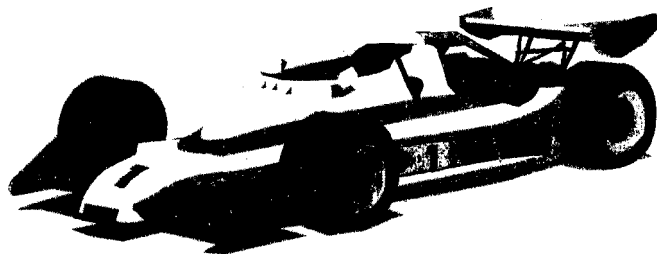


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания

к выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»

для студентов специальности
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»



Брест 2018

УДК 629 150

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» содержат материал для изучения вопросов подготовки автомобиля к ТО и ремонту, анализа состояния цилиндро-поршневой группы двигателя, газораспределительного механизма, коленчатого и распределительного валов, подбора, компоновки и сборки узлов двигателя, диагностики ТО и Р системы охлаждения и смазки, системы питания и элементов трансмиссии.

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей» специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» для студентов дневной формы обучения.

Составитель: Казаков Б.Л., ст. преподаватель кафедры МЭА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Подготовка автомобиля к техническому обслуживанию и ремонту. Мойка автомобиля и очистка деталей

Введение

Целью лабораторной работы является углубление и закрепление знаний, полученных на лекции и при самостоятельном изучении материала; выработка практических навыков по подбору моющих средств для удаления различного рода загрязнений кузова автомобиля, его агрегатов и отдельных деталей; по удалению загрязнений деталей с помощью выбранного средства, по определению вида загрязнений.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение общих сведений по выполнению моечных работ и очистке деталей.
2. Выполнение заданий, выданных преподавателем на учебном месте.
3. Составление отчета по работе и его защита.

Общие сведения

1. Мойка автомобиля

Мойка предназначена для тщательного удаления загрязнения с наружной части шасси и кузова автомобилей. Автомобили моют холодной и теплой водой (40...50°C и более), паром, иногда специальными моющими жидкостями. Для легковых автомобилей широко применяют различные автошампуни.

В зависимости от рабочего давления воды, пара или специальной моющей жидкости различают мойку при высоком (2,5...8,0 МПа), среднем (0,4...2,5 МПа) и низком (0,2...0,4 МПа) давлении. Ввиду высокой производительности, снижения себестоимости очистки и обеспечения сохранности лакокрасочных покрытий, метод струйной очистки автомобиля под высоким давлением в последнее время вытесняет другие методы.

В моечных установках высокого давления насосные агрегаты оборудованы при необходимости специальными системами: нагрева воды, подачи моющих средств, автоматики и защиты. Поверхность автомобиля очищается за счет действия плоской водяной струи, поступающей с большой скоростью из распылителя через специальные насадки. Вода нагревается в змеевике, обогреваемом газами от сгоревшего жидкого топлива, или в баке с электронагревателями. Температура воды поддерживается на заданном уровне системой автоматики. Для обезжиривания обмываемых поверхностей установки оборудуются системой подачи в струю концентрированного раствора моющих средств. От насоса к распылителю вода подается облегченными высокопрочными шлангами из синтетических армированных материалов.

По способу выполнения работ различают мойку ручную, механизированную и комбинированную. Ручная мойка производится из шланга с брандспойтом или моечным пистолетом, механизированная – специальными установками, которые в зависимости от способа управления подразделяются на автоматические и с ручным приводом. Комбинированная мойка заключается в том, что одну часть автомобиля (шасси или кузов) обмывают механизированным способом, а другую – ручным.

Конструктивно моечные установки подразделяются на стационарные струйно-щеточные (с кареткой, перемещающейся вокруг автомобиля, и с перемещением автомобиля), стационарные бесщеточные (с кареткой, перемещающейся вокруг автомобиля, и с перемещением автомобиля).

Стационарные струйно-щеточные установки оборудуются щетками с качающейся системой подвески. Установки работают с применением системы противовесов в автоматическом режиме, их производительность – 30...40 автомобилей в час при рабочем давлении 0,4...0,6 МПа. Расход воды на мойку одного автомобиля 800...900 л.

Для мойки кузовов и нижней части автомобилей применяются стационарные бесщеточные моечные установки. Они не повреждают антенны и другое наружное оборудование автомобиля, а также не оставляют царапин на лакокрасочных покрытиях. Производительность таких установок – 20...30 автомобилей в час при рабочем давлении 0,8...1,2 МПа. Расход воды на мойку одного автомобиля составляет 1200...1800 л. Автомобиль передвигается на конвейере.

Для удаления влаги с автомобиля после мойки применяются специальные установки. Они удаляют влагу с помощью подогретого до 40...50°C при давлении 0,2...0,4 МПа воздуха, инфракрасных лучей и т. п. Влагу с двигателя и приборов системы зажигания после мойки снимают сжатым воздухом с помощью специального пистолета при давлении 1 МПа. Наружные поверхности кабины, капота, облицовки, крыльев, фар, подфарников протирают обтирочным материалом, а полированную поверхность кузова – замшей или фланелью.

2. Очистка деталей

Значение очистных работ при ремонте автомобилей чрезвычайно велико, так как эффективность технологических процессов мойки и очистки существенным образом влияет на производительность труда, санитарно-гигиенические условия работы. Качество работ по восстановлению изношенных поверхностей деталей, а также сборки автомобилей находится в прямой зависимости от полноты и качества выполнения очистных работ. Известно, что из общей трудоемкости капитального ремонта автомобилей трудоемкость очистных работ составляет примерно 5 %. Например, плохая очистка блоков цилиндров двигателей и их головок от нагара и накипи приводит к снижению эффективной мощности двигателей на 5...8 %, увеличению расхода топлива на 10...20 %, снижению межремонтного ресурса сборочных единиц (агрегатов) на 30 %. Производительность ремонтных работ на автомобилях и их деталях без очистных работ снижается на 15...20 %. Загрязнение на поверхностях автомобиля и его составных частей происходит в процессе эксплуатации, а также ремонта. Классификация загрязнений дана на рис. 1.

Накипь характерна для жидкостной охлаждающей системы двигателей. Она ухудшает теплообменные процессы, нарушает нормальную работу двигателя. Источником образования накипи является вода, содержащая соли магния и кальция. Накипь образуется на стенках водяных рубашек блока и головки блока, на внутренних поверхностях трубок радиаторов, трубопроводов.

В охлаждающей системе двигателя механические частицы в виде глины, песка, продукты коррозии и органические вещества могут образовывать илистые отложения. Технологические загрязнения могут быть в виде пыли, стружки, зерен абразива, остатков притирочных паст, окалины.



Рисунок 1 – Классификация загрязнений

Очистку деталей выполняют перед разборкой, дефектацией, механической обработкой, нанесением покрытий (электрохимических, химических, лакокрасочных), подготовкой к сборке и при сборке. Для условий производства выделяют три уровня очистки, различающихся массой остаточных загрязнений: макроочистка, микроочистка, активационная очистка. Макроочистка – процесс удаления с поверхности наиболее крупных частиц, мешающих разборке, дефектации и механической обработке. Микроочистка – процесс удаления загрязнений (масло, остатки эмульсии, соли моющих растворов, пыль) с микронеровностей поверхности. Ее проводят перед финишными операциями сборки и нанесением лакокрасочных покрытий. Активационная очистка – процесс травления металла и очистки поверхности от остатков поверхностно-активных частиц, защитных пленок и посторонних веществ. Ее выполняют при подготовке поверхностей деталей к электролитическому покрытию (например, хромированию, железнению, цинкованию и др.).

При ремонте автомобилей следует добиваться абсолютной чистоты поверхностей деталей только тогда, когда это вызвано технологической необходимостью.

Для контроля остаточной загрязненности поверхностей применяют различные методы: весовой, протирания, люминесцентный, смачивания водой. При весовом методе остаточную загрязненность определяют взвешиванием. После протирания поверхности белой тканью или фильтровальной бумагой оценивают наличие на ней загрязнений также взвешиванием. От степени загрязненности поверхности зависит распределение на ней слоя воды. Если поверхность чистая, то вода распределяется ровным слоем, без разрывов. Люминесцентный метод контроля основан на свойстве масел светиться под действием ультрафиолетовых лучей. По площади и интенсивности светящейся поверхности оценивают степень загрязненности поверхности детали.

В условиях авторемонтного производства требования по допустимой загрязненности поверхностей различны. Например, при очистке сборочных единиц масло удаляют из картеров, после этого их промывают. Чистота поверхностей деталей определяется последующими технологическими операциями. Детали перед сборкой очищают от производственных загрязнений (косточковая крошка, металлический песок, стружка, абразивные зерна, пасты и т. д.). Наружная мойка автомобилей и сборочных единиц (двигатели, коробки передач, мосты, раздаточные коробки и т. п.) состоит в удалении масляно-грязевых и дорожно-почвенных отложений, а также остатков перевозимых материалов. После очистки на наружных поверхностях не должно быть загрязнений, препятствующих доступу к элементам крепления.

Очистка поверхностей деталей – это процесс удаления загрязнений, осуществляемый различными способами.

Для очистки поверхностей деталей широко применяют моющие средства, моющее действие которых состоит в удалении жидких и твердых загрязнений с поверхности и переводе их в моющий раствор в виде растворов и дисперсий. В настоящее время во всех процессах мойки используют синтетические моющие средства (СМС). Основу их составляют поверхностно-активные вещества. Растворы СМС по моющей способности превосходят традиционные растворы едкого натра (NaOH) и различных щелочных смесей. СМС в 3...5 раз эффективнее растворов едкого натра. СМС выпускаются промышленностью в виде порошков. Они нетоксичны, негорючи, пожаробезопасны и хорошо растворимы в воде. Раствором СМС можно очищать детали из черных, цветных и легких металлов и сплавов. Детали, подлежащие непродолжительному хранению (10... 15 дней), после мойки в растворах СМС можно не подвергать дополнительной противокоррозионной обработке. Рабочая массовая концентрация раствора СМС зависит от загрязненности поверхностей деталей и составляет 5...20 г/л. Наиболее эффективное действие растворов СМС проявляется при температуре $(80+5)^\circ\text{C}$.

Широкое распространение получило удаление загрязнений с помощью растворителей. К основным растворителям, применяемым на авторемонтных предприятиях, относятся дизельное топливо, керосин, бензин и уайт-спирит. Их используют для очистки деталей (элементов масляных фильтров, блоков, каналов коленчатых валов, топливной аппаратуры, обезжиривания поверхностей и др.) от асфальтосмолистых загрязнений.

В последнее время стали шире использовать растворяющие эмульгирующие средства (РЭС). При погружении деталей в РЭС в чистом виде или в смеси с другими растворителями очистка происходит путем растворения загрязнений. При последующем погружении деталей в воду или водный раствор СМС происходит эмульгирование растворителя и оставшихся загрязнений и переход их в раствор, что обеспечивает необходимое качество очистки. РЭС обычно применяют при очистке деталей от асфальтосмолистых отложений. Для авторемонтного производства серийно выпускаются РЭС марок АМ-15 и «Ритм». Очистку с помощью РЭС следует проводить в герметизированных машинах погружного типа с соблюдением мер безопасности, так как они обладают повышенной токсичностью и оказывают вредное воздействие на организм человека.

Обезжиривание поверхностей деталей обязательно осуществляют перед нанесением лакокрасочных покрытий или проведением электрохимического

осаждения металлов, например перед хромированием или железнением. Химическое обезжиривание может проводиться в растворах щелочей или СМС. Под действием щелочей моющих растворов жиры разлагаются с образованием мыла (омыляются). Минеральные масла не омыляются под действием щелочей, но при известных условиях образуют эмульсии, которые легко отделяются от поверхностей деталей. Для удаления неомыляемых жиров применяют органические растворители: бензин, керосин, уайт-спирит, четыреххлористый углерод и др.

Обезжиривание в обезжиривающем растворе под действием электрического тока более производительно. В этом случае помимо химического воздействия раствора на жировые пленки происходит механическое разрушение пленок газами, выделяющимися на поверхностях деталей.

При электрохимическом обезжиривании поверхностей стальных деталей с применением постоянного тока необходимо 80 % времени выдерживать детали на катоде и 20 % – на аноде. Общая продолжительность электрохимического обезжиривания составляет 1...10 мин, плотность тока 3... 10 А/дм², а температура раствора 50... 80 °С.

Очистку от нагара стальных и чугунных деталей можно осуществлять химическим способом, основанным на использовании щелочных растворов повышенной концентрации. Детали из алюминиевых сплавов обрабатывают в растворе, не содержащем каустической соды. Их на 3...4 ч погружают в ванну с раствором при температуре 90...95 °С. Размягченный нагар снимают металлическими щетками, затем промывают детали в слабом щелочном растворе (0,2 % Na₂CO₃, 0,2 % жидкое стекло, 0,1 % хромпик). Недостаток этого способа – низкая производительность.

Более совершенным является механический способ удаления нагара (косточковой или пластмассовой крошкой, стеклянными шариками, сухим льдом и т. п.). Наибольшее распространение получила очистка косточковой крошкой (дробленая скорлупа фруктовых косточек). Поток сжатого воздуха, движущегося с высокой скоростью, косточковая крошка подается на очищаемую поверхность под давлением 0,3...0,6 МПа. Частицы, с силой ударяясь о поверхность детали, разрушают и удаляют нагар и другие загрязнения, при этом не изменяя шероховатость поверхности детали, что особенно важно для деталей, выполненных из алюминиевых сплавов, а также ответственных деталей и сборочных единиц двигателей (выпускные коллекторы, шатуны, коленчатые валы, головки блоков и т. д.).

Очистку от накипи внутренних поверхностей двигателя охлаждающей системы проводят щелочными растворами. Карбонаты кальция, магния, содержащиеся в накипи, растворяются в соляной кислоте, а силикаты и сульфаты кальция и магния разрыхляются в щелочном растворе. Разрыхленный слой легко смывается водой. Накипь с поверхностей трубок радиаторов удаляют 3...5 %-м раствором каустической соды в воде с последующей промывкой проточной водой. После этого трубки в течение 5... 10 мин обрабатывают 5...8 %-м раствором соляной кислоты при температуре 50...60 °С. В качестве ингибитора коррозии в раствор добавляют 3...4 г уротропина на 1 л раствора. Для нейтрализации кислоты проводят окончательную промывку радиатора 15...20 %-м раствором углекислой соды, а затем горячей водой. Для снятия накипи с поверхностей деталей из алюминиевых сплавов применяют растворы фосфорной и молочной кислоты.

Для очистки от коррозии (продукты коррозии FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃) детали подвергают механической, химической или абразивно-жидкостной обработке.

Механическую обработку осуществляют металлическими щетками или металлическим песком. Металлическим песком, подаваемым сжатым воздухом, можно очищать массивные детали. Мелкие детали (пружины, нормали и др.) очищают от коррозии (окалины, загрязнений) в галтовочных барабанах с фарфоровой крошкой. Барабан с загруженными деталями и фарфоровой крошкой вращается с частотой 16...20 об/мин в ванне в растворе кальцинированной соды и хозяйственного мыла при температуре 60...70 °С в течение 1,5...2 ч. Химическая очистка от коррозии заключается в травлении пораженных поверхностей растворами серной, соляной, фосфорной, азотной и других кислот, а также пастами.

Очистка деталей от нагара, накипи и продуктов коррозии может осуществляться химико-термическими способами, суть которых заключается в обработке поверхностей деталей в соляном расплаве (60...70% CaOH , 25...35 % NaOH , 5 % NaCl) при температуре 400...450 °С. Весь процесс включает четыре операции: обработка в расплаве, промывка в проточной воде, травление в кислотном растворе, промывка в горячей воде. После погружения детали в расплав через 5... 12 мин. происходит полное удаление нагара, большей части накипи и других загрязнений. Во время промывки (5...6 мин) разрушаются разрыхленные в расплаве слои ржавчины и окалины, а также смываются оставшиеся на поверхности частицы накипи. При травлении в кислотном растворе нейтрализуется щелочь, полностью удаляются оксиды и осветляется поверхность деталей.

Очистку деталей от старых лакокрасочных покрытий проводят при подготовке поверхности к очередной окраске. При капитальном ремонте автомобилей старые лакокрасочные покрытия должны быть удалены полностью. Только в этом случае можно качественно нанести новое лакокрасочное покрытие. Выбор способа и режима очистки зависит от марки ранее нанесенного лакокрасочного покрытия, материала детали, на которую было нанесено это покрытие, и режима нанесения.

Удаление лакокрасочных покрытий осуществляется с помощью растворителей, смывок, растворов щелочей и специального инструмента. Наиболее распространена обработка деталей из черных металлов и их сплавов в ванне с водным раствором каустической соды массовой концентрацией 50...100 г/л при температуре 85 °С. Для интенсификации процесса снятия лакокрасочного покрытия в 2...3 раза в раствор вводят ускорители – трипропиленгликоль или смесь триэтанолamina с монофениловым эфиром этиленгликоля (1... 10 % массы каустической соды).

По окончании обработки деталей в щелочной ванне их промывают в воде при температуре 50...60 °С и нейтрализуют 10 %-м водным раствором ортофосфорной кислоты. После такой обработки на поверхности деталей образуется пленка фосфатов, временно защищающая от коррозии и являющаяся фунтом для последующего лакокрасочного покрытия.

Снимают лакокрасочные покрытия с помощью смывок (СП-6, АФТ-1, СД или СП и др.) и растворителей (№ 646, 647, 648 и Р-10). Смывки наносят на поверхность распылением или кистью. Через 5...20 мин. после выдержки (в зависимости от марки смывки) лакокрасочное покрытие снимают скребками, протирают очищенную поверхность ветошью, смоченной уайт-спиритом или раствором СМС.

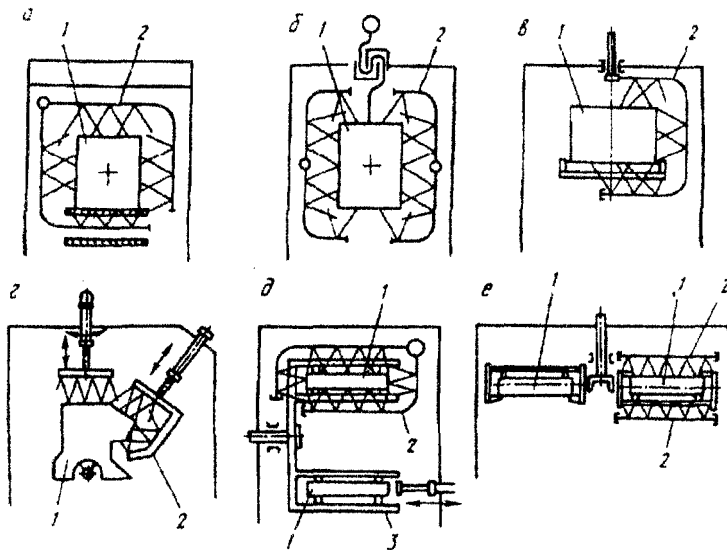
Иногда старое лакокрасочное покрытие снимают механическим способом, используя для этой цели металлические проволочные щетки: дисковые, кольцевые, торцевые (чашечные) и др. Работу выполняют вручную или с помощью механизированного инструмента. Механизированный инструмент используют еще для очистки поверхностей от нагара, мастик, ржавчины, герметизирующих паст и т. п. К механическим способам очистки поверхностей относится и металлоструйная очистка.

В некоторых случаях при очистке поверхностей перед окраской используют пламенный метод. Очищаемую поверхность нагревают кислородно-ацетиленовым пламенем, а продукты горения удаляют с помощью щеток.

3. Оборудование, применяемое при очистке деталей

При выполнении моечных операций используют моечно-очистные машины шести типов: мониторные, струйные, погружные, комбинированные, специальные, автоматизированные линии.

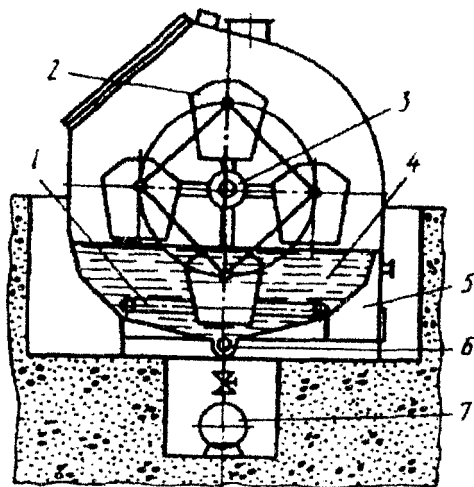
Мониторные (гидромониторные) моечные машины обеспечивают гидродинамическую очистку. На очищаемую поверхность подается под давлением 5... 15 МПа одна водяная струя температурой 20...30°C. Эффективное удаление загрязнений обеспечивается комплексным воздействием динамического напора струи, высокой температуры и моющих средств. В гидромониторных установках применяют специальные насадки, которые обеспечивают эффективную гидродинамическую очистку. В зависимости от вида изделий и загрязнений через различные по конструкции насадки мониторной установки может подаваться вода, вода с паром, различные щелочные растворы или растворы СМС.



1 – деталь, 2 – гидрант, 3 – вращающееся устройство
Рисунок 2 – Системы гидрантов струйных моечных машин

Струйные моечные машины используют для очистки деталей. Основными составными частями этих машин являются моечная камера, насосный агрегат, система гидрантов с насадками, баки для очищающей среды и транспортирующее устройство. В моечной камере размещены гидранты. Нагревают моющий раствор обычно в баках с помощью горячей воды, электрической энергии, жидкого топлива или газа. Нагревающими элементами являются трубчатые змеевики при нагреве водой, жаровые трубы при нагреве газом или жидким топливом и тепло-электронагреватели.

Гидранты с помощью различных насадок образуют струи раствора и обеспечивают направление струй на очищаемую поверхность. На рис. 2 показаны схемы с двумя системами гидрантов: неподвижными (рис. 2, а...е) и подвижными (рис. 2, г...е). Давление жидкости в гидрантах составляет 0,3...0,6 МПа при диаметре отверстия в насадке 4...6 мм. Транспортирование деталей в моечных машинах самое разнообразное. Например, в проходных машинах используют конвейеры, а в тупиковых машинах – вращающиеся устройства.



1 – теплообменник; 2 – контейнер для деталей; 3 – ротор; 4 – ванна с раствором;
5 – масляный сборник; 6 – винтовой конвейер; 7 – грязесборник

Рисунок 3 – Схема моечной машины роторного типа

Погружные моечные машины широко используются в практике. Процесс мойки погружением с самыми различными по составу очищающими средствами менее энергоемкий, легко интенсифицируется, отличается малыми потерями теплоты и активацией очищающей среды. При мойке погружением применяют тупиковые и проходные моечные машины.

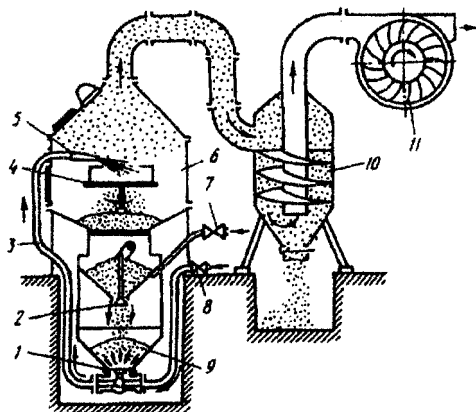
Тупиковые моечные машины изготавливают в виде роторных машин, машин с качающейся платформой и ванн. Ванны применяют на ремонтных предприятиях с небольшими производственными программами. В этом случае процесс очистки интенсифицируется благодаря повышению температуры нагрева и

концентрации раствора в ванне. На более мощных авторемонтных предприятиях процесс очистки деталей в ваннах с нагревательными элементами интенсифицируется перемещением деталей, применением качающихся или вибрирующих платформ, а также дополнительной циркуляцией моющего раствора. Дополнительная циркуляция раствора обеспечивается перемешиванием специальными гребными винтами, перемещением деталей, а также ультразвуковыми колебаниями специального излучателя, вводимого в конструкцию ванны.

