинематической схемы работы газораспределительного механизма (ГРМ), становится более понятным назначение тепловых зазоров в клапанных механизмах двигателей.

Если тепловой зазор A будет отсутствовать или будет меньше нормативного, то при нагревании клапана в ходе работы двигателя он начнет удлиняться и в конце концов упрется в носок коромысла.

С другой стороны, при жесткой кинематической системе привода, состоящей из кулачка распределительного вала, толкателя и штанги, которая при нагреве удлиняется и воздействует на коромысло, тепловой зазор.

A также будет стремиться к уменьшению. **Поэтому при прогреве двигателя и нагреве деталей ГРМ до высоких температур отсутствие или наличие слишком малого зазора A приведет к тому, что клапан не сможет в нужный момент закрыться (что станет причиной различных нарушений работы, резкого снижения компрессии в цилиндрах и т.д.).**

Если же зазор в клапанном механизме превышает нормативный, то снова нарушится кинематика работы ГРМ:

носик коромысла уже не сможет «амортизировать» клапан при его закрытии, оно будет слишком резким - возникает стук клапанов, который, помимо дискомфорта ощущений, вызывает наклеп головки клапана и седла и может привести к хрупкому разрушению их рабочих поверхностей.

К сожалению, нельзя установить оптимальный зазор, т.к. при работе в результате действия сил трения изнашиваются торцовые части деталей привода, кулачок также изнашивается по высоте, кроме того, торцовые части привода и самого клапана развальцовываются от сильных знакопеременных нагрузок. **Все это приводит к увеличению зазоров в клапанных механизмах, которые требуют периодической регулировки.**

СИСТЕМА СМАЗКИ

Резкое падение давления масла в системе - до нулевой отметки манометра на щитке приборов или загорания аварийного красного сигнала.

Причины:

- вытекание масла из поддона картера - например при его пробое от удара, при разрыве магистральных трубопроводов, шлангов, пробое или распаивании соединений масляного радиатора;
- нарушение электрической сети, выход из строя датчиков или указателя давления масла.

Постепенное снижение давления масла - при эксплуатации автомобиля в течение нескольких недель и более (при нормальном уровне масла в поддоне).

Причины:

- износ коренных и шатунных подшипников, втулок распределительного вала - в результате образуются слишком большие зазоры, масло не удерживается в узле трения и выпрыскивается из-под торцов подшипников или втулок в большом количестве, снижая общее давление масла в системе (при этом маслосъемные кольца не успевают удалять такое количество масла с зеркал цилиндров, оно прорывается через кольца в камеру сгорания, вызывая дымление двигателя, закоксовывание электродов свечей и отложение нагара на деталях и стенках камеры сгорания);
- слишком большой тепловой зазор в клапанных механизмах - в результате в тех моделях двигателей, где масло подается под давлением через специальные каналы в углубления торцов коромысел для смазывания наконечников штанг, масло уже не просто стекает по штангам, а буквально выпрыскивается, как из форсунок, снижая давление масла в системе;
- засорение сетки маслоприемника масляного насоса - при использовании загрязненного масла, при несвоевременной замене его происходит засмоление и засорение ячеек сетки;
- повышенный износ шестерен масляного насоса.

Нестабильная работа системы и специфические неисправности.

Причины:

- повышение давления масла в системе - происходит при засорении трубопроводов, различных масляных каналов, фильтров и при использовании очень вязких масел при низких температурах, с одновременным заеданием редукционного клапана (в узком канале 75 клапана обычно скапливаются продукты износа и смолы, образуя вязкую массу, что приводит к заеданию клапана);
- повышение давления масла с последующим резким падением его - после пуска холодного двигателя при низких температурах и заедании редукционного клапана давление повышается до предельных значений, а затем может упасть до критической (нулевой) отметки, т.к., преодолевая сопротивление, клапан все же открылся, а затем «заклинил», полностью открыв перепускной канал, и при прогреве масла масляный насос практически работает вхолостую - в этом случае следует продолжать прогревать двигатель на малых частотах и, если через несколько минут давление не придет в норму, его следует остановить и выяснить причину;
- выброс масляной пены из-под крышки заливной горловины - происходит, обычно, при эксплуатации автомобиля при низких температурах с пониженным уровнем масла.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения не обеспечивает оптимального температурного режима работы двигателя - оптимальная температура охлаждающей жидкости должна составлять $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$, повышение температуры приводит к повышенному разжижению масла, понижение - к неполному испарению бензина со всеми вытекающими последствиями (неполное сгорание рабочей смеси, в результате - **повышение расхода топлива и содержания СО и СН в отработанных газах, смыыв масла с зеркала цилиндра, разжижение смазки в поддоне картера и т.д.**

Причины:

- пониженный уровень охлаждающей жидкости;
- неисправная работа термостата - например, при закоксовывании клапана накипью или солями он будет постоянно открыт или закрыт, и в том и в другом случае приводя к нарушению теплового режима;

- ослабление натяжения приводного ремня вентилятора и водяного насоса – одновременно приводит к его пробуксовке, перегреву и быстрому изнашиванию;
- отложение накипи в системе - следует помнить, что 1 мм накипи снижает теплопроводность в 40 раз; кроме того, сужаются проходные сечения для охлаждающей жидкости, и все это приводит к сильному перегреву двигателя;
- засорение шлаком нижнего бачка радиатора и сот - при остывании охлаждающей жидкости происходит подсос воздуха из атмосферы вместе с пылью через воздушный клапан, в результате образуются грязевые пробки, препятствующие нормальной циркуляции охлаждающей жидкости;
- внешнее засорение сот радиатора — грязью, свежим битумом с дороги, насекомыми, тополиным пухом и т.п.;
- неисправная работа автоматической электромагнитной муфты включения привода водяного насоса - обычно происходит запаздывание ее включения, что приводит к быстрому перегреву двигателя;
- образование воздушных и паровых пробок в системе - происходит обычно после заправки системы новой охлаждающей жидкостью (чаще всего пробки образуются в печке отопления салона), в результате чего нарушается циркуляция охлаждающей жидкости;
- неисправен привод жалюзи - это не позволяет водителю полностью открывать или закрывать их, в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Течь охлаждающей жидкости.

Причины:

- растрескивание или механическое повреждение трубок радиатора и бачков;
- износ сальника водяного насоса - в нижней части корпуса водяного насоса в некоторых моделях имеется контрольное отверстие, через которое стекает «прорывающаяся» через сальник охлаждающая жидкость, что и является сигналом его неисправности;
- разбухание, трещины на соединительных резиновых патрубках или ослабление стяжных хомутов;
- разрушение прокладок, коробление или деформация деталей и другие нарушения в местах соединений каналов рубашки охлаждения;
- нарушение герметичности сливных краников или пробок.