Перемещение в ванне деталей, помещенных в контейнер, осуществляется в моечных машинах роторного типа (рис. 3). Раствор в ванне подогревается теплообменником. Для удаления шлама со дна ванны предусмотрен винтовой конвейер, соединенный с грязесборником.

В комбинированных моечных машинах сочетают различные способы очистки, что способствует повышению ее качества. Специальные моечные машины предназначены для очистки поверхностей таких деталей, которые описанными выше способами качественно очистить невозможно (например, масляных каналов в шатунах, коленчатых валах).

В аппаратах пескоструйного типа поверхности деталей очищаются от таких загрязнений, как нагар, накипь, продукты коррозии, лаковые отложения. Конструкций этих установок существует достаточно много.



1 - смеситель; 2 - клапан; 3 - шланг; 4 - поворотный стол; 5 - наконечник;
6 - корпус; 7, 8 - краны; 9 - бункер; 10 - циклон; 11 - вентилятор

Рисунок 4 - Схема установки для очистки деталей косточковой крошкой

На рис. 4 показана схема установки для очистки деталей косточковой крошкой. Крошку загружают в корпус 6. Через фильтрующую сетку и отверстие в клапане 2 она поступает в бункер 9 и смеситель 1. По шлангу 3 под действием сжатого воздуха крошка подается к наконечнику 5. Кранами 7 и 8 регулируется расход подаваемого сжатого воздуха. Детали для очистки укладывают на стол 4. Рабочий, направляя наконечник 5 на обрабатываемую поверхность, очищает ее косточковой крошкой, а качество очистки контролирует через защитное стекло. Пыль от крошки и загрязнений отсасывается вентилятором 11 через циклон 10.

Автоматизированные линии при значительном повышении производительности труда и улучшении качества очистки поверхностей деталей облегчают труд рабочих.

Оформление отчета

В отчете указать цель и содержание работы, материалы, детали, используемые при выполнении учебных задач, результаты выполнения (изучения) задания с приведением необходимых графиков, схем, эскизов и заключений.

Для защиты лабораторной работы студент должен ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются автомобильные мойки по способу выполнения работ и по конструкции?
2. Какие загрязнения относятся к технологическим (приведите примеры)?
3. Какие способы контроля остаточной загрязненности поверхностей применяются?
4. Что представляет собой весовой метод контроля загрязненности поверхности?
5. Какие моющие средства применяются для очистки поверхности детали при подготовке к выполнению ремонтных работ?
6. Каковы особенности и цель применения растворяющих эмульгирующих средств (РЭС)?
7. Какие способы применяются при очистке деталей от старых лакокрасочных покрытий?
8. Опишите порядок очистки деталей ультразвуковыми колебаниями (приведите примеры деталей, устройств, очищаемых таким методом).
9. Опишите метод пескоструйной очистки поверхности детали, нарисуйте схему установки для очистки деталей косточковой крошкой и опишите её работу.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Анализ износа и ремонт цилиндропоршневой группы двигателя

Введение

Целью данной лабораторной работы является углубление и закрепление знаний, полученных на лекции и при самостоятельном изучении материала, выработка практических навыков по определению технического состояния деталей и узлов двигателя, снятию необходимых параметров, подбору деталей и сборке механизмов двигателя.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение общих сведений по ремонту двигателя.
2. Выполнение заданий, поставленных преподавателем на учебном месте.
3. Составление отчета по работе и его защита.

Общие сведения

Диаметр цилиндров обычно разбивается на классы, чаще всего от трех до пяти (А, В, С, D, E или 1, 2, 3, 4, 5). Автомобили «Опель» имеют 15 классов диаметра (каждый последующий класс увеличен на 0,01 мм).

Основные размеры блока цилиндров на примере автомобиля ВАЗ-2109 показаны на рис.5, а маркировка цилиндров – на рис.6.

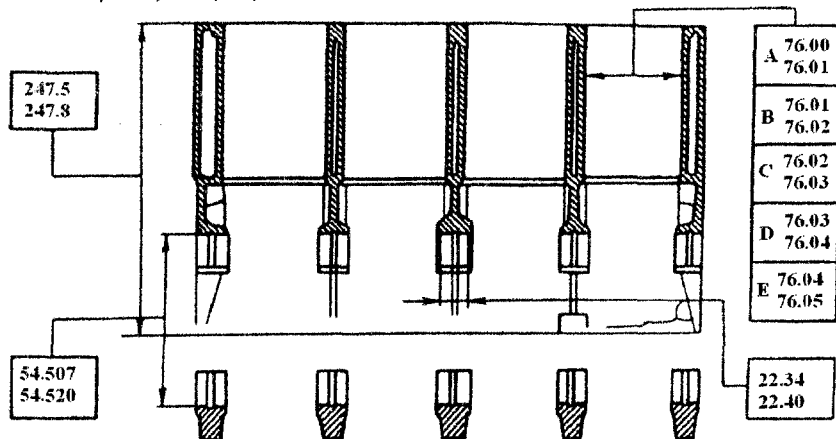


Рисунок 5 – Основные размеры блока цилиндров

Для блока цилиндров или гильз цилиндров предусмотрена расточка под ремонтные поршни, имеющие увеличенный диаметр: например, для автомобилей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109 – на 0,4 или 0,8 мм; «Фиат Уно 45Д» – на 0,15, 0,35 или 0,55 мм, «Ауди 80Д» – на 0,50 или 0,25 мм, «Фольксваген» – на 0,25 мм.

Возможно применение гильз ремонтных размеров с первой и последующими расточками с шагом 0,25 мм и разбивкой по классам с шагом 0,01 мм («Шкода», «Вольво»).

Крышки коренных подшипников обрабатываются в сборе с блоком цилиндров, поэтому они не взаимозаменяемы и для различия имеют риски или другие пометки на наружной поверхности.

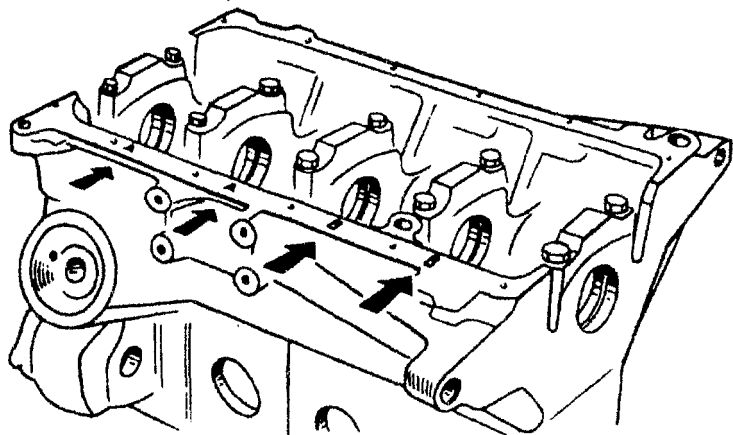


Рисунок 6 – Буквенная маркировка размерного класса цилиндров на блоке двигателя

1. Проверка технического состояния и ремонт цилиндно-поршневой группы

После мойки и очистки блока цилиндров производится его визуальная проверка на отсутствие трещин. Если при эксплуатации двигателя наблюдалось попадание охлаждающей жидкости в масляный картер, то блок проверяют на герметичность на специальном стенде. При подаче воды, имеющей температуру 20 °С, под давлением 3 кгс/см в блок с заглушёнными отверстиями в течение по крайней мере 2 мин. не должно быть ее утечки.

Если в процессе эксплуатации автомобиля наблюдается попадание масла в охлаждающую жидкость, можно проверить блок двигателя на отсутствие трещин с частичной разборкой последнего. Для этого сливается охлаждающая жидкость из системы охлаждения, снимается головка блока цилиндров, рубашка охлаждения охлаждается холодной водой и в главный масляный канал подается сжатый воздух. Появление пузырьков воздуха в воде, заполняющей рубашку, свидетельствует о наличии трещин в блоке.

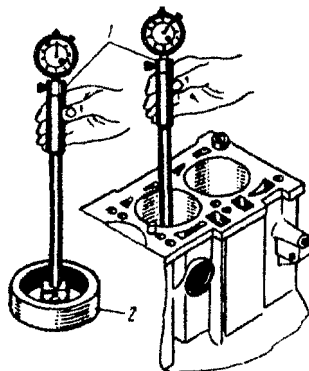
Плоскость разъема блока цилиндров с головкой проверяется с помощью линейки и набора щупов; при этом допускается неплоскостность до 0,1 мм. Если неплоскостность превышает допустимую, поверхность обрабатывают на плоскошлифовальном станке. Толщина слоя материала, снимаемого с плоскости разъема блока цилиндров, определяется с учетом толщины слоя, снимаемого с плоскости разъема головки блока. Суммарная толщина слоев, снимаемых с обеих поверхностей, не должна превышать 0,2 мм.

При проверке цилиндров визуально проверяют состояние их зеркала. Наличие на зеркале выбоин и глубоких царапин не допускается.

Степень износа цилиндра определяется изменением его геометрических параметров: овальностью, конусностью, бочкообразностью, а также общим износом.

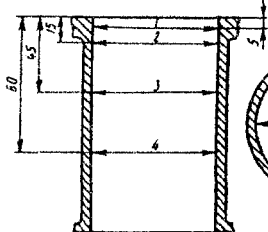
Для определения размеров элементов цилиндропоршневой группы измеряют диаметр цилиндра нутромером, перемещая его с небольшими качаниями (рис. 7), и диаметр поршня микрометром. Измерение диаметра цилиндра производится на четырех поясах, первый из которых находится на расстоянии 5 мм от плоскости разъема блока цилиндров, а остальные три определяются индивидуально для каждого двигателя: средний пояс – на середине хода поршня, верхний и нижний – в пределах хода его верхнего и нижнего краев (рис. 8). Измерения производятся в направлениях А и В.

В зоне пояса 1 цилиндры практически не изнашиваются, поэтому по разности измеренных значений диаметра в этом и остальных поясах можно судить о степени износа цилиндров.



1 – нутромер, 2 – установка нутромера на ноль по калибру
Рисунок 7 – Измерение диаметра цилиндра нутромером

Конусность и бочкообразность определяются по разности значений, полученных при измерениях диаметра цилиндра в трех рабочих поясах. Конусность не должна превышать 0,1 мм.



1... 4 – номера поясов на зеркале цилиндра,
А, В – направления

Рисунок 8 – Схема измерения диаметра цилиндров

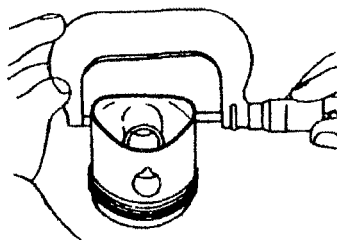


Рисунок 9 – Измерение диаметра поршня

Овальность цилиндра определяется по разности его диаметра в двух взаимно перпендикулярных измерениях на одном и том же поясе. В зависимости от модели двигателя она не должна превышать 0,04... 0,07 мм.

Зазор между поршнем и цилиндром измеряется для каждого цилиндра отдельно. Этот зазор определяется как разность между внутренним диаметром цилиндра и диаметром юбки поршня, измеренным на определенном расстоянии от днища поршня или от его нижнего края (рис. 9).

Максимальный износ цилиндров – 0,08...0,25 мм (в зависимости от требований фирмы-изготовителя). Если измеренный зазор входит в допустимые пределы, цилиндры можно не растачивать, достаточно установить новые поршневые кольца. При зазоре, превышающем максимальное допустимое значение, необходима расточка цилиндров (гильз). Окончательный диаметр цилиндра под расточку определяется путем прибавления к измеренному диаметру монтажного зазора (0,03 мм) между поршнем и цилиндром. Кроме того, учитывают припуск 0,02...0,03 мм на хонингование.

После хонингования выдерживается такой диаметр, чтобы при установке выбранного ремонтного поршня расчетный зазор (не путать с предельным!) между цилиндром и поршнем не превышал допустимого (0,025...0,070 мм).

При отсутствии нутромера зазор между поршнем и цилиндром с меньшей точностью можно измерить с помощью набора щупов. Делают это следующим образом. Выбирают подходящий щуп и вставляют его между поршнем (со снятыми кольцами) и цилиндром под углом 90° к поршневому пальцу. При нажатии на поршень с небольшим давлением он должен проходить через цилиндр без сопротивления. Щуп при проверке удерживают на месте. Если поршень выпадает или легко проходит внутри цилиндра, значит, зазор выше допустимого и необходима установка нового поршня следующей размерной группы. Если поршень задерживается у нижнего края цилиндра и свободно проходит у верхнего, то цилиндр имеет конусный износ (т. е. конусность). Если при проворачивании поршня вместе со щупом они задерживаются, то цилиндр имеет овальный износ (овальность).

Если зазор между поршнем и цилиндром превышает допустимый, цилиндры растачивают под ближайший ремонтный размер. При растачивании цилиндров устанавливают крышки коренных подшипников с затяжкой их крепления сборочным моментом. За один проход станка снимают не более 0,05 мм материала. После окончательного растачивания получается зеркальная поверхность цилиндра, что нежелательно, так как при перемещении поршневых колец по такой поверхности они работают в режиме сухого трения и быстро изнашиваются. Для лучшего смазывания колец необходимо обработать поверхность цилиндра хонингованием. После хонингования 70...80 % рабочей площади поршневых колец соприкасается с цилиндром, остальная площадь – углубления, обеспечивающие смазывание и приработку колец.

Если при проверке зазора между поршнем и цилиндром оказалось, что он не выходит за допустимые пределы, но возникла необходимость замены поршневых колец из-за их износа, цилиндры не растачивают, а хонингуют. Хонингование выполняют на специальных станках, его можно проводить и обычной электродрелью (правда, с меньшей точностью).

Перед тем как приступить к хонингованию с помощью электродрели, необходимо установить крышки коренных подшипников и затянуть их моментом, указанным в технической характеристике на данный двигатель. Для хонингования используется хон типа «бутылочный ершик». Перед началом хонингования стенки цилиндров обильно смазывают маслом. Затем дрель с хоном вставляют

в цилиндр и начинают хонингование. Оно производится при передвижении дрели вверх и вниз внутри цилиндра до образования рисунка из штрихов, пересекающихся под углом 50...60°. Для некоторых двигателей этот угол может быть меньшим; он иногда указывается в соответствующей инструкции по эксплуатации или в инструкции по применению поршневых колец. По окончании хонингования дрель выключают, вытягивают головку хона из цилиндра с поворотом в направлении вращения и тщательно вытирают масло со стенок цилиндра. После этого с верхних краев цилиндра мелким напильником снимают фаску (чтобы поршневые кольца не застревали при установке поршня), соблюдая осторожность и не допуская царапин на стенках цилиндра концом напильника.

После хонингования блок цилиндров нужно тщательно промыть теплой мыльной водой, чтобы удалить все оставшиеся частицы и остатки масла. Цилиндр считается чистым, если при протирании его зеркала белой безворсовой ветошью, смоченной чистым моторным маслом, на ней не остается серых участков и металлических частиц. Кроме того, все масляные отверстия и каналы обязательно прочищают щеткой и промывают проточной водой. После промывки блок цилиндров сушат и смазывают слоем жидкого масла (например, веретенного), чтобы избежать образования коррозии.

При хонинговании «ершиком» необходимо принять меры для того, чтобы металлические частицы не попали в глаза и на руки. Рекомендуется надеть рукавицы и защитные очки.

2. Проверка технического состояния и ремонт шатунно-поршневой группы

Для облегчения ремонтных работ на поршни и шатуны многих двигателей наносится маркировка (рис. 10).

По наружному диаметру поршни, как и цилиндры, разделяются на несколько классов (например, для автомобилей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109 – 5 классов (А, В, С, D, E) с шагом 0,01 мм; «Крайслер», «Пежо» – 4 класса (А, В, С, D); «Тойота» – 5 классов (1, 2, 3, 4, 5); «Опель» – 15 классов. Поршни могут быть разделены по диаметру также и на группы: номинальный диаметр, первая и последующие размерные группы (в автомобилях «Ауди 80Д», «Фольксваген», «Сузуки»).

Наружная поверхность поршня имеет сложную форму, поэтому измерять его диаметр следует только в плоскости, перпендикулярной к поршневому пальцу, на расстоянии 40,0...51,5 мм от днища поршня или от нижнего края его юбки (14,0...35,0 мм) в зависимости от модели двигателя (см. рис. 9).

Отверстия под поршневой палец также могут подразделяться на несколько классов по диаметру, как правило, с шагом 0,004 мм. Класс диаметра поршня и отверстия под поршневой палец указаны на днище поршня.

По массе поршни сортируются по группам. Например, для автомобилей ВАЗ-2109 – это три группы: нормальная, увеличенная на 5 г и уменьшенная на 5 г. Этим группам соответствует маркировка на днище поршня: «Г», «+» или «-». Аналогичная маркировка применяется и для других двигателей, например БМВ.

Стрелка на установленном поршне должна быть направлена к передней части двигателя.

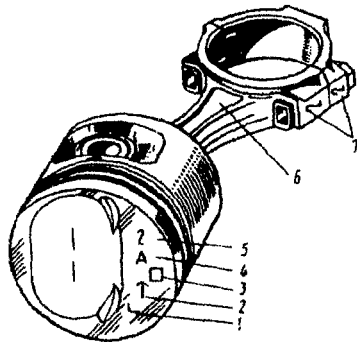
Если отсутствует комплект поршней по массе, можно подогнать ее, равномерно удалив металл напильником или фрезой с двух сторон на нижней наружной стороне бобышек под поршневой палец (рис. 11). Разница между поршнями по массе не должна превышать 4 г.

Поршни, как и цилиндры, могут иметь ремонтные размеры с разделением на классы с увеличенным диаметром. Например, в двигателях автомобилей «Шкода» существует 1-й ремонтный диаметр с разделением на классы 1А, 1В, 1С и 2-й ремонтный диаметр с разделением на классы 2А и 2В, в двигателях автомобилей «Фольксваген» – это 1-й и 2-й ремонтные диаметры, каждый из которых подразделяется на 3 класса, в двигателях БМВ – промежуточный 1-й и ремонтный 2-й диаметры.

Некоторые фирмы не подразделяют поршни ремонтных размеров на классы, а указывают только увеличение диаметра по отношению к номинальному. Такое изменение диаметра ремонтного поршня может обозначаться символами (например, в автомобилях ВАЗ треугольник обозначает увеличение диаметра на 0,4 мм, квадрат – на 0,8 мм). Иногда применяют буквенное или цифровое обозначение увеличения диаметра (например, в автомобилях «Ниссан» «25» – увеличение на 0,25 мм, «50» – на 0,50 мм, «100» – на 1,00 мм).

Стрелка на днище поршня показывает, как правильно ориентировать его при установке в цилиндр. Она должна быть направлена в сторону привода распределительного вала. Поршневые пальцы подразделяются на классы по наружному диаметру, как правило с шагом 0,004 мм. Класс диаметра может маркироваться на торце пальца. Например, в автомобилях ВАЗ-2109 синяя метка обозначает 1-й класс, зеленая – 2-й, красная – 3-й; в автомобилях БМВ белая метка – 1-й класс, черная – 2-й; в автомобилях «Пежо 305» синяя метка – 1-й класс, белая – 2-й, красная – 3-й.

В запасные части поршневые кольца поставляются, кроме номинального, с увеличенными ремонтными размерами и могут иметь цифровую маркировку. Для автомобилей ВАЗ-2109 это обозначения «40» и «80», соответствующие увеличению наружного диаметра на 0,4 и 0,8 мм.



1 – группа поршня по массе; 2 – стрелка для ориентации поршня в цилиндре; 3 – ремонтный размер; 4 – класс поршня по диаметру; 5 – класс поршня по диаметру отверстия под поршневой палец; 6 – отверстие для выхода масла; 7 – номер цилиндра

Рисунок 10 – Маркировка поршней и шатунов в автомобилях ВАЗ-2108, ВАЗ-2109

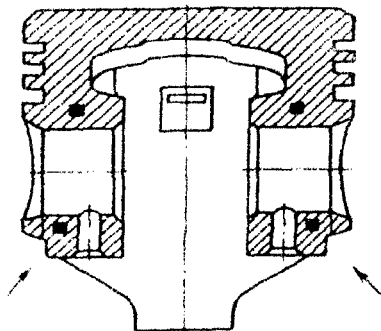


Рисунок 11 – Места удаления металла с поршня для подгонки его массы (указаны стрелками)

Шатуны обрабатываются вместе с крышкой, и поэтому, чтобы при сборке не перепутать шатуны и их крышки, на обеих деталях штампуют номер цилиндра, в который они устанавливаются. Кроме того, шатуны, как и поршни, подбираются по массе. Массы шатунов (без поршня и вкладыша) не должны различаться более чем на 4...8 г в зависимости от модели двигателя. Шатуны могут быть объединены в группы по массе (например, в автомобилях «Опель Сенатор» 6 групп с шагом 8 г). Каждая группа обозначена цветовым индексом (черный, голубой и т. д.).

3. Подбор и установка поршневых пальцев

Если некоторые детали шатунно-поршневой группы не повреждены и мало изношены, они могут быть использованы снова. Поэтому при разборке необходимо их пометить, чтобы в дальнейшем установить детали на прежние места.

Поршневые пальцы должны сниматься только с помощью прессы. Применение молотка не допускается.

Перед сборкой поршневой палец подбирается к поршню. Допустимым считается такой его износ, при котором палец не выпадает из поршня, если держать последний так, чтобы палец находился в вертикальном положении, а будучи смочен моторным маслом, входил в отверстие поршня при нажатии рукой. Если поршневой палец выпадает из поршня, его заменяют пальцем следующего размерного класса. Если в поршне был установлен палец последнего класса, то заменяют поршень вместе с пальцем.

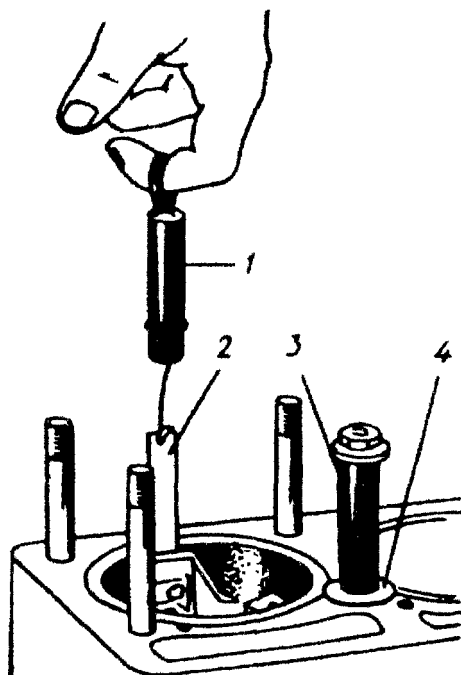
При сборке палец запрессовывают в головку шатуна с натягом, поэтому для облегчения этой операции шатун предварительно нагревают, выдержав его в печи при температуре 240...280 °С не менее 15 мин, а при отсутствии печи – в кипящем масле. В целях облегчения сборки рекомендуется также под поршневой палец смазать моторным маслом. Запрессовывать палец в шатун желательно с помощью специального приспособления.

После охлаждения поршневой палец дополнительно смазывают моторным маслом через отверстия в бобышках поршня. Поршень с шатуном должны быть собраны так, чтобы стрелка на днище поршня была направлена в сторону отверстия для выхода масла на нижней головке шатуна.

4. Подбор поршней к цилиндрам

При подборе поршня к цилиндру должен соблюдаться расчетный зазор. Он определяется измерением диаметра этих деталей и обеспечивается установкой поршней того же размерного класса, что и цилиндры.

В запасные части могут поставляться поршни промежуточных классов по диаметру, например А, С или Е. Этих классов достаточно для подбора поршня к любому цилиндру, так как поршни и цилиндры разделены на классы с небольшим перекрытием размеров. Например, к цилиндрам классов В и D может подойти поршень класса С. Поршень того же класса может подойти и к изношенным цилиндрам классов А и В.



1 – динамометр, 2 – лента-цуп, 3 – втулка, 4 – шайба
 Рисунок 12 – Подбор поршня к цилиндру

Если гильзы цилиндров не требуют растачивания, а поршни и кольца устанавливаются новые, рекомендуется слегка увеличить шероховатость зеркала цилиндра наждачной бумагой мелкой зернистости или произвести хонингование, что улучшит прирабатываемость колец к цилиндрам. Увеличение шероховатости следует осуществлять в диагональном направлении, не допуская перемещений по вертикали.

Поршни к обработанным под ремонтный размер цилиндрам желательно подбирать по усилию, необходимому для протягивания ленты-щупа, вставляемой в зазор между поршнем и гильзой цилиндра (рис. 12).

Усилие протягивания ленты определенной толщины (примерно равной номинальному зазору между поршнем и цилиндром) шириной около 13 мм должно находиться в пределах 3,5...4,5 кгс. Ленту располагают в плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца.

Для обеспечения правильности подбора поршня к цилиндру поршень обязательно должен быть без поршневого пальца, который при холодном поршне искажает истинные размеры его юбки. При этом поршень устанавливают в цилиндр юбкой вверх, иначе при протягивании лента будет «закусываться» из-за конусности поршня.

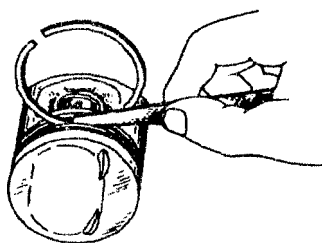


Рисунок 13 – Проверка зазора между поршневыми кольцами и их канавкой

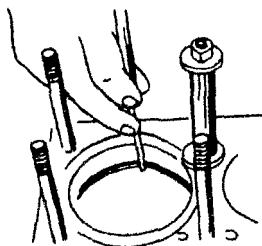


Рисунок 14 – Проверка зазора в замке поршневого кольца, вставленного в цилиндр (подбор по цилиндру)

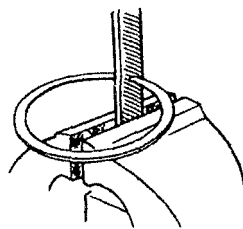


Рисунок 15 – Увеличение зазора в замке поршневого кольца

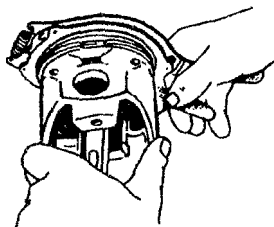


Рисунок 16 – Установка поршневых колец специальным приспособлением

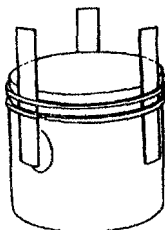


Рисунок 17 – Установка поршневых колец с помощью трех стальных полосок

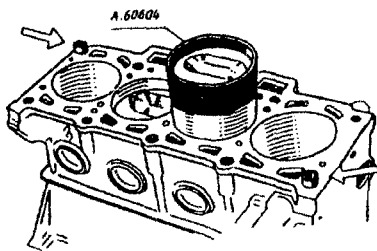


Рисунок 18 – Установка поршневых колец с помощью монтажной ступицы

5. Подбор и установка поршневых колец

Перед установкой поршневых колец необходимо очистить поршень от нагара и удалить все отложения из смазочных каналов поршня и шатуна, а также тщательно осмотреть все детали. Трещины любого характера на поршне, поршневых кольцах, поршневом пальце, шатуне и его крышке не допускаются.

Зазор между поршневыми кольцами и их канавками проверяется набором щупов (рис. 13), при этом кольцо со щупом вставляют в проверяемую канавку. Допустимый зазор находится в пределах 0,10...0,15 мм.

При подборе колец проверяют также зазор в замке (между концами) кольца. В зависимости от модели двигателя он составляет 0,25...0,60 мм, а среднее его значение – примерно 0,4 мм. Для измерения желательно использовать калибр, имеющий диаметр, равный номинальному диаметру кольца с допуском $\pm 0,003$ мм. При отсутствии калибра допускается проверка зазора в замке кольца, вставленного в цилиндр (рис. 14). Предельный зазор для колец автомобилей всех марок составляет 1 мм.

Кольцо при проверке зазора должно располагаться в плоскости, перпендикулярной к оси цилиндра, поэтому продвигать его следует с помощью перевернутого поршня. Кольцо устанавливается в нижней части цилиндра, в пределах зоны перемещения колец, если оно подбирается для эксплуатировавшегося ранее, но не обработанного цилиндра, или в верхней части цилиндра на расстоя-

нии 10... 15 мм от верхней кромки, если оно подбирается для перешлифованного цилиндра. При недостаточном зазоре (в пределах ремонтного размера) в замке концы кольца можно обработать бархатным напильником; при этом стыки необходимо подтачивать так, чтобы их плоскости были параллельны (рис. 15).

При установке поршневых колец их смазывают моторным маслом и так ориентируют замками относительно поршневого пальца, чтобы они были расположены под углом друг к другу (т. е. не на одной линии). Для установки колец используют специальное приспособление (рис. 16), а при его отсутствии – стальные полоски (рис. 17). Установка поршня с собранными кольцами производится с помощью монтажной втулки (рис. 18). Если специальная втулка отсутствует, ее можно изготовить из полоски жести. После замены поршневых колец в течение 1000 км пробега следует эксплуатировать автомобиль на пониженных скоростях и невысоких нагрузках.

Оформление отчета

В отчете указать цель и содержание работы, инструмент и приспособления, детали, используемые при выполнении учебных задач, результаты выполнения (изучения) задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какие признаки и диагностические параметры указывают на повышенный износ цилиндро-поршневой группы двигателя (до разборки)?
2. Каким образом учитываются размерные группы (классы) цилиндров и поршней при сборке двигателя?
3. Как определить класс цилиндра, поршня, диаметр отверстия под поршневой палец?
4. Опишите способ оценки состояния износа цилиндра с помощью нового поршневого кольца по его зазору в замке.
5. Какие параметры нужно учитывать при подборе и комплектовании поршней и шатунов?
6. При каких условиях необходима расточка цилиндров и установка поршней ремонтного размера (применительно к двигателю автомобиля ВАЗ 2101-07)?
7. Какие замеры и с какой целью выполняются на цилиндрах, поршнях? Каковы предельные размеры износа применительно к двигателю ВАЗ 2101-07?
8. Опишите порядок установки колец на поршень и порядок установки поршня в цилиндр.
9. Опишите порядок сборки поршня с шатуном применительно для двигателя ВАЗ 2101-07.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Исследование головки блока цилиндров, втулок, сёдел клапанов и привода клапанов

Введение

Целью лабораторной работы является углубление и закрепление знаний, полученных на лекции и при самостоятельном изучении материала, выработка практических навыков по исследованию деталей двигателя с применением различного диагностического инструмента, выполнению разборочно-сборочных работ, устранению выявленных дефектов и подбору новых деталей, взамен вышедшим из строя.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение общих сведений по данной теме.
2. Выполнение задания, полученного от руководителя на учебном месте.
3. Составление отчета по выполненной работе и его защита.

Общие сведения

1. Проверка технического состояния и ремонт сёдел и направляющих втулок клапанов

Сёдла клапанов не должны иметь раковин, повреждений и следов коррозии. Небольшие повреждения устраняют путем шлифования, предварительно удалив зенкером нагар.

Обработка производится в следующем порядке (на примере автомобилей ВАЗ-2109):

- фрезеруется фаска под углом 15° с внутренней стороны седла;
- фрезеруется фаска под углом 20° с наружной стороны седла;
- шлифуется фаска под углом 45° (рис. 19.).

После обработки седла, каналы головки цилиндров необходимо продуть сжатым воздухом. Седла клапанов, поставляемые в запасные части, имеют ремонтные размеры.

Основным параметром, определяющим состояние направляющих втулок клапанов, является зазор между ними и стержнями клапанов. Для определения зазора необходимо измерить диаметр стержня клапана и диаметр отверстия его направляющей втулки, а затем вычесть из второго значения первое.

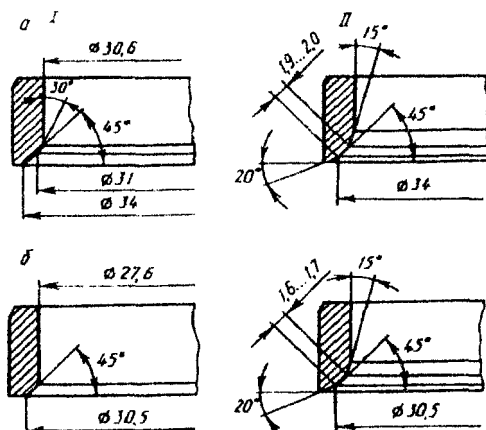
Направляющие втулки, как и клапаны, могут иметь ремонтные размеры. Соответствующий индекс маркируется на стержнях клапанов. Например, для автомобилей «Опель Рекорд» с двигателем АО 2Ш втулки 1-го ремонтного размера (индекс 1) имеют диаметр, увеличенный по сравнению с номинальным на 0,075 мм, 2-го (индекс 2) – на 0,150 мм, 3-го (индекс А) – на 0,300 мм.

Диаметр стержня клапана измеряют с помощью микрометра в центральной, верхней и нижней частях его стержня. Внутренний диаметр направляющей втулки клапана измеряют нутромером.

Разность между внутренним диаметром втулки и наименьшим из трех значений диаметра стержня клапана, измеренных в разных его частях, есть максимальный зазор между стержнем и направляющей. Внутренний диаметр направ-

ляющей и диаметр стержня клапана индивидуальны для каждого двигателя, как и зазор между ними, но предельный зазор для всех двигателей находится на уровне 0,20...0,25 мм.

Другим, менее точным, является метод измерения зазора без снятия головки цилиндров. К клапану, установленному в направляющей втулке, прикладывают ножку индикатора часового типа и устанавливают его на нуль (рис. 20). Затем сдвигают стержень клапана по направлению к индикатору и по его показаниям определяют зазор между стержнем и направляющей. Он не должен превышать 0,20...0,25 мм. Стержень клапана при измерении рекомендуется перемещать в направлении, параллельном коромыслу, поскольку именно в этом направлении наблюдается наибольший износ направляющей втулки. При снятой головке цилиндров зазор между направляющей втулкой и клапаном может быть проверен следующим образом.



а -- седло впускного клапана; *б* -- седло выпускного клапана;

I -- новое седло; *II* -- седло после обработки

Рисунок 19 – Размеры седел клапанов в автомобилях ВАЗ-2108, ВАЗ-2109

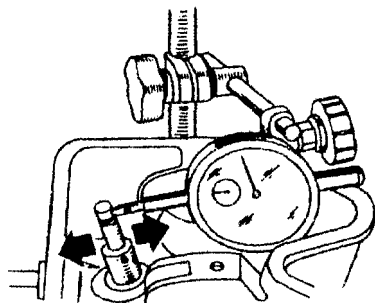


Рисунок 20 – Измерение зазора между стержнем клапана и направляющей втулкой при установленной головке цилиндров

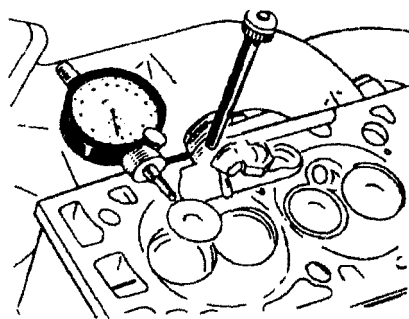


Рисунок 21 – Измерение зазора между стержнем клапана и направляющей втулкой при снятой головке цилиндров

Клапаны и направляющие втулки очищают от отложений, вставляют клапаны во втулки и устанавливают на поверхность блока цилиндров индикатор часового типа (рис. 21). Передвигая тарелку клапана в радиальном направлении, определяют зазор, который не должен превышать 1,0 мм для впускного клапана и 1,3 мм для выпускного.

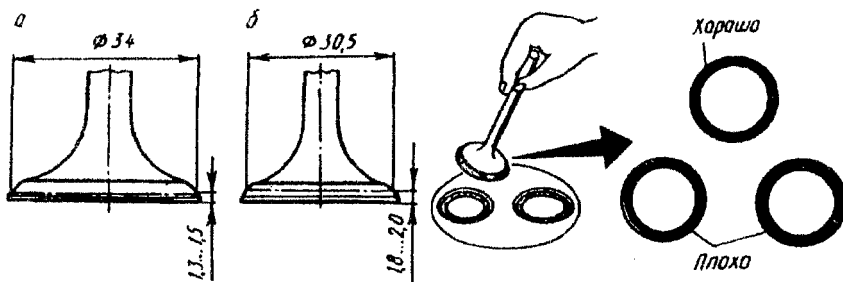
Если чрезмерный зазор между направляющей втулкой и клапаном не устраняется заменой клапана, заменяют втулку. Для замены используется оправка соответствующего диаметра. Новую втулку запрессовывают со стороны коромысел до упора в стопорное кольцо, имеющееся на ней. При этом, как и при запрессовке седел клапанов, желательнее нагреть головку цилиндров до температуры 170...200 °С, а втулку охладить «сухим льдом».

Поскольку направляющие втулки клапанов пористые (металлокерамические), после окончательной обработки и промывки их пропитывают маслом. Для этого в каждую втулку на несколько часов вставляют пропитанный веревочным маслом кусок войлока.

2. Проверка технического состояния и ремонт клапанов

Проверяют клапаны на деформацию, отсутствие трещин, а также состояние фаски, которые при необходимости шлифуют.

В качестве предельных размеров под шлифование может приниматься расстояние от нижней плоскости тарелки клапана до базового диаметра (рис. 22) или толщина цилиндрической части тарелки клапана (от 0,5 до 2,0 мм в зависимости от модели двигателя). Предельные размеры указываются для того, чтобы при обработке не был снят слой твердого сплава, нанесенный на рабочую часть клапана. Угол шлифования фаски клапана, как правило, равен 30° или 45°. Причиной неудовлетворительной работы двигателя может быть неплотное прилегание клапанов к гнездам. Нарушение герметичности клапанов при нормальном тепловом зазоре в клапанном механизме и хорошем техническом состоянии систем питания и зажигания сопровождается потерей мощности двигателя, возникновением перебоев в его работе и характерными хлопками в глушителе. В этом случае, а также при установке новых клапанов производят притирку рабочей фаски клапана к его седлу.



а – впускной клапан; б – выпускной клапан

Рисунок 22 – Предельные размеры клапанов под шлифовку

Рисунок 23 – Проверка пятна контакта на фаске клапана

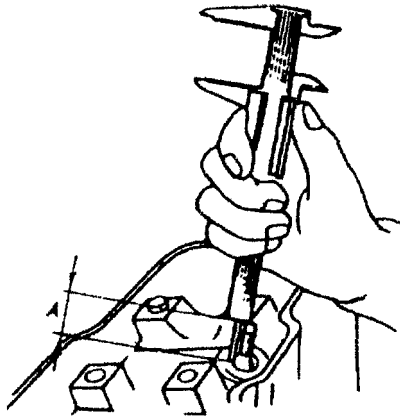


Рисунок 24 – Проверка выступа стержня клапана

Для проверки пятна контакта рабочей фаски клапана и его седла на фаску седла наносят тонкий слой свинцового сурика. Клапан устанавливают на место, после легкого прижатия к седлу снимают, затем проверяют отпечаток на его фаске (рис. 23.). При нормальном контакте этот отпечаток (пятно контакта) должен занимать всю ширину фаски и не иметь разрывов. Если обнаружены разрывы, необходимо произвести притирку клапана к его седлу.

Притирку клапанов осуществляют с помощью полировочной пасты, причем выпускные клапаны за весь срок их службы можно притирать лишь дважды. Притирка выполняется специальным приспособлением. Для окончательной притирки под тарелку клапана сначала ставят легкую пружину с применением карборундовой пасты средней зернистости, затем используют пасту мелкой зернистости, а в конце – чистое масло. После притирки седло клапана и его рабочая фаска должны иметь матово-серый цвет. В случае отсутствия полировочной пасты можно применять моторное масло с абразивным порошком от наждачного круга, однако качество притирки в этом случае будет хуже.

Для шлифования рабочей фаски клапанов можно использовать настольный шлифовальный станок модели 2414 или 2178 чистопольского завода ГАРО. Стержень клапана при этом зажимают в центрирующем патроне бабки, установленной под углом $44^{\circ}30'$ к рабочей плоскости шлифовального круга. Уменьшение угла наклона рабочей фаски клапана на $30'$ по сравнению с углом фаски его седла ускоряет приработку и улучшает герметичность клапана.

Если клапан многократно притирали и шлифовали, это приводит к более глубокой его посадке в седле и изменению усилия клапанной пружины. Для проверки такого состояния необходимо определить высоту A выступа стержня клапана (рис. 24). Этот параметр для каждого двигателя индивидуален, но методика оценки и последующие действия для всех двигателей одинаковы. Если высота выступа стержня клапана превышает допустимое значение на $0,5... 1,5$ мм, под пружину клапана рекомендуется установить шайбу толщиной, обеспечивающей нормальную высоту выступа.

Если высота выступления стержня клапана превышает допустимое значение более чем на 1,5 мм, следует заменить один из следующих элементов: клапан, седло клапана, головку цилиндров или все одновременно, если замена одного элемента не даст нужного результата.

Проверить герметичность клапанов можно специальным прибором (рис. 25). При проверке закрывают отверстия для свечей зажигания и с помощью груши создают давление 0,5 кг/см. В течение по крайней мере 100 с не должно наблюдаться падения давления.

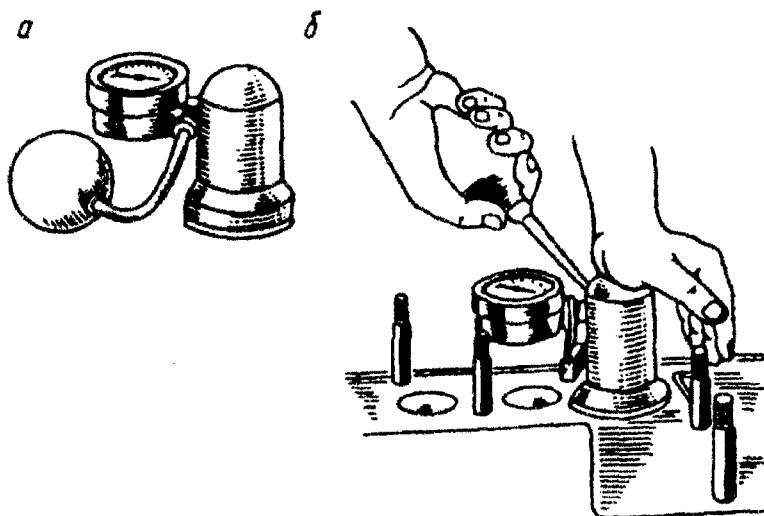


Рисунок 25 – Прибор для проверки герметичности клапанов (а) и схема его применения (б)

Герметичность клапанов можно проверить также с помощью керосина (бензина), налив его во впускные и выпускные полости головки цилиндров, предварительно установив под клапаны пружины. В течение минимум 3 минут утечки керосина (бензина) не должно быть. Кроме того, проверяют биение (изгиб) клапанов, которое не должно превышать 0,02 мм. Клапаны с большим биением заменяют новыми. Шлифовать стержень клапана нецелесообразно, так как возникает необходимость в изготовлении новых сухарей под клапанную пружину (пружины).

3. Проверка технического состояния гидравлических толкателей клапанов

Гидравлические толкатели проверяют в том случае, если при достижении рабочей температуры двигателя появляются стуки и ухудшается его работа.

Для проверки толкателя необходимо предварительно прогреть двигатель до рабочей температуры и примерно на 2 мин повысить частоту вращения коленчатого вала до максимальной. Данные операции необходимы для того, чтобы заполнить толкатели маслом. Шум при запуске двигателя в газораспределе-

тельном механизме с гидравлическими толкателями является допустимым. Дело в том, что, когда двигатель не работает, из толкателя выдавливается некоторое количество масла. Это и приводит к шуму при запуске двигателя, продолжающемуся до тех пор, пока толкатели снова не наполнятся маслом, вплоть до достижения двигателем его рабочей температуры. Для обеспечения надежной работы гидравлических толкателей в головке цилиндров имеется перегородка или обратный клапан, препятствующие полному стеканию масла при неработающем двигателе.

Если шум в газораспределительном механизме слышен и после прогрева двигателя, необходимо проверить, отрегулировать или заменить гидравлические толкатели. Для проверки следует снять крышку клапанного механизма. Затем, провернув коленчатый вал до момента разгрузки проверяемого толкателя (т. е. когда выступ кулачка будет находиться на максимальном расстоянии от толкателя), на толкатель нажимают бруском из твердого дерева, пластмассы или мягкого металла (чтобы не повредить поверхность толкателя), определяя при этом легкость утапливания толкателя. Если он утапливается легко и без сопротивления относительно других толкателей, значит, неисправен компенсатор его зазора или засорены каналы для подвода масла.

Если один из толкателей утапливается быстрее, чем другие, то после устранения неисправности можно проверить его подъем относительно пятки кулачка распределительного вала с помощью индикатора часового типа. Для автомобилей «Мерседес Бенц» этот подъем составляет: для новых толкателей – 0,5... 1,6 мм, для приработанных – 0,25...2,50 мм, для автомобилей «Фольксваген Гольф (Джетта)», «Опель», «Ауди» – 0,1 мм.

4. Ремонт гидравлических толкателей клапанов

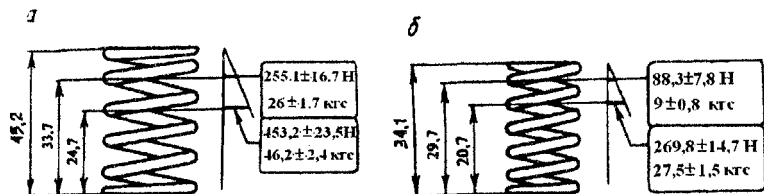
Если в двигателе автомобиля с большим пробегом слышен стук гидравлических толкателей, их следует разобрать и промыть в растворителе (независимо от того, стучал данный толкатель или нет), затем собрать и установить на место. Необходимость промывки всех толкателей вызвана тем, что в случае засмоления одного из них имеется вероятность того, что это произошло и с другими толкателями, работоспособность которых в недалеком будущем ухудшится.

При обнаружении повреждений деталей толкателя, прежде всего плунжера или корпуса, толкатель заменяют в комплекте. Если комплект отсутствует, в крайнем случае допускается удаление задиров или выпуклостей на поверхности плунжера и корпуса толкателя шлифованием. После этого плунжер должен свободно перемещаться в корпусе толкателя. Чтобы удостовериться в этом, необходимо приподнять и опустить плунжер: он должен переместиться в нижнее положение.

При ремонте гидравлических толкателей плунжер и корпус необходимо заменять в комплекте, так как они подбираются на заводе-изготовителе и не взаимозаменяемы. Вместо гидравлического толкателя может быть установлен обычный толкатель таких же размеров с цементированной рабочей поверхностью.

5. Проверка технического состояния и ремонт пружин, толкателей и коромысел клапанов

Пружины клапанов проверяют на упругость по длине в сжатом и свободном состояниях. Нагрузка при проверке может быть ступенчатой (рис. 26).



а – внешняя пружина; б – внутренняя пружина
Рисунок 26 – Основные данные для проверки пружин клапанов автомобилей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109

Существует и другой, менее точный, способ проверки клапанных пружин. Проверяемую и новую пружины надевают на длинный болт. Головку болта зажимают в тисках, на болт наворачивают и затягивают определенным моментом гайку. Для того чтобы пружины не выпадали, под головку болта и гайку подкладывают шайбы. После этого измеряют длину пружин. Если старая пружина окажется короче новой, это означает, что она ослаблена и ее необходимо заменить.

Пружины клапанов проверяют и на отклонение от перпендикулярности с помощью стального угольника (рис. 27). Номинальное отклонение от вертикали индивидуально для пружин каждого двигателя, но предельное отклонение по верхнему витку пружины не должно превышать 1,6... 2,0 мм (в зависимости от модели двигателя).

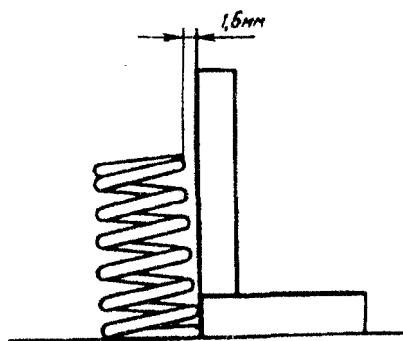


Рисунок 27 – Проверка пружины клапана на отклонение от перпендикулярности

Толкатели клапанов в двигателях с приводом распределительного вала через штанги могут иметь выработку на сферической поверхности пяты и износ юбки. Выработку на сферической поверхности устраняют ее шлифованием по шаблону до номинальной длины толкателя. При длине толкателя меньше номинальной толкатель выбраковывают. При наличии следов износа на юбке тол-

кателя он подлежит ремонту путем осталивания или хромирования с последующим шлифованием под ближайший ремонтный размер.

Штанги толкателей, поступающие в ремонт, могут быть погнуты либо имеют износ сферических поверхностей верхнего и нижнего наконечников. Изгиб штанг, биение которых превышает 0,2 мм, устраняют правкой прессом, установив штанги на призмах. Износ на сферических поверхностях наконечников устраняют шлифованием.

Оси коромысел клапанов могут иметь погнутость, износ или задиры на наружной поверхности. Погнутость осей проверяют на поверочной плите с помощью щупов. Если погнутость превышает 0,06 мм на длине 200 мм, ось правят на призмах с помощью прессы и оправки. Изношенные оси, имеющие диаметр, меньший нижнего допустимого предела, ремонтируют осталиванием или хромированием с последующим шлифованием.

Коромысла клапанов могут иметь износ отверстий во втулке и под втулкой, а также сферической поверхности лапки. Если износ отверстия под втулку превышает допустимый, втулку заменяют новой.

Выработку сферической поверхности лапки устраняют шлифованием. При значительном износе поверхность наплавляют и подвергают механической и термической обработке.

6. Регулировка тепловых зазоров клапанов, типы привода клапанов

В процессе эксплуатации автомобиля в результате изнашивания и нагрева механических частей газораспределительного механизма происходит изменение зазора между рычагами (коромыслами) клапанов и кулачками распределительного вала (в двигателях других типов – между распределительным валом и толкателями, между коромыслами и клапанами). Поэтому периодически (примерно через 30 тыс. км), а также при любых ремонтах механизма или снятии головки блока цилиндров следует проверять и при необходимости регулировать этот зазор в двигателях, имеющих механический привод клапанов.

Величина теплового зазора для каждого двигателя индивидуальна и колеблется от 0,10 мм в автомобилях «Фольксваген GT» до 0,60 мм в автомобилях «Форд Фиеста». В технических характеристиках двигателей могут быть приведены тепловые зазоры, как для холодного, так и для горячего двигателя, причем для горячего двигателя зазор всегда больше.

Холодным считают двигатель, температура охлаждающей жидкости в котором ниже 35 °С, что достигается остыванием двигателя после его прогрева в течение не менее 4 ч. *Горячим* считают двигатель, температура охлаждающей жидкости в котором составляет около 80 °С (момент включения большого контура циркуляции жидкости).

Проверяют и регулируют тепловые зазоры клапанов при закрытых клапанах, т. е. при максимальном удалении вершины кулачка распределительного вала от коромысла (штанги толкателя, толкателя) клапана. Такое положение вала может быть достигнуто различными способами.

Наиболее распространенным является способ, при котором сначала регулируются зазоры в клапанах 1-го цилиндра; при этом его поршень находится в ВМТ на такте сжатия.

Такт сжатия определяется по возрастанию давления воздуха в цилиндре при движении поршня в ВМТ. Для определения этого такта необходимо вывернуть свечу зажигания (форсунку), закрыть ее отверстие в блоке цилиндров специальным свистком, пробкой или просто пальцем руки и проворачивать коленчатый вал до возникновения свиста (выталкивания пробки, резкого возрастания давления на палец).

Для бензиновых двигателей положение поршня на такте сжатия вблизи ВМТ может быть определено по положению бегунка прерывателя - распределителя зажигания, если прерыватель не снимался и двигатель не подвергался разборке (сборке). При открытой крышке распределителя бегунок должен располагаться возле высоковольтного вывода, идущего к свече 1-го цилиндра.

Поршень находится вблизи ВМТ и при проскакивании искры на его свече зажигания (в бензиновых двигателях). Для определения ВМТ выворачивают свечу (либо отсоединяют от нее провод высокого напряжения и подсоединяют его к запасной свече), включают зажигание и проворачивают коленчатый вал до появления искры на свече. После нахождения нужного положения поршня совмещают определенные метки на шкиве коленчатого вала и крышке шестерни (звездочки, шкива) привода распределительного вала, метки на маховике и других деталях. Для многих двигателей совмещение определенных меток соответствует положению поршня, позволяющему регулировать тепловой зазор клапанов.

После регулировки тепловых зазоров клапанов 1-го цилиндра зазоры в остальных клапанах регулируют в порядке их работы, каждый раз проворачивая коленчатый вал на 180° (для 4-цилиндровых двигателей), 120° (для 6-цилиндровых двигателей) или 144° (для 5-цилиндровых двигателей).

Для некоторых двигателей (например, ВАЗ) рекомендуется совмещать метки на крышке распределительного вала и шкиве его привода, что соответствует концу такта сжатия в 4-м цилиндре. В этом положении регулируют тепловой зазор выпускного клапана этого цилиндра и впускного клапана 3-го цилиндра, а затем и других цилиндров, в порядке их работы, каждый раз проворачивая коленчатый вал на 180° .

Менее точное положение кулачков относительно толкателей или их коромысел может быть определено визуально по повороту распределительного вала. Кулачок вала при этом должен быть максимально удален от толкателя (коромысла), т. е. обращен к толкателю тыльной стороной, а клапан закрыт.

Двигатели современных легковых автомобилей не имеют рукоятки для ручного проворачивания коленчатого вала. Поэтому его поворот для определения момента закрытия клапанов в цилиндре, в котором планируется производить регулировку их тепловых зазоров, может быть осуществлен с помощью ключа или специального приспособления, которое надевается на центральный болт крепления ременного шкива вала. Не рекомендуется проворачивать коленчатый вал за болт крепления шкива распределительного вала, так как при этом можно повредить болт или растянуть приводной ремень. В случае отсутствия такого болта коленчатый вал можно повернуть поворотом колес ведущего моста, вывесив колеса автомобиля и включив прямую передачу. Предварительно для облегчения выполнения данной операции желательно вывернуть свечи зажигания (в бензиновых двигателях). В практике нашел применение также способ прово-

рачивания коленчатого вала с помощью трансмиссии - перекачиванием автомобиля при включенной прямой (повышающей) передаче. При таком способе момент закрытия клапанов определяется визуально. После регулировки тепловых зазоров клапанов определенного цилиндра автомобиль снова перекачивают до тех пор, пока кулачок распределительного вала, упирающийся в регулируемый клапан, не будет максимально удален от толкателя (коромысла) последнего.

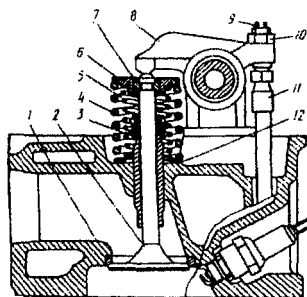
Существует несколько вариантов передачи силового воздействия с кулачков распределительного вала на стержни клапанов (т. е. типов привода клапанов), а значит, и методик регулировки тепловых зазоров.

Привод через штангу и коромысло смотри на рис. 28 для автомобилей «Рено», «Форд» ранних выпусков, «Волга», «Газель». При таком варианте привода тепловой зазор проверяется между коромыслом и клапаном. При отклонении зазора от номинального отворачивают гайку регулировочного винта и, поворачивая отверткой винт, устанавливают нужный зазор по проложенному щупу.

После этого, удерживая отверткой регулировочный винт, законтривают его гайкой и проверяют правильность установки зазора.

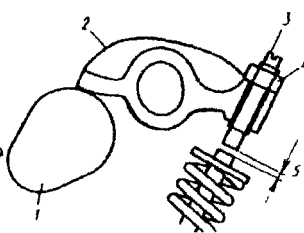
Привод через коромысло (рис. 29) для автомобилей «Мазда-626», ЗАЗ-1102. При таком конструктивном исполнении кулачок распределительного вала воздействует на плечо коромысла, на конце которого для увеличения срока службы может быть установлен роликовый подшипник.

На другом конце коромысла имеется регулировочный винт с контргайкой, воздействующий на стержень клапана. Для регулировки зазора необходимо ослабить контргайку и вращением регулировочного винта добиться необходимого зазора между торцом стержня клапана и регулировочным винтом, после чего затянуть контргайку.



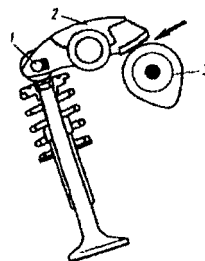
- 1 - седло клапана; 2 - клапан;
3 - маслоотражательный колпачок; 4, 5 - клапанные пружины; 6 - тарелка пружин; 7 - сухарь;
8 - коромысло;
9 - регулировочный винт;
10 - гайка регулировочного винта; 11 - юбка толкателя;
12 - опорная шайба пружин

Рисунок 28 - Привод клапанов через штангу и коромысло



- 1 - кулачок распределительного вала;
2 - коромысло;
3 - регулировочный винт;
4 - контргайка; 5 - зазор

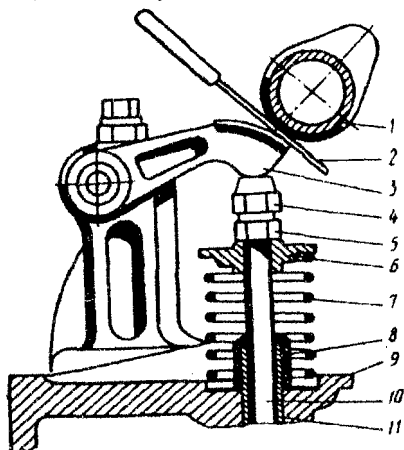
Рисунок 29 - Привод клапанов через коромысло



- 1 - регулировочный эксцентрик; 2 - коромысло;
3 - кулачок распределительного вала

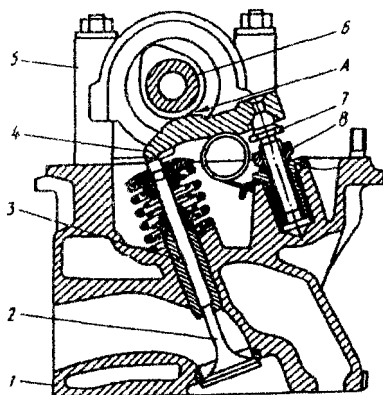
Рисунок 30 - Привод клапанов через коромысло и регулировочный эксцентрик

Привод через коромысло и регулировочный эксцентрик (рис. 30₂) для автомобилей БМВ-518, -520. При таком варианте привода кулачок воздействует на коромысло, которое через регулировочный эксцентрик соприкасается со стержнем клапана. Зазор измеряется между эксцентриком и концом стержня. Если величина зазора не соответствует требуемой, с помощью отвертки или специального стержня (толщиной 2 мм) поворачивают эксцентрик таким образом, чтобы получить необходимый зазор, после чего затягивают контргайку.



- 1 – кулачок распределительного вала, 2 – шуп для регулировки теплового зазора; 3 – рычаг; 4 – регулировочная гайка; 5 – контргайка; 6 – тарелка пружины клапана; 7 – пружина клапана; 8 – маслосъемный колпачок клапана; 9 – головка цилиндров; 10 – стержень клапана; 11 – направляющая втулка клапана

Рисунок 31 – Привод клапанов через рычаг



- 1 – головка цилиндров; 2 – клапан; 3 – направляющая втулка клапана; 4 – коромысло; 5 – крышка подшипника распределительного вала; 6 – кулачок распределительного вала; 7 – регулировочный болт; 8 – контргайка; А – тепловой зазор

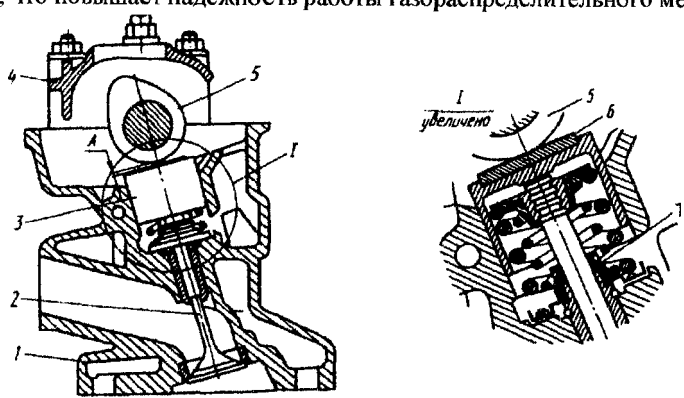
Рисунок 32 – Привод клапанов через коромысло, имеющее 4 опорные поверхности:

Привод через рычаг (рис. 31) для автомобилей «Мерседес Бенц-123», «Сузуки». При таком конструктивном исполнении кулачок распределительного вала воздействует на плечо специального рычага, тыльная поверхность которого передает усилие на регулировочную гайку, имеющуюся на торце стержня клапана и застопоренную контргайкой. При необходимости регулировки теплового зазора контргайку ослабляют, вращением регулировочной гайки устанавливают нужный зазор (проложив между ней и рычагом шуп соответствующей толщины) и затягивают контргайку.

Привод через коромысло, имеющее 4 опорные поверхности (рис. 32), для автомобилей ВАЗ-2101, ВАЗ-2107, «Москвич». При таком варианте привода тепловой зазор проверяется непосредственно между коромыслом и кулачком

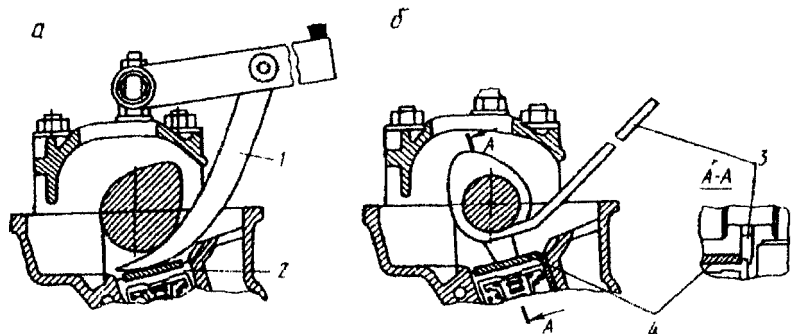
распределительного вала. Для регулировки ослабляют контргайку, вращением регулировочного болта устанавливают нужный зазор (проложив между кулачком распределительного вала и коромыслом шуп соответствующей толщины) и затягивают контргайку.

Привод через чашечный толкатель (рис. 33) для автомобилей «Форд», «Опель», «Фольксваген», «Ауди», ВАЗ-2108, ВАЗ-2110. Такой привод наиболее распространен в двигателях автомобилей 1980-1990 гг. выпуска. Распределительный вал воздействует на чашечный толкатель, усилие от которого через регулировочную шайбу передается на клапан. В таком приводе отсутствуют коромысла, что повышает надежность работы газораспределительного механизма.



1 – головка цилиндров; 2 – клапан; 3 – чашечный толкатель; 4 – корпус подшипника распределительного вала; 5 – кулачок распределительного вала; 6 – регулировочная шайба; 7 – маслоъемный колпачок клапана; А – тепловой зазор

Рисунок 33 – Привод клапанов через чашечный толкатель



1 – приспособление для утапливания толкателя; 2 – чашечный толкатель; 3 – приспособление для фиксации толкателя; 4 – регулировочная шайба

Рисунок 34 – Утапливание (а) и фиксация (б) толкателя клапана для замены регулировочной шайбы

Регулировка теплового зазора осуществляется подбором толщины регулировочной шайбы. Если зазор отличается от номинального, следует с помощью

отвертки повернуть чашечный толкатель в положение, обеспечивающее доступ к регулировочной шайбе через прорезь в его верхней части. Толкатель утапливается с помощью специального приспособления (при его отсутствии – отверткой) и фиксируется в нижнем положении (рис. 34). После этого с помощью другого приспособления (стальной пластины с плоским магнитом), а при его отсутствии – щипцами, магнитом или сжатым воздухом удаляется регулировочная шайба. Микрометром измеряют толщину шайбы, а затем определяют толщину новой шайбы по формуле

$$H = B + (A-C),$$

где H – толщина новой шайбы; B – толщина снятой шайбы; A – измеренный зазор; C – номинальный зазор. Так, например, пусть $A = 0,29$ мм, $B = 3,75$ мм, $C = 0,20$ мм. Тогда $H = 3,75 + (0,29 - 0,20) = 3,84$ мм.

В пределах допуска $\pm 0,05$ мм принимаем толщину новой шайбы равной 3,85 или 3,80 мм.

Новую шайбу устанавливают в толкатель клапана маркировкой в сторону толкателя. При сборке шайбу и толкатель смазывают маслом. После регулировки тепловых зазоров клапанов такого привода необходимо залить масло в масляные ванны головки цилиндров.

В запасные части поставляются регулировочные шайбы толщиной от 1,65 до 4,00 мм с шагом 0,05 мм.

При проверке тепловых зазоров клапанов в приводе клапанного механизма любого типа измерительный щуп должен входить с легким защемлением. Для того чтобы убедиться в точности проверки, можно использовать щупы немного толще и немного тоньше номинального. Щуп с большей толщиной при этом не должен входить в зазор, а щуп с меньшей – входить свободно.

С 80-х годов на большинстве двигателей автомобилей иностранного производства для привода клапанного механизма начали применять гидравлические толкатели, которые не требуют регулировки в процессе эксплуатации.

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, инструмент и приспособления, детали, используемые при выполнении задания, привести ответы на контрольные вопросы и защитить отчёт у преподавателя.

Контрольные вопросы

1. По каким параметрам определяется состояние клапана и направляющей втулки?
2. Опишите порядок восстановления направляющей втулки клапана с помощью комплекта «Ньювей».
3. Опишите порядок замены направляющих втулок клапанов.
4. Опишите порядок замены маслосъёмных колпачков клапанов.
5. Опишите порядок притирки клапана к седлу.
6. Как оценивается состояние пружин клапанов?
7. Каков порядок регулировки тепловых зазоров ГРМ?
8. Как оценить состояние гидротолкателей клапанов?
9. Как оценить состояние плоскости головки блока и блока цилиндров, при каких параметрах требуется шлифовка для восстановления плоскости?

Лабораторная работа №4

Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения

Цель: 1. Изучить меры безопасности при обслуживании и ремонте системы охлаждения.

2. Изучить порядок диагностирования системы, используемое при этом оборудование и принадлежности.

3. Приобрести навыки по определению технического состояния приборов, входящих в состав системы охлаждения, и их замене.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение мер безопасности при выполнении работ и общих сведений по данной теме.

2. Выполнение практического задания на учебном месте:

- замена охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя,
- проверка работоспособности термостата,
- проверка радиатора,
- проверка вентилятора,
- проверка термовыключателя вентилятора,
- измерение плотности охлаждающей жидкости.

3. Составление отчёта по выполненной работе.

Меры безопасности при обслуживании и ремонте системы охлаждения

Температура охлаждающей жидкости в работающем двигателе достигает 100°C, поэтому не снимайте крышку расширительного бачка и не пытайтесь рассоединить контур системы, пока двигатель не остыл, так как слишком высок риск выплескивания горячей жидкости. Если необходимо снять крышку бачка прежде, чем двигатель и радиатор полностью охладятся, нужно сбросить давление в системе охлаждения. Охватите крышку толстым слоем ткани, чтобы избежать выплескивания, и медленно открутите крышку, пока не услышите шипящий звук. Когда шипение прекратится (давление уменьшилось), медленно открутите крышку и снимите ее. При возобновлении шипящих звуков, подождите, пока они не прекратятся, прежде чем полностью открутить и снять крышку. Держите лицо подальше от крышки и защищайте руки перчатками.

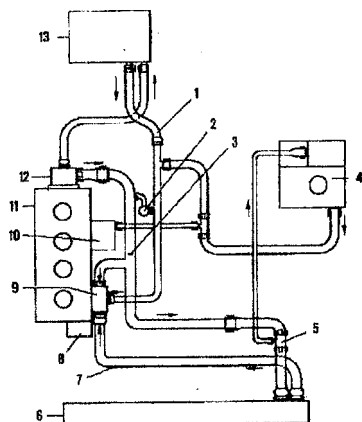
При горячем двигателе, даже если он заглушен, может сработать электро-вентилятор. Будьте внимательны, держите руки, волосы и полы одежды подальше от крыльчатки вентилятора.

Охлаждающая жидкость

Содержит этиленгликоль и различные химические добавки и очень ядовита. Храните жидкость вне досягаемости детей и домашних животных. Никогда не оставляйте пролитую охлаждающую жидкость на полу гаража или на земле — дети и животные могут быть привлечены запахом, попадание жидкости в организм смертельно.

Не допускайте попадания жидкости на вашу кожу или окрашенные поверхности автомобиля. Немедленно смойте попавшие капли большим количеством воды.

Общие сведения



1 - шланг отвода охлаждающей жидкости к радиатору отопления; 2 - электронное устройство управления дроссельной заслонкой; 3 - шланг подвода охлаждающей жидкости к радиатору отопления; 4 - расширительный бачок; 5 - патрубок подвода охлаждающей жидкости к верхнему бачку радиатора; 6 - радиатор; 7 - патрубок отвода охлаждающей жидкости от нижнего бачка радиатора; 8 - насос охлаждающей жидкости;

9 - блок разделения двух кругов циркуляции охлаждающей жидкости с термостатом;

10 - масляный радиатор; 11 - блок цилиндров/головка блока;

12 - соединительная муфта; 13 - радиатор системы отопления салона

Рисунок 35 - Схема системы охлаждения двигателя

РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАЧОК

Расширительный бачок представляет собой резервуар из прозрачного пластика, соединенный шлангами с радиатором и дроссельным узлом. При движении автомобиля охлаждающая жидкость нагревается и расширяется. Часть охлаждающей жидкости при расширении перемещается из радиатора в расширительный бачок. Это позволяет постоянно поддерживать необходимый уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и повышает эффективность работы системы охлаждения.

Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости при холодном двигателе между метками «MIN» и «MAX» на расширительном бачке.

ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Замену охлаждающей жидкости необходимо производить после проведения любых работ на элементах системы охлаждения со сливом охлаждающей жидкости. Если при ремонте производилась замена головки блока цилиндров, прокладки головки блока цилиндров, радиатора или теплообменника масла, необ-

ходимо заправлять только свежую охлаждающую жидкость. Это связано с тем, что антикоррозионная присадка при работе охлаждающей жидкости осажается и создает антикоррозионную защиту. В охлаждающей жидкости бывшей в эксплуатации антикоррозионные добавки менее активны для того, чтобы образовывать защитный слой на вновь установленных деталях. При эксплуатации автомобиля рекомендуется заменять охлаждающую жидкость один раз в два года.

УДАЛЕНИЕ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Перед заменой охлаждающей жидкости поднимите переднюю часть автомобиля и закрепите на подставках. Снимите нижний брызговик двигателя.

Установите под радиатор соответствующую емкость.

На дизельных двигателях, используя отвертку с широким лезвием, отверните резьбовую пробку с радиатора, для удаления охлаждающей жидкости (рис. 36).

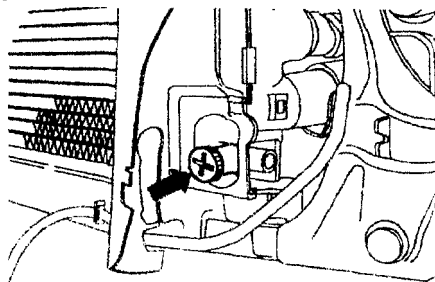


Рисунок 36 – Пробка радиатора охлаждающей жидкости на дизельных двигателях

Чтобы полностью удалить охлаждающую жидкость, снимите термостат.

На четырехцилиндровых двигателях, используя отвертку с широким лезвием, отверните резьбовую пробку для удаления охлаждающей жидкости с радиатора.

Отсоедините от радиатора нижний шланг системы охлаждения. Для отсоединения шланга извлеките фиксирующую скобу, расположенную сбоку соединительной муфты, затем отсоедините шланг (рис. 37).

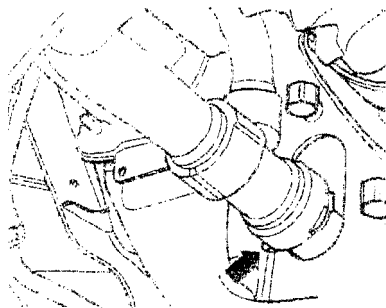


Рисунок 37 – Местоположение фиксирующей скобы на соединительной муфте нижнего шланга радиатора

Вывинтите пробку удаления охлаждающей жидкости, расположенную на водяном насосе, и слейте охлаждающую жидкость из блока цилиндров двигателя (рис. 38).

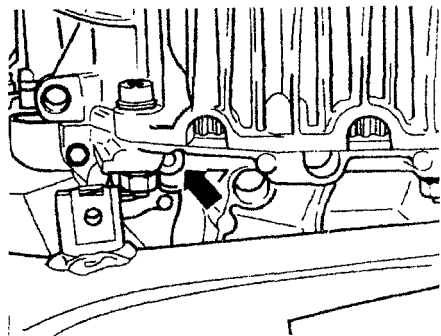


Рисунок 38 – Местоположение пробки удаления охлаждающей жидкости из блока цилиндров шестицилиндрового двигателя

Если охлаждающая жидкость сильно загрязнена, промойте систему охлаждения. Так как охлаждающую жидкость невозможно слить полностью из системы охлаждения, рекомендуется каждый раз при сливе охлаждающей жидкости промывать систему.

ЗАПРАВКА ЖИДКОСТИ В СИСТЕМУ ОХЛАЖДЕНИЯ

Подсоедините нижний шланг системы охлаждения к радиатору и закрепите соединительную муфту фиксирующими скобами.

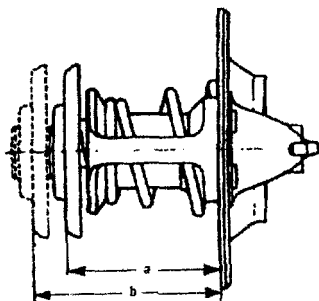
На пятицилиндровых двигателях закрутите на место пробку удаления охлаждающей жидкости из радиатора и затяните ее моментом 10 Н·м.

Вверните пробку удаления охлаждающей жидкости с новым уплотнительным кольцом в корпус водяного насоса и затяните ее моментом 30 Н·м.

Заправка охлаждающей жидкости должна производиться на непрогретом двигателе для исключения его повреждения в результате резкого охлаждения металлических деталей. Регулятор отопления салона устанавливают на максимальную степень нагрева, чтобы охлаждающая жидкость заполнила радиатор отопителя. Во многих современных автомобилях имеются специальные пробки для удаления воздуха из системы охлаждения. Пробок может быть несколько или одна, расположенная обычно у корпуса термостата. Перед заполнением системы пробки отворачивают и систему заполняют жидкостью до тех пор, пока она не начнет вытекать через пробки. Затем пробки затягивают, а жидкость доливают до отметки «MAX» расширительного бачка. После заполнения системы двигатель запускают, прогревают до рабочей температуры и при необходимости доливают охлаждающую жидкость.

ПРОВЕРКА ТЕРМОСТАТА

Измерьте длину (а) закрытого термостата (рис. 39).



a — термостат закрыт; b — термостат открыт
Рисунок 39 — Рабочие положения термостата

Простую проверку работоспособности термостата можно провести, подвесив его на нитке в прозрачной (стеклянной) емкости, заполненной водой, и нагревая воду до кипения (рис. 40).

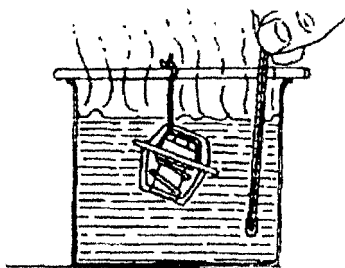


Рисунок 40 — Проверка работоспособности термостата путем нагрева его в сосуде с водой

В кипящей воде термостат должен открыться. Если термостат не открывается, замените его.

Температура открытия термостата нанесена на корпусе термостата.

При нагреве термостата до температуры кипения воды длина открытого термостата (b) должна быть больше длины закрытого термостата (a) на 7 мм (см. рис. 39).

Термостат, который не закрывается при охлаждении воды, необходимо заменить.

ПРОВЕРКА РАДИАТОРА

Если радиатор снимался в связи с уменьшением пропускной способности, промойте его струей воды в двух направлениях. Снаружи продуйте радиатор сжатым воздухом.

Если радиатор протекает, не пытайтесь заваривать или запаивать место протечки, т. к. будут повреждены пластмассовые детали радиатора.

Незначительная негерметичность радиатора может быть устранена с использованием герметика радиатора.

Проверьте состояние нижних резиновых опор радиатора и при необходимости замените их.

Система охлаждения работает под давлением. Крышка радиатора снабжена пружиной, которая подобрана так, что уплотнение контура охлаждения открывается, когда давление повышается до 1.2–1.5 бар. Из-за расширения охлаждающей жидкости появляется дополнительное давление, приводящее к повышению температуры кипения.

Для проверки крышки необходим специальный вакуумный насос для радиатора (рис. 41).

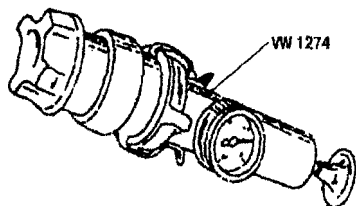


Рисунок 41 – Специальный вакуумный насос для проверки крышки радиатора

Наверните насос на крышку и работайте насосом, пока клапан не откроется. Это должно произойти в пределах заданных давлений. Если это не так – замените крышку.

Таким же насосом можно проверить аналогичным способом систему охлаждения на наличие утечек, для чего установите насос на горловину расширительного бачка. Создайте давление 1 кгс/см. и проверьте, чтобы манометр показывал это давление не менее 2 минут. Если это не так, то в системе охлаждения есть утечка, через которую стравливается созданное давление (т. е. вытекает жидкость) (рис. 42).

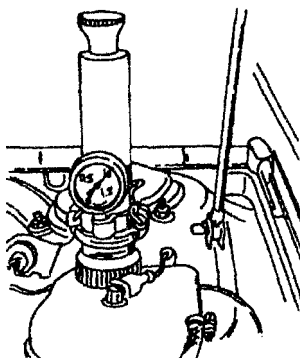


Рисунок 42 – Проверка системы охлаждения на наличие утечек с помощью насоса

Если подобного насоса нет в наличии, а двигатель перегревается, то необходимо проверить крышку в мастерской, т. к. часто утечка происходит в местах соединений.

Если требуется обнаружить место утечки, необходимо проверить все шланги на двигателе, радиаторе и отопителе на подтекание.

Выявляются потрескавшиеся шланги. Сжимая шланг, можно быстро определить затвердевшие или размягчившиеся шланги.

Если шланги предполагается заменить, может оказаться что шланги сидят очень плотно на штуцерах или винты хомутов на шлангах затянуты очень туго.

Замените заржавевшие хомуты, чтобы они неожиданно не лопнули.

ПРОВЕРКА ВЕНТИЛЯТОРА

Высокая температура охлаждающей жидкости может быть вызвана выходом из строя вентилятора. Если это произошло, дайте двигателю остыть и подождите, пока можно будет при соответствующей температуре двигателя на средних оборотах добраться до ближайшей мастерской.

Если электрический вентилятор включается неправильно, то можно проверить его, как описано ниже. В случае вязкостного вентилятора следует заменить муфту, если вентилятор, при неработающем двигателе, более невозможно повернуть или если установлен чрезмерный люфт (осевой и радиальный) и обнаружены утечки масла на муфте.

Проверьте соответствующий предохранитель для защиты вентилятора

Проверьте термовыключатель сбоку радиатора. Для этого снимите штекер с термовыключателя и соедините оба контакта куском провода. Если установлен двухступенчатый вентилятор, замкните все три контакта штекера. Включите зажигание. Если вентилятор сразу заработает, то, возможно, неисправен термовыключатель. Для временного ремонта хорошо закрепите проволочное соединение в штекере и обмотайте его изоляционной лентой, чтобы не было короткого замыкания.

Проверьте реле вентилятора. Они находятся на местах 2 и 3 в 8-местном дополнительном блоке реле. Проверка проводится на слух -- при замыкании проводов соединения термовыключателя и включенном зажигании должно быть слышно срабатывание реле.

Замкните контакты реле. Для этого соедините куском проволоки контакты 30 и 87 в гнезде реле и установите реле. Вентилятор, при включенном зажигании, также должен заработать. Если это не так, установите новое реле. До окончательного ремонта оставьте перемычку на месте.

Проверьте двигатель вентилятора. Снимите штекер с вентилятора и вместо него подсоедините к контакту красно-черного провода вспомогательный провод от аккумуляторной батареи. Штекерное соединение для коричневого провода соедините с минусовым контактом аккумуляторной батареи.

Если вентилятор не заработал, то неисправен двигатель вентилятора, и его надо заменить. Если вентилятор работает, то неисправность где-то в соединительных проводах. В этом случае проверьте все соединения между термовыключателем и вентилятором.

Проверка термовыключателя

Чтобы проверить работу термовыключателя, подвесьте его на куске шпагата над контейнером с водой так, чтобы его термозлемент был погружен в воду. Соедините термовыключатель с контрольной лампой (12 Вольт) и аккумулято-

ром. Постепенно нагревайте воду, измеряя ее температуру термометром. Контрольная лампа должна зажегаться и погаснуть при соответствующих температурах, указанных в Спецификациях. Если термовыключатель работает не так, как описано, или вообще не работает, замените его.

Проверка качества охлаждающей жидкости с помощью ареометра

С помощью баллона через наконечник пробки в пипетку всасывается тосол в таком количестве, чтобы ареометр свободно плавал в вертикальном положении. Линия соприкосновения жидкости со стержнем ареометра соответствует значению температуры замерзания тосола в градусах цельсия. Измерения производятся при температуре +20°C. Если измерения проводятся при температуре, отличающейся от + 20° С, то к результатам измерений необходимо прибавить или вычесть следующие поправки:

Температура тосола	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C
Поправка к показаниям	-6	-3	0	+3	+6

Например: если при данной температуре измерений поправка по таблице со знаком минус, то она отнимается от результата измерения; если поправка со знаком плюс, то она прибавляется к результату измерений.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ВОДЯНОГО НАСОСА

Снимите термостат.

Снимите генератор.

Снимите клиновой ремень привода водяного насоса.

Отверните три винта и снимите механизм натяжения ремня с кронштейна.

Ослабьте хомуты и снимите шланги системы охлаждения с водяного насоса.

Кронштейн с водяным насосом, генератором и вязкостной муфтой вентилятора радиатора крепится болтами различной длины, поэтому перед их отворачиванием промаркируйте болты (рис. 43).

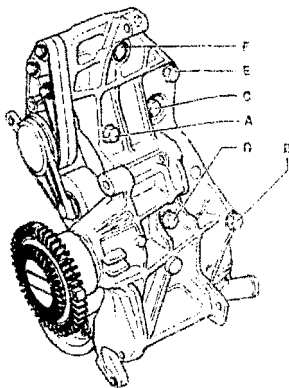


Рисунок 43 – Расположение болтов крепления кронштейна с водяным насосом, генератором и вязкостной муфтой вентилятора радиатора

Отверните болты и снимите кронштейн.

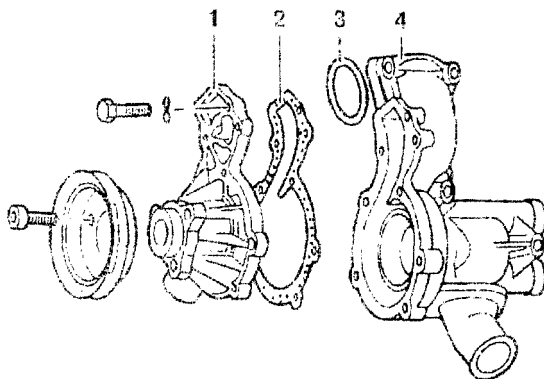
Отверните болты и снимите водяной насос с кронштейна.

Проворачивая вал водяного насоса, проверьте состояние подшипников водяного насоса и, при необходимости, замените их.

УСТАНОВКА

Если снималась крышка водяного насоса для замены прокладки, прикрутите крышку болтами, затянув их моментом 10 Н·м (рис. 44).

Установите водяной насос с новым уплотнительным кольцом и кронштейном на блок цилиндров двигателя и в соответствии с ранее нанесенной маркировкой прикрутите болтами, затянув их моментом 30 Н·м. Затягивайте болты в последовательности А, В, С, D, E, F (см. рис. 43).



1 — крышка водяного насоса; 2 — прокладка;
3 — уплотнительное кольцо; 4 — корпус водяного насоса
Рисунок 44 — Водяной насос двигателей

Установите термостат

Подсоедините к водяному насосу шланги системы охлаждения и закрепите их хомутами.

Установите механизм натяжения ремня и закрепите его тремя болтами, затянув их моментом 25 Н·м.

Установите генератор.

Установите вспомогательный приводной ремень.

Залейте в систему охлаждения охлаждающую жидкость и удалите воздух.

Запустите двигатель и проверьте герметичность системы охлаждения.

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, инструмент и приспособления, используемые при выполнении задания, привести ответы на контрольные вопросы и защитить отчёт у преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Какие меры предосторожности необходимо выполнять при выполнении работ, связанных с обслуживанием и ремонтом системы охлаждения?
2. Какова температура замерзания тосола, если при замере плотности при температуре окружающего воздуха 0°С показания ареометра –34°С ?
3. Как проверить исправность термовыключателя вентилятора, снятого с автомобиля?
4. Как проверить исправность термостата, установленного в систему охлаждения и термостата, снятого с автомобиля?
5. Какова последовательность заправки охлаждающей жидкости в систему?
6. Какова последовательность проверки исправности вентилятора?
7. Какое оборудование используется для проверки радиатора и какова последовательность проверки?
8. Порядок промывки системы охлаждения.

Лабораторная работа №5

Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт системы смазки двигателя

- Цель:** 1. Изучить порядок определения неисправностей системы смазки.
2. Приобрести навыки в выполнении замеров с целью определения износа деталей масляного насоса.
3. Изучить порядок оценки отдельных элементов системы смазки.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение общих сведений по данной теме
2. Выполнение практического задания на учебном месте:
 - определение качества масла в системе смазки,
 - определение производительности масляного насоса,
 - оценка состояния деталей масляного насоса по выполненным замерам,
 - проверка состояния датчика давления масла,
 - замена масла в двигателе с заменой масляного фильтра.
3. Составление отчёта по выполненной работе и его защита.

Общие сведения

Давление масла в системе смазки двигателя постоянно контролируется манометром и (или) контрольной лампой на панели приборов.

В случае постоянного понижения давления масла необходимо убедиться в правильности показаний датчика и указателя, работа которых, как правило, основана на принципе изменения электрического сопротивления в цепи датчик – указатель.

Для измерения давления масла в системе используют механический манометр. С помощью штуцера его подсоединяют к главной масляной магистрали двигателя, обычно на место датчика давления масла. Затем запускают двигатель и измеряют давление во всех режимах его работы. Так, в режиме холостого хода давление должно быть в пределах 0,8... 1,5 кгс/см², на повышенных оборотах - 3,5...5,5 кгс/см² в зависимости от модели двигателя. В случае отклонения давления от номинального неисправность следует искать в элементах системы смазки.

При пониженном давлении масла надо проверить чистоту масляного фильтра и убедиться в отсутствии утечек масла. При прогревом двигателя фильтр должен быть теплым. Если фильтр холодный, это свидетельствует о его засорении; масло в этом случае проходит через редукционный клапан, минуя фильтр.

В отдельных случаях возникает необходимость проверки масла на отсутствие в нем охлаждающей жидкости или топлива. Для определения наличия в масле охлаждающей жидкости его наливают в пробирку и дают отстояться в течение 4...5 ч. Если охлаждающая жидкость в масле присутствует, его верхняя часть будет иметь другой цвет и слегка вспенится. Когда нужно определить, есть ли в масле бензин, масло нагревают на плитке до 80...90°С и подносят горящую спичку. При наличии бензина масло загорается.

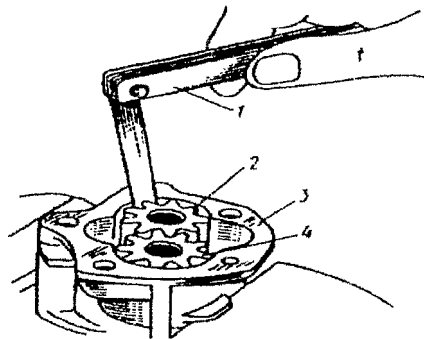
Производительность масляного насоса определяют по развиваемому им давлению при определенном сопротивлении на выходе. Для этого на специальной установке к выходному патрубку насоса присоединяют жиклер диаметром 1,5 мм и трубопровод длиной 5 м. Насос с приемным патрубком и сеткой помещают в бачок, заполненный смесью, состоящей из 90 % керосина и 10 % моторного масла, или индустриальным маслом И20. Уровень смеси в бачке должен быть на 20...30 мм ниже плоскости разъема корпуса и крышки насоса. Насос приводят во вращение от электродвигателя. При выпуске жидкости из насоса через трубопровод длиной 40 мм с отверстием диаметром 4,2 мм (при температуре $(28 \pm 8)^\circ\text{C}$) давление должно составлять 3,25...5,00 кгс/см².

Проверять редукционный клапан лучше всего на специальном стенде, на котором через клапан можно подавать масло под давлением. При этом фиксируются моменты начального и полного открытия клапана. При давлении 3 кгс/см² редукционный клапан должен быть закрыт, допускается лишь вытекание отдельных капель из него; при давлении 6 кгс/см² клапан должен быть полностью открыт, а масло должно вытекать из него непрерывной струей.

ПРОВЕРКА И РЕМОНТ МАСЛЯНОГО НАСОСА

При недостаточной производительности или после длительной эксплуатации масляный насос снимают и разбирают, все его детали промывают в керосине и продувают сжатым воздухом. При наличии трещин в корпусе или крышке насоса эти детали заменяют новыми. После этого осматривают ведущую и ведомую шестерни насоса и при наличии значительного износа также заменяют их новыми. Обе шестерни, установленные в корпусе насоса, должны легко вращаться рукой при прикладывании усилия к ведущему валу.

Затем в обычных шестеренчатых насосах с наружным зацеплением шестерен щупом проверяют зазор между корпусом насоса и зубьями шестерен (рис. 45).



1 – щуп; 2 – ведущая шестерня; 3 – корпус насоса; 4 – ведомая шестерня
Рисунок 45 – Измерение зазора между корпусом насоса и зубьями шестерен
(насос с наружным зацеплением шестерен)

В шестеренчатых насосах с внутренним зацеплением шестерен проверяют зазор между наружным диаметром ведомой шестерни и расточкой в корпусе

насоса (рис 46). Предельно допустимый зазор составляет (в зависимости от модели двигателя) 0,22...0,25 мм, номинальный - 0,105... 0,175 мм.

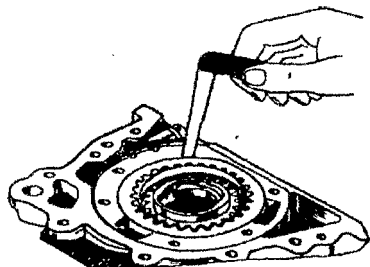


Рисунок 46 – Измерение зазора между наружным диаметром ведомой шестерни и корпусом насоса (насос с внутренним зацеплением шестерен)

Для всех насосов проверяют зазор между зубьями шестерен (рис. 47), который не должен превышать 0,20 мм. С помощью линейки и щупа проверяют зазор между торцами шестерен и плоскостью корпуса насоса (рис. 48). Предельно допустимый зазор составляет в зависимости от двигателя 0,15...0,20 мм, номинальный – 0,05...0,16 мм.

Для насосов с внутренним зацеплением шестерен проверяют зазор между наружным диаметром ведущей шестерни и корпусом насоса (рис. 49). Предельно допустимый зазор составляет 0,25 мм, номинальный – 0,140...0,216 мм (в зависимости от двигателя).

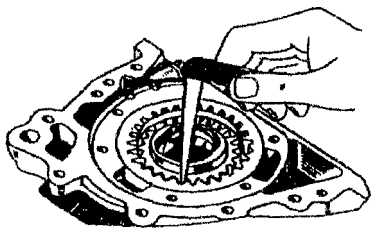


Рисунок 47 – Измерение зазора между зубьями шестерен.

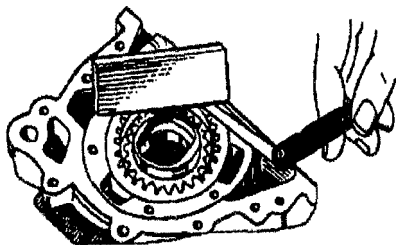


Рисунок 48 – Измерение зазора между торцами шестерен и плоскостью корпуса насоса

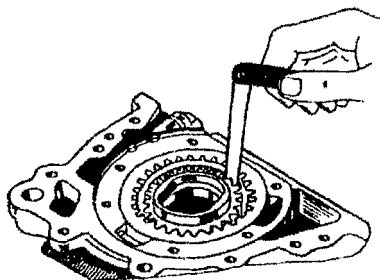


Рисунок 49 – Измерение зазора между наружным диаметром ведущей шестерни и корпусом насоса.

У обычных шестеренчатых насосов измеряют диаметр шестерен и определяют зазор между осью и ведомой шестерней, который должен находиться в пределах 0,017...0,057 мм (предельно допустимый – 0,1 мм), а также зазор между валиком насоса и отверстием в корпусе, который должен находиться в пределах 0,016...0,055 мм (предельно допустимый – 0,1 мм).

Крышка насоса в зоне прилегания шестерен не должна иметь уступов. Допускается ее неплоскостность до 0,05 мм. В случае необходимости крышку фрезеруют или шлифуют; при этом максимальная толщина снимаемого слоя не должна превышать 0,2 мм.

Некоторые насосы имеют прокладку между корпусом и крышкой. При ремонте такого насоса прокладка, изготовленная из паронита или картона (обычно толщиной 0,3 мм), заменяется новой. Применение лака, краски или других герметизирующих средств при установке прокладки, равно как и установка более толстой прокладки, не допускается, так как это приводит к снижению производительности насоса.

При ремонте насосов с шестеренчатым приводом от распределительного вала необходимо произвести дополнительные измерения: определить износ зубьев ведомой шестерни привода насоса путем измерения толщины ее зубьев зубомером. При уменьшении толщины более чем на 0,15 мм по сравнению с номинальным размером шестерни необходимо заменить. Кроме того, следует определить зазор между опорной шайбой и торцом корпуса привода (он не должен превышать 0,25 мм).

В двигателях, имеющих привод масляного насоса типа вал-шестерня, проверяют овальность втулок вала, их запрессовку в гнездах, а также совпадение смазочного отверстия во втулке с каналом в блоке цилиндров. Проворачивание втулок в блоке цилиндров не допускается. Измеряют также диаметры втулок и валика и определяют зазор между ними. Если он больше 0,15 мм, а также если имеются повреждения поверхностей этих деталей, втулки заменяют новыми. После запрессовки втулок их обрабатывают развертками до получения надлежащего диаметра.

Вал привода масляного насоса не должен иметь повреждений опорных шеек, а шестерня вала – визуально заметного износа и выкрашивания зубьев. Не допускается ослабление запрессовки и овальность втулки шестерни привода масляного насоса и распределителя зажигания. Внутренняя поверхность втулки не должна иметь задиrow.

Редукционный клапан при ремонте масляного насоса разбирают с промывкой растворителем его гнезда. На клапане и его гнезде не должно быть продольных рисок. Небольшие царапины и сколы плунжерных клапанов можно зашлифовать наждачной бумагой. В случае необходимости проверяют упругость пружины клапана. При нажатии на пружину с усилием 4 кгс ее длина не должна уменьшиться более чем на 11... 13 мм.

Более простым, но неточным методом проверки работоспособности редукционного клапана является проверка нажатием на пружину (шарик, плунжер) прутком из мягкого металла. Пружина (шарик, плунжер) должна перемещаться без помех с некоторым сопротивлением.

Система вентиляции масляного картера двигателя в процессе эксплуатации автомобиля засоряется продуктами неполного сгорания топливновоздушной смеси – картерными газами. При ремонте двигателя необходимо отсоединить шланги, снять и разобрать пламегаситель, маслоотделитель, сетку и промыть их в растворителе, бензине или керосине.

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

На подавляющем большинстве двигателей имеется датчик давления масла. По принципу действия это включатель с нормально замкнутыми контактами. При неработающем двигателе и включенном зажигании напряжение от аккумулятора подается на контрольную лампу аварийного давления масла, расположенную на панели приборов. После запуска двигателя создаваемое масляным насосом давление масла воздействует на мембрану датчика, которая, прогибаясь, размыкает контакты и прерывает цепь питания контрольной лампы. Цепь прерывается при давлении в системе 0,4...0,8 кгс/см² (в зависимости от модели двигателя). Если давление падает ниже указанного значения, контакты датчика замыкаются и контрольная лампа загорается.

Для проверки датчика можно применить следующую методику. Отсоединить разъем от датчика и с помощью омметра проверить наличие контакта между выводом датчика и «массой». При неработающем двигателе и включенном зажигании цепь должна быть замкнута, т. е. омметр должен показывать нулевое сопротивление, а при работающем двигателе – разомкнута, т. е. омметр должен показывать «бесконечное» сопротивление.

Если датчик снят, его работоспособность можно проверить следующим образом. К выводу датчика и его корпусу подсоединяют омметр, в масляное отверстие датчика вставляют отрезок проволоки и слегка надавливают на мембрану. При нажатии цепь должна прерываться. Давление можно создать и сжатым воздухом, однако оно не должно быть слишком высоким, иначе возможно повреждение мембраны.

ЗАМЕНА МАСЛА

После ремонта системы смазки ее необходимо заполнить свежим маслом, подходящим для данного двигателя. Замена масла в двигателе является плановой работой технического обслуживания и должна производиться примерно через каждые 10 тыс. км пробега автомобиля или один раз в год (для разных дви-

гателей периодичность замены различна). В случае применения синтетических масел сроки замены могут быть увеличены. При эксплуатации автомобиля на пыльных дорогах, в сельской местности, с прицепом, при «спортивной манере» вождения (с резкими троганиями с места и резкими торможениями) масло рекомендуется заменять чаще (примерно через 5 тыс. км пробега).

Многие современные автомобили имеют индикатор загрязненности моторного масла, и в таком случае масло можно заменять при загорании соответствующей лампы (светодиода) на панели приборов.

Отработавшее масло сливают из системы смазки прогретого двигателя, так как в этом случае оно сливается быстрее, более полно и вместе с ним из системы удаляется большее количество загрязнений. Как правило, при замене масла заменяют и масляный фильтр. Это делается не только из-за его загрязненности, но и в связи с тем, что в фильтре остается до 0,5 л загрязненного масла. Через одну замену масляного фильтра рекомендуется заменять и воздушный фильтр, а при каждой замене масла – войлочную накладку фильтра.

Перед заливкой свежего масла систему смазки необходимо промыть. Несмотря на то, что существуют различные рекомендации по срокам промывки (от промывки при каждой замене масла до промывки через три замены), с целью увеличения долговечности двигателя рекомендуется промывать систему при каждой замене масла. Делается это следующим образом. После сливания отработавшего масла, не снимая масляный фильтр, в двигатель заливают специальное промывочное масло (ВНИИНИ-ФД, МПС-1, МПТ-2М и др.). При отсутствии такого масла можно использовать смесь, состоящую из 50 % моторного масла и 50 % дизельного топлива, или маловязкое масло типа веретенного. Для промывки можно заливать также свежее моторное масло с последующим его сливанием и отстоем в течение суток для возможности дальнейшего использования.

Промывочное масло заливают до отметки «MIN» на масломерном щупе. Запускают двигатель, оставляют его работать примерно 10 мин., потом глушат и сливают промывочное масло.

По окончании промывки снимают масляный фильтр. Если он не отворачивается вручную, необходимо использовать специальное приспособление (рис. 50). В случае отсутствия приспособления можно использовать старую велосипедную или мотоциклетную цепь, обернув ею фильтр, либо, пробив фильтр отверткой, отвернуть его.

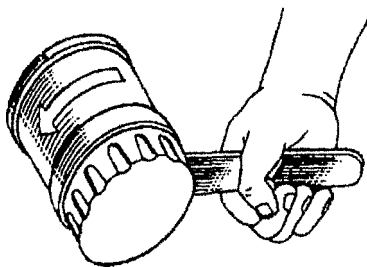


Рисунок 50 – Снятие масляного фильтра с помощью специального приспособления

Перед заменой масляного фильтра необходимо протереть чистой ветошью место его установки и смазать резиновую прокладку фильтра свежим моторным маслом. Новый фильтр следует вворачивать вручную, без применения дополнительных приспособлений, иначе можно повредить прокладку, и тогда в этом месте произойдет утечка масла.

После замены фильтра в двигатель заливают свежее масло до середины между отметками «MIN» и «MAX». Затем запускают двигатель и оставляют его работать на минимальных оборотах примерно 1 мин. После выключения двигателя, выждав некоторое время, чтобы все масло стекло в масляный картер, проверяют уровень масла и при необходимости доливают его.

ОБКАТКА ДВИГАТЕЛЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

Двигатель после ремонта основных его деталей должен пройти обкатку. Срок службы двигателя и его надежность при эксплуатации зависят не только от качества отремонтированных деталей и сборки, но и в значительной мере от правильного проведения обкатки. Двигатель, поступающий на обкатку, должен быть насухо вытерт, особенно в местах сварных швов и заплат, для возможности обнаружения утечки охлаждающей жидкости и масла.

При обкатке двигателя происходит приработка поверхностей трения, причем в основном в первые часы обкатки. Время полной приработки деталей двигателя достигает 30 ч, и осуществить столь длительный процесс довольно сложно.

В целях сокращения продолжительности обкатки ее разбивают на два этапа: обкатка на стенде или непосредственно на автомобиле без нагрузки и эксплуатационная обкатка. Для первого этапа можно рекомендовать следующий цикл обкатки (без нагрузки): 2 мин. при 750.. 950 об./мин.; 3 мин. при 1000... 1200 об./мин.; 4 мин. при 1500... 1800 об./мин.; 5 мин. при 2400 об./мин. Минимальные обороты указаны в технических характеристиках конкретного двигателя.

После обкатки на холостом ходу желательно выполнить обкатку под нагрузкой. Для этого, выбрав участок дороги с небольшим движением, разгоняют автомобиль с 50 до 80 км/ч, а затем, отпуская педаль акселератора, уменьшают скорость до 50 км/ч. Указанные операции повторяют 10...12 раз. Работа двигателя на таких режимах создает достаточно высокую нагрузку на поршневые кольца и обеспечивает их надлежащую приработку к стенкам цилиндров. После обкатки под нагрузкой проверяют отсутствие утечек топлива, масла и охлаждающей жидкости.

В течение эксплуатационной обкатки (она длится примерно 1000 км пробега) не рекомендуется эксплуатировать автомобиль на высоких скоростях и с полной нагрузкой.

В период обкатки выявляются основные дефекты ремонта двигателя. При появлении посторонних стуков и шумов необходимо прекратить эксплуатацию автомобиля, выявить и устранить неисправности. При утечке масла через прокладку следует подтянуть крепежные соединения.

Если производилась замена или ремонт цилиндропоршневой группы либо кривошипно-шатунного механизма, желательно после пробега 1000 км заменить масло в двигателе.

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, инструмент и приспособления, приборы, используемые при выполнении учебных задач, результаты выполнения задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как оценить качество масла в двигателе на предмет наличия в нём охлаждающей жидкости, топлива, кислот, щелочей?
2. Как проверяется производительность масляного насоса и исправность редукционного клапана?
3. Какие измерения производятся на разобранном масляном насосе с целью выявления максимального износа деталей?
4. Как проверить исправность датчика давления масла на автомобиле и датчика, снятого с автомобиля?
5. Какова последовательность замены масла и периодичность?
6. Каков порядок замены масляного фильтра?
7. Порядок обкатки двигателя после ремонта.

Лабораторная работа №6

Проверка технического состояния системы впрыска бензиновых двигателей

Цель: 1. Изучить возможные неисправности систем питания бензиновых двигателей с впрыском, их причины и признаки.

2. Изучить порядок диагностирования системы, используемое при этом оборудование и принадлежности.

3. Приобрести навыки по определению технического состояния приборов, входящих в систему питания бензиновых двигателей с впрыском.

Последовательность выполнения работы

1. Изучение основных неисправностей и способов их устранения.

Ознакомление с оборудованием и порядком его использования при диагностировании и обслуживании систем впрыска.

2. Выполнение практического задания на учебном месте:

– проверка давления подачи топлива и производительности топливного насоса,

– проверка работы форсунок на специализированном стенде,

– выполнение ультразвуковой очистки форсунок на специализированном стенде,

– проверка датчика температуры охлаждающей жидкости,

– проверка датчика частоты вращения (положения коленчатого вала),

– проверка датчика контроля наличия свободного кислорода в выхлопных газах.

3. Составление отчёта по выполненной работе и его защита.

Неисправности системы впрыска

К наиболее часто встречающимся неисправностям систем впрыска относятся:

- затруднения в запуске холодного или прогретого двигателя;

- неустойчивая работа двигателя в режиме холостого хода;

- чрезмерно высокая частота вращения коленчатого вала на холостом ходу;

- появление «провалов» в режиме ускорения;

- пропуски воспламенения, сопровождающиеся «подергиванием» автомобиля;

- двигатель не развивает полной мощности;

- повышенное содержание оксида углерода с увеличением расхода топлива.

Основные неисправности систем впрыска и способы их устранения указаны в табл. 1.

Таблица 1

Причины неисправностей	Способы устранения
1	2
<i>Холодный двигатель не запускается или запускается с трудом</i>	
Недостаточное давление топлива, отсутствие давления	Проверить давление в системе и наличие напряжения питания бензонасоса
Неисправность пусковой форсунки или ее цепи (для автомобилей с пусковой форсункой)	Проверить давление топлива на пусковой форсунке, ее работоспособность, работу термовыключателя и блока управления
Неисправность в цепи датчика охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его проводку
Отсутствие или слабый сигнал от датчика частоты вращения коленчатого вала	Проверить наличие и параметры сигнала
Неисправность потенциометра дроссельной заслонки	Проверить потенциометр и его проводку
Загрязнение форсунок	Очистить форсунок
Повышенное сопротивление со стороны выпускной системы	Проверить противодавление до катализатора
Подсос воздуха во впускной коллектор	Определить место подсоса и устранить неисправность
<i>Горячий двигатель запускается с трудом или не запускается</i>	
Быстрое падение давления топлива после выключения двигателя	Проверить остаточное давление
Несанкционированная работа пусковой форсунки	Убедиться в правильности алгоритма работы пусковой форсунки
Неисправность в цепи датчика охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его проводку
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчики и проводку к ним
<i>Двигатель запускается и глохнет или неустойчиво работает в режиме холостого хода</i>	
Подсос воздуха во впускной коллектор	Определить место подсоса и устранить его
Неисправность системы холостого хода	Проверить работу клапана добавочного воздуха или регулятора холостого хода и работоспособность системы управления холостого хода
Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить датчик и его цепь
Давление топлива не соответствует заданному	Измерить давление топлива
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчик и его проводку

Продолжение таблицы 1

1	2
<i>Чрезмерно высокая частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода</i>	
Подсос воздуха во впускной коллектор	Определить место подсоса, устранить причину
Неправильная работа системы холостого хода	Проверить клапан дополнительной подачи воздуха или регулятор холостого хода, правильность работы системы управления холостого хода
Неисправность в цепи датчика положения дроссельной заслонки	Проверить датчик и его проводку
<i>«Провалы» при ускорении</i>	
Недостаточное давление или производительность бензонасоса	Проверить давление и производительность бензонасоса
Неисправность в цепи расходомера воздуха	Проверить расходомер и его проводку
Неисправность в цепи датчика положения дроссельной заслонки	Проверить датчик и его проводку
Загрязнение форсунок	Очистить форсунки
<i>«Подергивание» автомобиля и пропуски воспламенения под нагрузкой</i>	
Недостаточное давление или производительность бензонасоса	Проверить давление и производительность бензонасоса
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчик и его проводку
Неисправность в цепи датчика дроссельной заслонки	Проверить датчик и его проводку
Загрязнение форсунок	Очистить форсунки
<i>Двигатель не развивает полной мощности</i>	
Недостаточное давление или производительность бензонасоса	Проверить давление и производительность бензонасоса
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	Проверить датчик и его проводку
Неисправность в цепи датчика дроссельной заслонки	Проверить датчик и его проводку
Повышенное сопротивление выпускной системы	Проверить противодавление выхлопа
Загрязнение форсунок	Очистить форсунки

Окончание таблицы 1

1	2
<i>Повышенное содержание оксида углерода и (или) повышенный расход топлива</i>	
Повышенное давление топлива	Проверить давление
Неисправность в цепи кислородного датчика	Проверить датчик и его проводку
Неисправность в цепи расходомера воздуха или датчика абсолютного давления	То же
Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	То же
Разрыв диафрагмы регулятора давления топлива (системы многоточечного впрыска)	Проверить противодействие выхлопа
Повышенное сопротивление выпускной системы	Очистить или заменить элементы системы

Оборудование для проверки системы впрыска

Наиболее достоверную информацию о техническом состоянии системы впрыска дают специальные диагностические приборы — так называемые «сканеры». Сканером, или сканирующим прибором, называют портативные компьютерные тестеры, служащие для диагностирования различных электронных систем управления посредством считывания цифровой информации с диагностического разъема автомобиля. Сканеры различаются своими функциональными возможностями и спектром тестируемых автомобилей.

Наиболее широкими возможностями обладают специализированные сканеры, используемые для диагностирования только одной марки автомобиля. Применение таких сканеров вследствие их узкой специализации ограничивается только отдельными СТО, обслуживающими автомобили конкретных моделей. Более широкое распространение получили сканеры, предназначенные для диагностирования систем впрыска и других механизмов, агрегатов и систем автомобилей различных моделей. В Республике Беларусь наибольшее распространение получили сканеры KST-300 и KST-500 фирмы Bosch (рис. 51). Сканеры KST-500 могут выдавать графическое изображение сигналов на экране, т. е. позволяют наблюдать процесс работы системы впрыска и других систем автомобиля в динамике. Для считывания информации сканеры имеют набор соединительных жгутов, предназначенных для присоединения к диагностическому разъему проверяемого автомобиля. Возможности сканеров при проверке системы впрыска конкретного автомобиля определяются диагностическими функциями блока управления данного автомобиля, однако, как правило, все сканеры считывают и стирают коды отказов, выводят цифровые параметры в реальном масштабе времени, управляют некоторыми исполнительными механизмами (форсунками, реле, соленоидами).

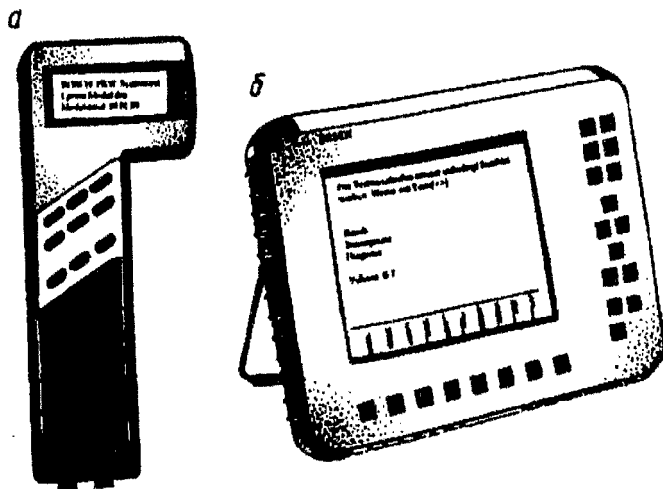


Рисунок 51 – Сканеры (а – KST-300, б - KST-500)

При диагностировании систем впрыска применяются имитаторы сигналов датчиков (температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и т. д.), передающих сигналы в блок управления. Имитаторы сигналов датчиков используются для имитации сигналов датчиков систем управления или определенных воздействий на работу системы по каким-либо входам.

Кроме сканеров и имитаторов для диагностирования элементов систем впрыска могут применяться узкоспециализированные приборы, используемые при проверке функционирования различных входных и выходных компонентов электронных систем управления.

Проверка давления подачи топлива и производительности топливного насоса

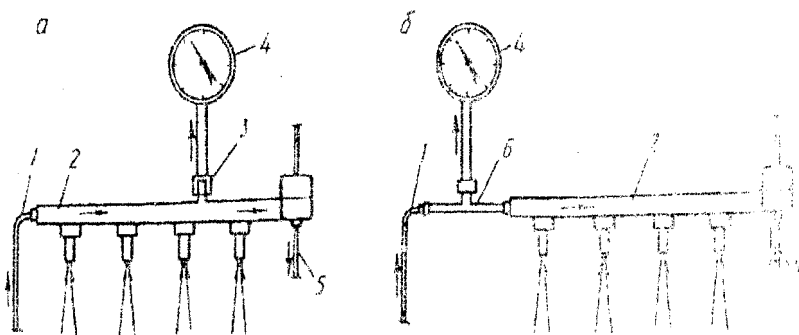
Наиболее достоверные сведения о техническом состоянии системы впрыска можно получить с помощью перечисленных выше приборов. При их отсутствии используют обычные автомобильные тестеры, позволяющие определять напряжение, силу тока, сопротивление и т. д. Кроме того, для проверки необходим набор для измерения топлива и мерная небьющаяся емкость.

Для измерения давления в большинстве случаев необходим манометр с набором различных переходников и адаптеров, имеющий пределы измерения 0, 40...45 МПа.

На подавляющем большинстве американских и некоторых европейских автомобилях («Мерседес-Бенц», «Вольво», «Форд») в топливной магистрали имеется специальный вывод с золотником, аналогичным применяемым в автошинах (так называемый «клапан Шредера»), для быстрого подсоединения манометра (рис. 52, а). В этом случае задача подсоединения манометра значительно

упрощается. При тестировании автомобиля, в топливной системе которого используется клапан Шредера, необходимо неукоснительно соблюдать следующее требование: после окончания измерений, сброса давления и отсоединения манометра нужно проверить положение подвижного штока золотника и убедиться, что он не находится в нижнем положении, т. е. не заклинен. Запускать двигатель следует только при полной работоспособности клапана.

На автомобилях, не имеющих клапана Шредера, для подключения манометра необходим соответствующий по присоединительным размерам тройник (рис. 52, б) или переходник другого типа. Для включения бензонасоса достаточно замкнуть соответствующие ножки на колодке реле бензонасоса; если напряжение к силовым контактам реле поступает от замка зажигания или другого реле, необходимо также включить зажигание.



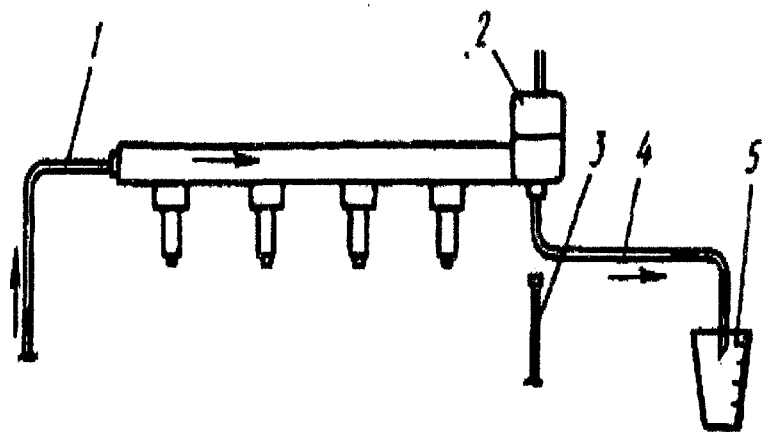
а — с клапаном Шредера; *б* — без клапана; 1 — подающий топливопровод;
2 — топливная магистраль; 3 — золотниковый клапан;
4 — манометр; 5 — топливопровод обратного слива; 6 — адаптер

Рисунок 52 — Измерение давления в системах дискретного действия

На некоторых снятых с производства автомобилях, использующих расходомер воздуха лопастного типа, для включения бензонасоса достаточно немного отклонить лопасть расходомера, предварительно обеспечив доступ к его входному отверстию. Зажигание при этом должно быть включено.

Если оба описанных метода по каким-либо причинам не могут быть использованы, измерение давления осуществляется непосредственно на работающем двигателе или при прокрутке коленчатого вала стартером; при этом необходимо, чтобы аккумуляторная батарея была заряжена. Если измерение давления происходит при остановленном двигателе, манометр будет показывать нерегулируемое давление в системе, которое составляет обычно 0,25...0,30 МПа. После запуска двигателя оно должно снизиться до 0,20...0,25 МПа, т. е. на величину разрежения во впускном коллекторе. Если полученное значение меньше указанного в технической документации, необходимо проверить регулятор давления и производительность бензонасоса. При давлении, большем рекомендованного, следует убедиться в отсутствии засорения регулятора и магистрали обратного слива.

Измерение количества подаваемого бензонасосом топлива производится по схеме, показанной на рис. 53, т. е. используется топливная магистраль обратного слива. Для этого необходимо отсоединить шланг, идущий от регулятора давления (бензопровод обратного слива), и опустить его в емкость вместимостью не менее 1,0... 1,5 л. Встречается достаточно много конструкций, где трубка обратного слива, идущая от регулятора давления, металлическая и не подлежит каким-либо изгибам. В этом случае можно расположить мерную емкость в любом удобном для расстыковки обратного топливопровода месте либо вместо штатного топливопровода подсоединить к регулятору подходящий резиновый шланг, обеспечив при этом надежное герметичное соединение. Затем нужно включить бензонасос и измерить объем топлива, поступившего в мерную посуду за 30 с; в зависимости от типа системы он составляет 0,75... 1,0 л. Если по каким-либо причинам включение бензонасоса без запуска двигателя затруднено, его можно проверить на работающем двигателе, так как количество топлива, потребляемого прогретым двигателем в режиме холостого хода, незначительно (практически все топливо перепускается обратно в бак). Однако в этом случае необходимо вынести мерную емкость из подкапотного пространства во избежание случайного воспламенения топлива.



1 — подающий топливопровод; 2 — регулятор давления;
3 — топливопровод обратного слива; 4 — шланг; 5 — мерная емкость

Рисунок 53 — Измерение производительности бензонасоса

Если производительность насоса окажется ниже заданной, следует проверить состояние топливного фильтра и подающей бензомагистрали. При исправных фильтре и бензопроводе причиной недостаточной производительности может быть разрыв или трещина в подающем топливопроводе внутри бензобака (для насосов погружного типа), в противном случае необходимо заменить сам бензонасос.

Проверка регулятора давления выполняется в зависимости от системного давления. Если давление нормальное или пониженное, необходимо на двигателе, работающем в режиме холостого хода, снять вакуумный шланг с регулятора. Давление должно увеличиться на 0,05...0,06 МПа. Если этого не произошло, кратковременно пережимают шланг обратного слива. Увеличение давления топлива до 0,4...0,5 МПа свидетельствует о неисправности регулятора давления. Если при пережатии шланга обратного слива давление не возрастает, следует проверить производительность бензонасоса.

В моделях автомобилей последних лет выпуска резиновые шланги для подвода и слива топлива практически не применяются. Вместо них используются металлические трубки, соединенные с топливной магистралью. В этом случае рекомендуется отсоединить штатную трубку обратного слива и подсоединить на ее место специально подобранный или изготовленный штуцер с надетым на него резиновым шлангом необходимой длины, плотно закрепленным червячным хомутом. После такой замены можно опустить шланг в подходящую емкость (например, канистру) и, запустив двигатель, осуществлять кратковременное пережатие шланга, наблюдая за измеряемым давлением в топливной магистрали.

При повышенном системном давлении следует отсоединить от регулятора шланг обратного слива и временно подсоединить к нему подходящий штуцер с плотно надетым резиновым шлангом, опустив его в емкость. Если давление после запуска двигателя нормализуется, необходимо проверить бензопровод обратного слива. Если бензопровод не засорен и не помят, значит неисправен регулятор давления.

Для контроля остаточного давления необходимо прогреть двигатель до рабочей температуры и выключить его. Ориентировочно можно руководствоваться следующим: после двадцатиминутной паузы давление в системе не должно быть менее 0,1 МПа. Более быстрое падение давления свидетельствует об утечке топлива, которая может происходить в регуляторе давления, обратном клапане бензонасоса, а также в пусковой и основных форсунках.

Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости

Вначале необходимо измерить падение напряжения относительно «массы» на обоих выводах разъема, подсоединенного к датчику (измерение выполняется с помощью тонких штырей или иголки с тыльной стороны разъема). При включенном зажигании на «массовом» проводе разъема падение напряжения не должно превышать 0,1 В. Если падение напряжения более 0,2...0,3 В, необходимо проверить качество «массового» провода от датчика и соединение его с «массой» автомобиля. Напряжение на другом проводе должно составлять: при температуре охлаждающей жидкости 20 °С примерно 4,5...4,8 В, при полностью прогретом двигателе 0,5...0,9 В. Если получены сильно различающиеся значения, необходимо отсоединить разъем от датчика и измерить сопротивление непосредственно между его выводами. Здесь следует пользоваться точными техническими данными производителя, однако для грубой оценки можно применять график, приведенный на рис. 54.

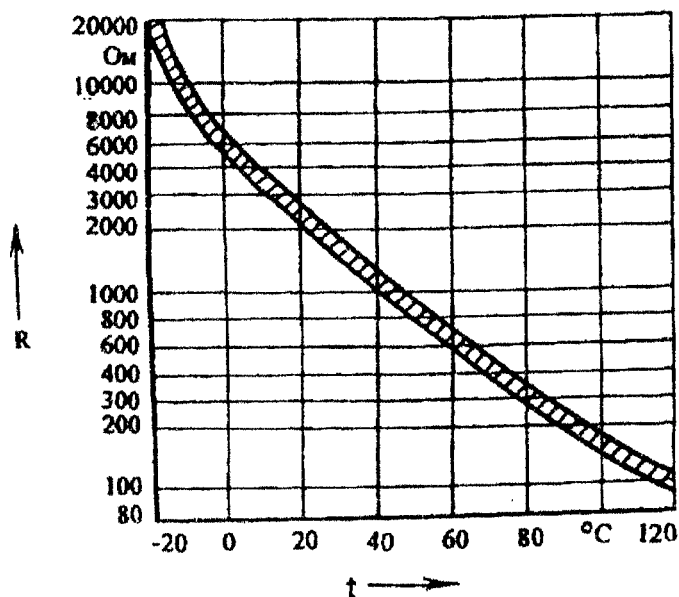
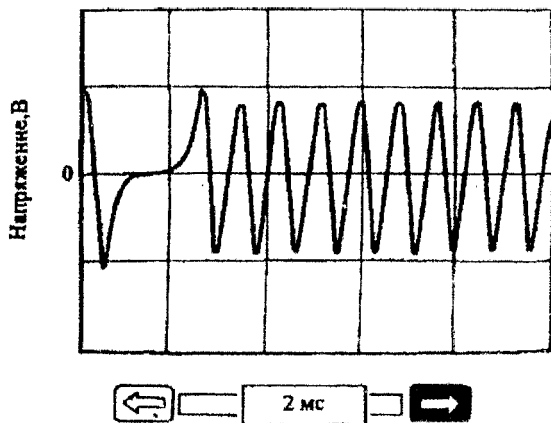


Рисунок 54 – Типичная характеристика температурного датчика

Исключение составляют автомобили «Форд» американского и европейского производства, у которых сопротивление датчика температуры примерно в 4...5 раз выше. При несоответствии измеренного сопротивления техническим данным необходимо заменить датчик, в противном случае – проверить наличие напряжения на разъеме (5 В), подсоединяемом к датчику, и провод, подводящий это напряжение от блока управления. Если провод и контакты исправны, то неисправен блок управления.

Проверка датчика частоты вращения (положения коленчатого вала)

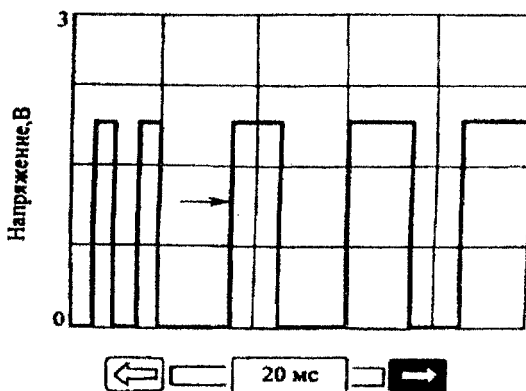
В большинстве случаев эти датчики являются индукционными и могут располагаться как в распределителе зажигания, так и непосредственно в блоке двигателя или картере сцепления. Для проверки датчика необходимо отсоединить разъем его кабеля и подключить осциллограф к датчику. Амплитуда сигнала при прокрутке стартером коленчатого вала должна быть не менее 1...2 В, а форма сигнала определяется конструкцией маркерного диска, как, например, для двигателя БМВ 735i (рис. 55). При отсутствии осциллографа можно воспользоваться обычным тестером в режиме измерения переменного тока, но осциллограф предпочтительнее. Если сигнал слабый, необходимо проверить зазор между сердечником датчика и маркерным диском (он обычно составляет $(1 \pm 0,5)$ мм), а также состояние самого маркерного диска.



*Рисунок 55 – Сигнал индукционного датчика
(для двигателя БМВ 735i в режиме холостого хода)*

Отсутствие сигнала или очень малая его амплитуда (порядка нескольких десятков милливольт) свидетельствует о неисправности датчика либо о наличии короткого замыкания в его кабеле.

Если датчик частоты вращения (положения коленчатого вала) выполнен на элементе Холла или оптический, необходимо проконтролировать наличие сигнала на его выходе осциллографом. Форма сигнала также определяется конструкцией магнитного экрана или маркерного диска (рис. 56), но в любом случае это прямоугольные импульсы с амплитудой, почти всегда равной напряжению питания датчика. Обычно используется одно из трех значений питающего напряжения: 5, 9 или 12 В.



*Рисунок 56 – Выходной сигнал датчика частоты вращения
(положения распределительного вала) для четырехцилиндрового двигателя*

Проверка датчиков положения дроссельной заслонки

В системах впрыска могут применяться разные датчики положения дроссельной заслонки.

Датчик концевого типа. Прежде всего необходимо убедиться в правильном начальном положении дроссельной заслонки. Регулировка требуется только при очевидном нарушении заводской установки или в случае, если есть основания считать ее нарушенной при неквалифицированном вмешательстве.

Базовые установки начального положения дроссельной заслонки на различных автомобилях имеют свою специфику. Они базируются на двух основных принципах:

1. Дроссельная заслонка должна быть практически полностью закрыта, т. е. перетечка воздуха вокруг кромок заслонки должна быть минимальной.

2. Приоткрытие дроссельной заслонки необходимо (в подавляющем большинстве случаев), чтобы она не задевала стенки впускного трубопровода.

Исходя из приведенных выше требований, при отсутствии регулировочных данных на конкретный автомобиль можно рекомендовать такую последовательность действий:

- ослабить или совсем отсоединить детали привода дроссельной заслонки так, чтобы ее рычаг свободно садился на регулировочный упор;

- удалить нагар и загрязнения в зоне начального открытия дроссельной заслонки;

- отвернуть ограничительный винт-упор, ослабив контргайку, до появления гарантированного зазора с рычагом дроссельной заслонки;

- еще раз убедиться в свободном перемещении заслонки в зоне малых углов и плотности ее закрытия;

- медленно заворачивая винт, зафиксировать момент его соприкосновения с рычагом, а затем повернуть его еще на 1/4... 1/2 оборота (зафиксировать контргайку);

- подсоединить и отрегулировать детали привода (рычаги, тросик и т. п.) таким образом, чтобы обеспечить четкую его работу без нарушений начальной установки.

После проверки начального положения дроссельной заслонки проверяют электрические параметры датчика. Для этого необходимо отсоединить от датчика разъем и измерить сопротивление непосредственно между контактами холостого хода. Для широко распространенного концевого датчика фирмы Bosch это контакты 2 и 18, сопротивление не должно превышать 2...3 Ом. В противном случае нужно попробовать добиться правильных показаний регулировкой положения датчика (контакты 2 и 18 должны замыкаться, когда рычаг дроссельной заслонки не доходит до своего упора 0,1...0,2 мм). Если регулировка не дает результата, датчик подлежит замене.

Контакты полной нагрузки (для датчика фирмы Bosch это контакты 3 и 18) должны замыкаться при угле открытия дроссельной заслонки более 80°. Сопротивление между контактами не должно превышать 2...3 Ом. Если на автомобиле используются отдельные концевые датчики для обоих крайних положений дроссельной заслонки, каждый датчик проверяется отдельно. В случае исправ-

ности датчика (датчиков) необходимо проверить сопротивление проводников, соединяющих его (их) с блоком управления. Сопротивление любого проводника не должно превышать 1.. 2 Ом.

Датчик потенциометрического типа. Вначале также необходимо убедиться в правильности положения дроссельной заслонки.

Не снимая разъема с датчика, измеряют с помощью тонкого штыря или иголки напряжение на всех трех выводах с тыльной стороны разъема. Измерения выполняют при включенном зажигании. Напряжение на «массовом» проводе не должно превышать 0,1 В. В противном случае следует проверить состояние «массового» провода и его контакты.

На выводе питания напряжение должно составлять 5 В. Если это не так, то проверяют состояние проводника и убеждаются в отсутствии его замыкания на «массу» или с каким-либо другим проводником. Если проводники в порядке, то неисправен внутренний источник питания в блоке управления.

На третьем выводе (обычно он средний) напряжение должно составлять 0,3...0,7 В при полностью закрытой и 4,5...4,9 В при полностью открытой дроссельной заслонке (датчики с обратной характеристикой встречаются крайне редко). Если измеренные значения не совпадают с рекомендуемыми, а крепление датчика позволяет регулировать его положение, можно попытаться добиться нужных значений путем регулировки. В противном случае нужно заменить датчик. Важно также, чтобы напряжение на этом выводе равномерно и без скачков возрастало от 0,3...0,7 В до 4,5...4,9 В, а затем так же постепенно уменьшалось при последовательном плавном открытии и закрытии дроссельной заслонки. Если при этом происходят какие-либо скачки напряжения, датчик подлежит замене.

Проверка противодействия в системе выпуска отработавших газов. Для проверки необходимо вывернуть кислородный датчик из гнезда, предварительно сняв с него разъем. Вместо кислородного датчика ввертывается штуцер манометра с пределом измерения не более 0,1 МПа. Далее двигатель запускается и выводится на частоту вращения коленчатого вала примерно 2500 об./мин. Если давление, измеряемое манометром, превышает 0,010...0,015 МПа, сопротивление выпускной системы следует считать повышенным. Наиболее вероятной причиной повышения давления является оплавление или засорение катализатора.

Проверка кислородного датчика

Проверка осуществляется на прогревом двигателе. Тестер или осциллограф подключается к сигнальному проводнику кислородного датчика с помощью острого штыря или иголки (подключение с тыльной стороны разъема), а если разъем недоступен – прокалыванием провода. Если сигнальный провод экранирован, прокалывать его нельзя, так как произойдет замыкание. Входное сопротивление тестера или осциллографа должно составлять не менее 10 МОм, в противном случае возможно искажение результатов измерения и даже повреждение кислородного датчика.

Для гарантированного прогрева датчика необходимо запустить предварительно прогретый двигатель и дать ему поработать в течение двух минут в режиме 2000...3000 об./мин. Дальнейшие измерения можно осуществлять в режиме холостого хода. При этом напряжение на датчике (рис.57) должно изменяться в диапазоне 0...1 В по крайней мере один раз за 1...2 с. Такое изменение сигнала говорит о полной работоспособности как самого кислородного датчика, так и системы λ -коррекции.

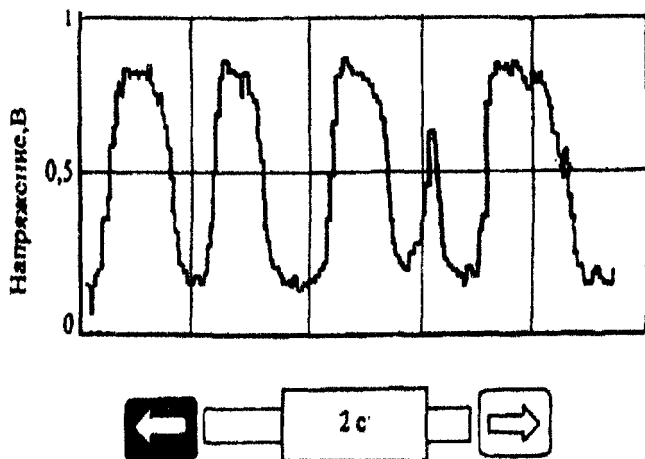


Рисунок 57 – Сигнал датчика кислорода

Если в системе существуют неисправности, возможны три наиболее вероятные ситуации на выходе кислородного датчика: постоянное или меняющееся напряжение в небольших пределах 0,45...0,50 В; постоянное или меняющееся напряжение, не превышающее 0,3...0,4 В; постоянное или меняющееся напряжение не менее 0,6...0,7 В.

Рассмотрим каждый вариант (все измерения выполняются на прогревом двигателе).

1. Напряжение не выходит за интервал 0,45...0,50 В. В этом случае необходимо отсоединить разъем от кислородного датчика и оставить измерительный прибор (осциллограф или тестер) подключенным к сигнальному проводу кислородного датчика. Затем следует запустить двигатель и соединить с «массой» автомобиля сигнальный провод отсоединенного разъема, идущий к блоку управления. Через несколько секунд после замыкания провода на «массу» смесь начнет обогащаться, что можно контролировать по содержанию СО. Если этого не происходит, то неисправна система управления (прежде всего необходимо убедиться в наличии напряжения питания блока управления). Если смесь обогащается, а напряжение на выходе кислородного датчика остается неизменным, то неисправен датчик.

2. Напряжение находится в интервале 0...0,4 В. При отсоединенном от кислородного датчика разъеме включается зажигание и измеряется напряжение на

сигнальном проводе, идущем к блоку управления. Оно должно находиться в пределах 0,45...0,55 В. Если полученное значение отличается от указанного, то неисправность кроется в блоке управления или обусловлена отсутствием напряжения питания блока. Если значение в норме, необходимо подключить измерительный прибор к сигнальному проводу кислородного датчика и запустить двигатель. Затем надо обогатить смесь, например кратковременным принудительным включением пусковой форсунки. Если в этом случае наблюдается увеличение напряжения на выходе кислородного датчика до 1 В, причиной неисправности является исходное переобеднение смеси из-за подсоса воздуха, загрязнения форсунок, неправильных регулировок и т. п. Если же напряжение остается неизменным, необходимо заменить датчик.

3. Напряжение находится в пределах 0,6...1,0 В. При отсоединенном разъеме от кислородного датчика и включенном зажигании измеряется напряжение на сигнальном проводе, идущем к блоку управления. Оно должно быть в пределах 0,45...0,55 В. Если полученное значение отличается от указанного, неисправность кроется в блоке управления (в простейшем случае – из-за отсутствия напряжения питания блока). Если значение в норме, то необходимо подключить измерительный прибор к сигнальному проводу кислородного датчика, запустить двигатель и обеднить смесь (для этого можно снять несколько вакуумных трубок со штуцеров на впускном коллекторе, имитируя таким образом существенный подсос воздуха).

Если очевидно, что смесь обедняется (работа двигателя становится неустойчивой), а напряжение на выходе кислородного датчика менее 0,4 В, причиной неисправности служит исходное переобогащение смеси из-за повышенного давления, утечек в форсунках, неправильных регулировок и т. п. При отсутствии какого-либо изменения сигнала кислородный датчик необходимо заменить.

Вышеописанная технология проверки может применяться для большинства американских и европейских автомобилей, но может отличаться для многих японских автомобилей. Поэтому комплексное диагностирование систем λ-коррекции для разного типа датчиков возможно лишь с помощью специального оборудования.

Промывка форсунок

Эта операция подразумевает удаление (вымывание) накопившихся загрязнений.

К основным способам промывки форсунок относятся:

- промывка специальными присадками к топливу;
- промывка без демонтажа форсунок с двигателя с помощью специальной установки;
- очистка на ультразвуковом стенде с демонтажом форсунок с двигателя.

Промывка с помощью присадок к топливу отличается простотой и заключается в периодическом (каждые 2-3 тыс.км) добавлении в топливо специальных препаратов. Это позволяет промывать не только сами форсунки, но и всю топливную систему. Данный способ эффективен при регулярном удалении не-

больших загрязнений и носит, скорее, профилактический характер. Может применяться на новых или относительно новых автомобилях с небольшим пробегом.

Промывка форсунок с помощью специальной установки без их демонтажа заключается в работе двигателя на специальном промывающем топливе (сольвенте). Для этого отключается штатный топливный насос автомобиля и магистраль слива топлива в бак (обратка), а топливопровод системы впрыска соединяется с установкой, имеющей резервуар с сольвентом, который под давлением подается на форсунки. Процесс делится на несколько этапов. Сначала двигатель работает в течение 15 минут в режиме холостого хода. Затем его останавливают на 15 минут для размягчения особо стойких отложений. Потом двигатель снова запускается и работает 15 минут в режиме периодического увеличения оборотов до их максимального числа. Заключительным этапом промывки является восстановление соединений штатных топливопроводов и работа двигателя на бензине в течение 30 минут.

Очистка на ультразвуковом стенде с демонтажом форсунок применяется для удаления больших затвердевших отложений, когда первые два способа не приводят к желаемым результатам. Принцип действия таких стендов основан на разрушении отложений погруженной в специальный моющий состав форсунки с помощью ультразвука. Кроме того, стенды, как правило, позволяют точно оценить производительность и качество распыла форсунки.

Вид стенда показан на рисунке 58.

Отрицательные стороны всех способов чистки.

Добавка очистителя в бензобак

Эти присадки достаточно хорошо очищают систему, но заменить профессиональную промывку они не могут. Удаление застарелых отложений подобным методом может привести к прямо противоположному результату: большое количество шлама, смытого моющей присадкой со стенок топливной системы, засоряет трубопровод, топливный фильтр, а иногда и сами форсунки, окончательно выводя их из строя. Кроме того, после применения присадок требуется замена топливного фильтра.

Химическая чистка инжектора без демонтажа форсунок с двигателя.

Так как форсунки не снимаются, вы не можете оценить их работу ни до, ни после очистки. Вы получаете косвенную оценку только по работе двигателя. Допустим, форсунка имела 60% производительности, а после ее очистки до 80% двигатель, по субъективной оценке, улучшил свою работу. Но на самом деле форсунка до конца не очистилась, так как ее производительность должна быть не ниже 97%. А ведь форсунок не одна, а четыре, а возможно и больше.

После химической очистки требуется замена: свечей, моторного масла, масляного и топливного фильтров.

Ультразвуковая или кавитационная чистка с демонтажом форсунок.

Форсунки снимаются, погружаются в специальную ванну с чистящей жидкостью и обрабатываются ультразвуком. На сегодняшний день это самый эффективный способ очистки, так как позволяет контролировать все параметры форсунки до и после очистки.

Основной недостаток: не все типы форсунок допускают ультразвуковую очистку. Форсунки с элементами керамики и специальным полимерным покрытием узла распыления категорически не подлежат чистке, так как ультразвук разрушает указанные элементы. К счастью, они применяются нечасто и в основном на авто премиум класса.

Возможности:

проведения всесторонней диагностики (исправность электромагнитной катушки; исправность возвратной пружины клапана);

формирования геометрии и направления факела распыла форсунки; относительной производительности в различных режимах работы – комплексный, статический, динамические режимы;

проверки герметичности форсунок впрыска топлива бензиновых двигателей, как с верхним, так и боковым подводом топлива (боковой подвод – опционально под заказ);

ультразвуковой очистки форсунок;

обратной промывки (при извлеченном фильтрующем элементе) форсунок с верхним подводом топлива;

химической промывки инжекторных двигателей (камеры сгорания, впускных и выпускных клапанов, поршневых колец) без демонтажа форсунок с двигателя автомобиля (дополнительная опция);

подбора форсунок по относительной производительности из числа новых перед установкой на автомобиль (калибровка форсунок);

замены сменных элементов форсунок (фильтрующий элемент, уплотнительные кольца, дистанционные шайбы, защитные колпачки, скобы крепления).

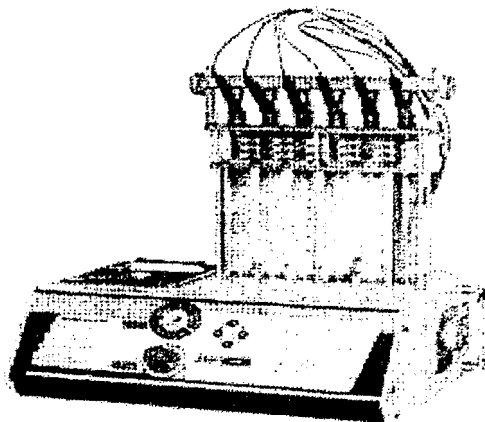


Рисунок 58 – Установка для диагностирования и промывки форсунок

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, приспособления, приборы, используемые при выполнении учебных задач, результаты выполнения задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каковы возможности сканеров при диагностировании? Порядок их использования.
2. Каков порядок проверки технического состояния бензонасоса и регулятора давления в топливной рампе?
3. Как проверить электроклапан форсунки с помощью мультиметра?
4. Каковы возможности стенда для тестирования форсунок, как осуществляется проверка форсунок на данном стенде?
5. В чём заключается принцип очистки форсунок в ультразвуковой ванне?
6. Каковы характерные признаки отказа или неисправности датчика температуры охлаждающей жидкости?
7. Порядок проверки датчика температуры охлаждающей жидкости.
8. Порядок проверки датчика частоты вращения (положения коленчатого вала).
9. Характерный признак отказа датчика частоты вращения (положения коленчатого вала).
10. Характерные признаки отказа кислородного датчика.

Лабораторная работа №7

Проверка технического состояния и ремонт сцепления

- Цель: 1.** Изучить возможные неисправности сцепления и их признаки.
2. Изучить порядок демонтажа, монтажа сцепления.
3. Приобрести навыки по определению состояния деталей сцепления, их пригодности для дальнейшей эксплуатации.

Последовательность выполнения работ

1. Изучение основных неисправностей сцепления и их признаков.
2. Выполнение практических заданий на учебном месте:
 - выполнение демонтажа сцепления с автомобиля,
 - проверка состояния деталей сцепления,
 - ремонт деталей сцепления,
 - регулировка и прокачка сцепления с гидравлическим приводом,
 - регулировка сцепления с механическим сервоприводом,
 - установка сцепления на автомобиль.
3. Составление отчёта по выполненной работе и его защита.

Неисправности сцепления

Характерные неисправности сцепления – его пробуксовка, неполное выключение, рывки, шум при выключении сцепления, которые могут возникать в силу ряда причин. Основные неисправности сцепления и способы их устранения указаны в табл.2.

Таблица 2

Причины неисправностей 1	Способы устранения 2
<i>Пробуксовка сцепления</i>	
Отсутствие свободного хода педали или рычага вилки выключения сцепления	Проверить и отрегулировать свободный ход педали или вилки сцепления
<i>Пробуксовка сцепления при нормальном свободном ходе педали</i>	
Замасливание фрикционных накладок ведомого диска, поверхностей маховика и нажимного диска. Повышенный износ или пригорание фрикционных накладок ведомого диска. Засорение или перекрытие кромкой уплотнительного кольца компрессионного отверстия главного цилиндра. Разбухание манжет главного и рабочего цилиндров из-за примесей несоответствующего сорта тормозной жидкости или ее загрязнения	Промыть уайт-спиритом замасленные поверхности, заменить изношенные или поврежденные сальники. Заменить фрикционные накладки или диск в сборе. Промыть цилиндр и прочистить компрессионные отверстия, отрегулировать зазор между толкателем и поршнем. Промыть систему свежей тормозной жидкостью
<i>Неполное выключение сцепления, сопровождаемое шумом в коробке передач (сцепление «ведет»)</i>	
Недостаточно полный ход педали сцепления (для сцепления с безззорным приводом)	Отрегулировать привод сцепления
Увеличение свободного хода педали	Проверить и отрегулировать свободный ход педали сцепления

Продолжение таблицы 2

1	2
Попадание воздуха в гидропривод	Произвести прокачку гидравлической системы сцепления
Утечка жидкости из системы гидропривода из цилиндров или соединений и трубопроводов	Заменить уплотнительные манжеты, подтянуть соединения, заменить поврежденные детали, прокачать систему
<i>Рывки при трогании с места</i>	
Износ ведомого диска	Заменить ведомый диск
Засадание выжимной муфты на направляющей втулке	Устранить заусенцы на направляющей втулке, проверить выжимную муфту
Поломка демпферных пружин	Заменить демпферные пружины
Износ шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала	Очистить шлицы, смазать, при необходимости заменить ведомый диск или первичный вал
Замасливание фрикционных накладок ведомого диска, поверхностей маховика и нажимного диска	Промыть замасленные поверхности и устранить причину замасливания дисков
<i>Шум при выключении сцепления</i>	
Износ или недостаточная смазка подшипника муфты выключения сцепления либо ведущего вала коробки передач	Заменить подшипник
Ослабление заклепок накладок ведомого диска	Переклепать диск
Нарушение положения выжимных рычагов (для сцеплений с выжимными рычагами)	Отрегулировать положение рычагов
<i>Шум при включении сцепления</i>	
Поломка или потеря упругости демпферных пружин	Заменить ведомый диск в сборе
Недостаточный свободный ход педали сцепления	Отрегулировать свободный ход
Поломка, потеря упругости или соскакивание оттяжной пружины вилки выключения сцепления	Закрепить пружину или заменить ее
<i>Засадание педали сцепления в нажатом положении</i>	
Поломка или отсоединение оттяжной пружины	Заменить или присоединить пружину
Засорение отверстий в крышке бачка, вызывающее разрушение в главном цилиндре и подсос воздуха в цилиндр через уплотнения	Прочистить отверстие в крышке бачка, прокачать систему
Засадание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач	Очистить шлицы, смазать, при необходимости заменить первичный вал и ведомый диск
Поломка пластин, соединяющих нажимной диск и фланец с кожухом сцепления	Заменить кожух сцепления с нажимным диском в сборе
Перекося выжимных рычагов (для сцеплений с нажимными рычагами)	Отрегулировать положение рычагов
Поломка фрикционной накладки ведомого диска или ослабление заклепок	Заменить фрикционную накладку
Нарушение работоспособности троса привода сцепления (для тросового привода)	Заменить трос
Коробление ведомого диска	Выправить или заменить диск

Признаками пробуксовки сцепления при движении автомобиля являются специфический запах фрикционных накладок, замедленный разгон автомобиля, снижение скорости, замедленное преодоление подъемов. Без наличия соответствующего диагностического оборудования пробуксовку сцепления определяют следующим образом. При работающем двигателе до отказа затягивают ру-

коятку ручного тормоза и включают передачу, плавно нажимая на педаль управления дросселем, медленно отпускают педаль сцепления. Если при полностью отпущенной педали сцепления и нажатой педали управления дросселем двигатель глохнет, то пробуксовки нет, если же двигатель продолжает работать, то сцепление пробуксовывает.

Неполное выключение сцепления (сцепление «ведет») может быть определено следующим образом. Дать двигателю поработать на холостом ходу. Полностью нажать на педаль сцепления, подождать около 3 с, затем включить заднюю передачу. Если при включении задней передачи слышен шум, значит сцепление «ведет». Для автомобилей, имеющих регулировку свободного хода педали сцепления, проверить и отрегулировать свободный ход. Снова проверить работу сцепления при включении заднего хода. Если сцепление «ведет», необходимо искать другую причину неисправности. Указанная проверка проводится включением заднего хода в связи с тем, что при этом не вступают в работу синхронизаторы, которые действуют при включении передачи заднего хода.

Снятие сцепления и его привода

Для автомобилей, оборудованных гидроприводом, предварительно перед снятием сцепления необходимо слить жидкость. Для этого используют шланг с сосудом. Один конец шланга надевают на штуцер прокачки рабочего цилиндра, а другой опускают в сосуд с тормозной жидкостью. Вывертывают штуцер на 0,5...0,75 оборота и нажимают на педаль сцепления до тех пор, пока жидкость не будет удалена из привода сцепления. Затем отсоединяют трубку и шланг, соединяющие главный и рабочий цилиндры, оттяжную пружину, расшплинтовывают толкатель и снимают рабочий цилиндр.

Для снятия главного цилиндра отвертывают его крепление и отсоединяют шланг. У автомобилей, оборудованных тросовым приводом выключения сцепления, перед снятием сцепления отсоединяют трос и его точки крепления.

Сцепление снимают после снятия коробки передач, как правило, вместе с картером. Маховик блокируют с помощью фиксатора и поочередно отворачивают на 1,0... 1,5 оборота болты крепления кожуха сцепления к маховику до снятия усилия нажимной пружины. Кожух сцепления снимают в сборе с нажимным диском. При этом освобождается ведомый диск сцепления, на который необходимо нанести установочные метки. При снятии нельзя поднимать сцепление за упорный фланец нажимной пружины, чтобы не повредить соединительные пластины. После снятия сцепления необходимо очистить нажимной и ведомый диски. Следует помнить, что ведомый диск сцепления содержит асбест, небезопасный для здоровья (его частицы могут вызывать онкологические заболевания). Поэтому при очистке деталей сцепления необходимо остерегаться попадания частичек пыли в легкие.

Устанавливают сцепление в обратном порядке, предварительно проверив состояние подшипника в торце коленчатого вала (при необходимости подшипник заменяют новым).

При разборке сцепления проверяют состояние выжимного подшипника на наличие осевого зазора и легкость вращения. Учитывая, что выжимные под-

шипники герметичны и во время эксплуатации не требуют смазывания, их нельзя промывать бензином или другими моющими средствами, чтобы не допустить попадания посторонних жидкостей внутрь подшипников. При установке подшипника все трущиеся поверхности (корпус подшипника, места контакта с концами тарельчатой пружины, а также поверхности скольжения рычага) покрывают слоем графитовой смазки.

Перед установкой сцепления проверяют состояние шлицев на ступице ведомого диска и на ведущем валу коробки передач и смазывают шлицы тонким слоем смазки ЛСЦ-15 или «Литол-24». При установке ведомого диска его располагают выступающей частью (А) в сторону коробки передач (рис. 59) и центрируют специальной оправкой, имитирующей шлицевой конец ведущего вала коробки передач (рис. 60). В качестве оправки можно использовать ведущий вал или его часть от старой коробки передач.



Рисунок 59 – Ведомый диск выступающей частью обращён к КПП

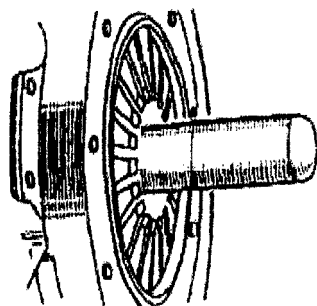


Рисунок 60 – Центровка ведомого диска

В случае установки старого кожуха сцепления перед разборкой место его установки относительно маховика необходимо пометить, чтобы не нарушить заводскую балансировку. При установке кожуха на маховик метки совмещают, а болты крепления затягивают сначала крест-накрест на 1,0... 1,5 оборота с последующим окончательным моментом затяжки согласно инструкции по эксплуатации (в среднем 2,5 кг/м).

Проверка технического состояния

Если в случае возникновения неисправности после проведения определенных регулировочных работ не достигнут необходимый результат, то сцепление снимают с автомобиля и проверяют его техническое состояние.

Ремонт нажимного диска в сборе с кожухом, связанный с разборкой этого узла, в силу его специфики может производиться только на специализированных предприятиях, способных обеспечить выполнение технических требований при проверке состояния отдельных деталей, их ремонте и последующей сборке и контроле основных параметров узла.

Пригодность нажимного диска в сборе с кожухом к дальнейшей эксплуатации может быть определена с помощью простого приспособления, представляющего собой основание, имитирующее маховик двигателя (рис. 61). Под нажимной диск устанавливают кольцо, толщина которого соответствует толщине ведомого диска. Толщину кольца выбирают на основании справочных данных на конкретный автомобиль. Для легковых автомобилей производства России и Украины она составляет 8,2...8,3 мм.

Сначала проверяют нажимную пружину. Для этого, закрепив на основании кожух сцепления, делают 3...4 хода выключения, прикладывая нагрузку не более 140 кгс на упорный фланец (лепестки) нажимной пружины. Ходу выключения 7,5...8,0 мм должно соответствовать перемещение нажимного диска не менее 1,4 мм. Замеряют также расстояние от основания приспособления до плоскости концов лепестков пружины. Оно должно находиться в пределах 29...35 мм в зависимости от модели двигателя, предельное расстояние 38...43 мм.

Лепестки тарельчатой пружины должны лежать на одной высоте с точностью $\pm 0,5$ мм.

Выгнутые концы выпрямляют с помощью пластины с узким пазом или используют специальное приспособление. Проверяют также износ внутренних концов тарельчатой пружины. На них не должно быть видно значительно вытертых мест. По краям нажимной пружины допускается износ до 0,3 мм. Нажимной диск необходимо проверить на неплоскостность, которая не должна превышать 0,2...0,3 мм.

Разбирать ведомый диск сцепления и заменять его детали, исключая фрикционные накладки, не рекомендуется. При износе или поломке деталей ведомого диска (кроме износа рабочих поверхностей фрикционных накладок), потере упругости пружинных пластин, короблении ведомого диска (если его не удастся выпрямить), наличии трещин на пластине демпфера или ведомом диске диск в сборе необходимо заменить новым.

Фрикционные накладки ведомого диска сцепления заменяют новыми при появлении растрескиваний. Износ считается максимальным, если расстояние между заклепкой и рабочей поверхностью меньше 0,2 мм или углубления головок фрикционного материала меньше 0,3 мм. Накладки меняют при неравномерном износе и односторонних задирах, а также при сильном замазливании, если не удается очистить замазленные поверхности уайт-спиритом или бензином.

При осмотре диска проверяют состояние торцов и наружного диаметра пружин демпфера. По торцам и наружному диаметру пружины демпфера не должны иметь следов натиров и выработки глубиной более 2 мм. В запасные части и торговую сеть фрикционные накладки поступают вместе с заклепками для соответствующей модели автомобиля.

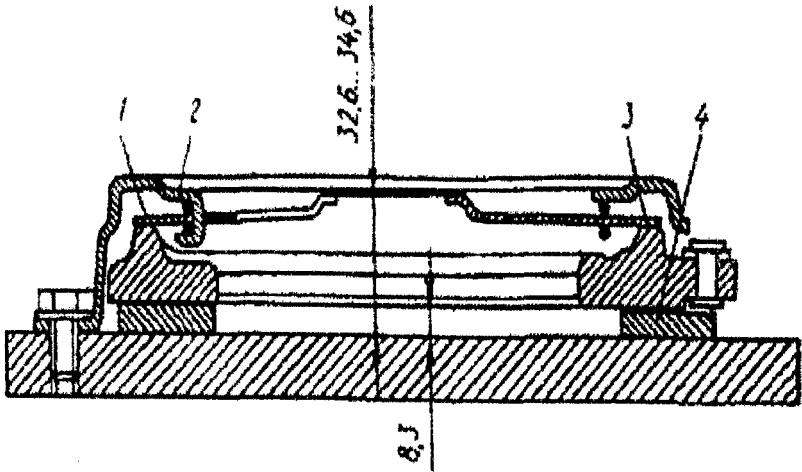
При отсутствии комплекта или просверленных фрикционных накладок можно, пользуясь ведомым диском как кондуктором, просверлить в новых фрикционных накладках соответствующие отверстия. При отсутствии заклепок заводского производства их изготавливают из стали 10 и оцинковывают.

Для ремонта ведомого диска иномарок можно в зависимости от модели двигателя применять фрикционные накладки легковых автомобилей ВАЗ, ГАЗ. Накладки используют не сверленные, поскольку отверстия под крепежные заклепки у отечественных автомобилей и иномарок не совпадают.

Порядок замены накладок ведомого диска

• Осторожно, не задев пружинные пластины диска, высверлить сверлом или выбить пробойником крепежные заклепки и снять накладки.

Внимательно осмотреть пружинные пластины, которые не должны иметь трещин, глубоких царапин по наружному контуру и около отверстий. Обратить внимание на наличие коррозии на наружных пластинах. На ножке и шейке пружинных пластин допустима точечная, достаточно рассредоточенная коррозия не более 10 % общей площади. Общая площадь пораженности коррозией пластин не должна быть более 40 %.



1 — нажимная пружина; 2 — кожух сцепления; 3 — нажимной диск; 4 — кольцо
Рисунок 61 — Приспособление для контроля сцепления

• Наложить фрикционную накладку на пружинные пластины таким образом, чтобы отверстия в пружинных пластинах, обращенных выпуклой стороной к накладке, совпали с зенкованными отверстиями фрикционной накладки. Накладку следует располагать так, чтобы зенкованные отверстия были обращены наружу большим диаметром.

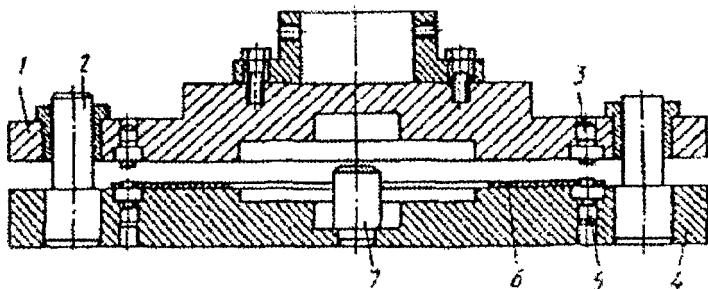
• Вставить заклепки так, чтобы их головки располагались с наружной стороны фрикционной накладки, и аккуратно расклепать их с помощью оправки. Рекомендуется приклепывание накладок начинать с заклепок, входящих в диаметрально расположенные крепежные отверстия.

• Аналогичным способом приклепать вторую фрикционную накладку. При этом зенкованные отверстия одной накладки должны совпадать с незенкованными отверстиями другой.

• После прикрепления обеих фрикционных накладок проверить положение головок заклепок. Они должны быть утоплены относительно рабочей поверхности накладки не менее чем на 1,5 мм.

Заменять фрикционные накладки дисков сцепления можно на прессе. Для этого в отверстие опорной плиты вставляют необходимое число заклепок и ста-

вят диск сцепления через резиновую прокладку на опорную плиту, сцентрировав по установочному пальцу (рис. 62). На диск устанавливают фрикционную накладку. Предварительно совместив отверстие в верхней плите и направляющие стержни, устанавливают верхнюю плиту штампа. Прикладывая усилие от штока пресса, осуществляют одновременное расклеивание всех заклепок. При этом используют упоры верхней и опорной плит штампа. Аналогичным образом приклепывают вторую фрикционную накладку диска сцепления.



1 — верхняя плита; 2 — направляющие стержни; 3, 5 — упоры;
4 — опорная плита; 6 — прокладка; 7 — установочный палец
**Рисунок 62 — Штамп прессы для приклеивания заклепок
фрикционных накладок ведомого диска сцепления**

Фрикционные накладки можно и приклеивать к диску. Перед приклеиванием накладок склеиваемые поверхности очищают и обезжиривают растворителем или бензином. Специальный клей типа ВС-ЮТ наносят в три слоя. Первые два слоя выдерживают при комнатной температуре в течение 15 мин, а третий — в течение 5 мин. Склеиваемые детали сжимают в приспособлении и нагревают в сушильном шкафу до температуры 180 °С со скоростью увеличения температуры 2...3 °С/мин, выдерживают при температуре конца нагрева в течение 1,5 ч и медленно охлаждают до комнатной температуры. Затем очищают наплывы клея и проверяют качество склеивания на сдвиг под прессом.

Ведомый диск после приклеивания к нему пластин проверяют на торцевое биение и дисбаланс. Для этого ступицу диска устанавливают на вспомогательную оправку или на шлицы запасного ведущего вала, зажатого в центрах токарного станка (рис.63). Поворачивая диск, измеряют индикатором торцевое биение, которое не должно превышать 0,5... 1,0 мм. При большем биении диск рихтуют подгибанием той части, где обнаружено биение, или заменяют новым.

Дисбаланс ведомого диска не должен превышать 150 г/см. При отсутствии станка для балансировки ее можно выполнить на двух горизонтально расположенных призмах, на которых устанавливается оправка. Повышенный дисбаланс устраняется установкой грузиков, которые укрепляют в отверстиях ведомого диска.

Направляющий подшипник расположен в задней части коленчатого вала и поддерживает переднюю часть первичного вала коробки передач. При снятии сцепления необходимо осматривать и направляющий подшипник. Если двига-

тель не снимался с автомобиля, с помощью фонарика можно осветить углубление коленчатого вала, где установлен подшипник. Необходимо осмотреть подшипник на наличие износа, задирания, притертости, смазки. Если обнаружен какой-либо из вышеперечисленных признаков, подшипник подлежит замене, которая производится с помощью специальных съемников, но при их отсутствии можно использовать описанный ниже способ.

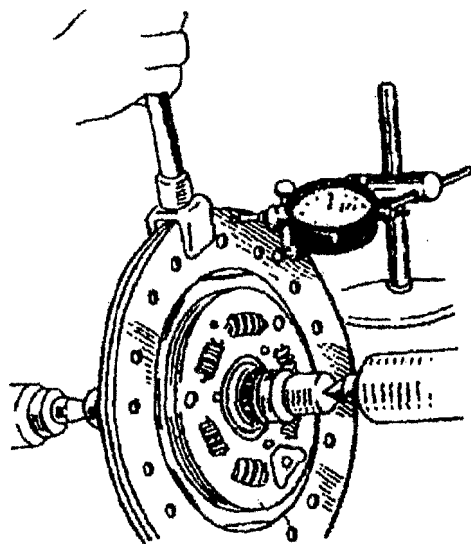


Рисунок 63 – Проверка биения и правка ведомого диска

Необходимо подобрать железный или деревянный стержень диаметром чуть меньше диаметра подшипника. Стержень должен проходить в подшипник с маленьким зазором. Подшипник и окружающее его пространство заполняют густой смазкой. Стержень вставляют в подшипник и резко ударяют по стержню молотком, чтобы заставить смазку уйти за подшипник и вытолкнуть подшипник наружу. Перед установкой нового подшипника его смазывают и легкими ударами устанавливают на место.

Наконечники троса привода сцепления проверяются с обоих концов на свободное перемещение (без заеданий) в оболочке. Проверяется также состояние оболочки троса и целостность полиамидного покрытия троса (отсутствие трещин, задигов, разрывов и т. п.) на доступных для осмотра концевых участках троса. При нарушении целостности покрытия рекомендуется аккуратно удалить поврежденное покрытие на открытых участках троса до верхнего и нижнего наконечников. Если обнаружено перетирание проволок троса или ослабление крепления его наконечников, замена троса с оболочкой в сборе обязательна.

Необходимо проверить целостность гофрированного защитного чехла. Поврежденный чехол следует заменить новым.

Применяемые в приводе сцепления защитные резиновые чехлы и демпферы (буферы) независимо от их технического состояния рекомендуется заменять новыми через 150 тыс. км пробега (или через 5 лет эксплуатации, если к этому сроку пробег меньше указанного) из-за старения и усталостных разрушений резины.

При обнаружении заедания при перемещении троса в оболочке рекомендуется заложить в наконечники оболочек смазку «Литол-24» и произвести 10... 15 перемещений троса в оболочке из одного крайнего положения в другое.

Оформление отчёта

В отчёте указать цель и содержание работы, результаты выполнения задания с приведением ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. По какому параметру определяется минимально допустимая толщина накладки ведомого диска?
2. Как определить исправность сцепления на автомобиле без разборки?
3. Какой регулировочный параметр определяет полноту включения и выключения сцепления?
4. Как балансируется ведомый диск сцепления?
5. Как ведомый диск проверяется на торцевое биение? Каково максимально допустимое биение?
6. Порядок удаления воздуха из гидропривода сцепления.
7. Регулировка свободного хода педали сцепления с гидравлическим приводом.
8. Порядок проверки выжимного подшипника на наличие осевого зазора и лёгкости вращения.
9. Какие метки и с какой целью ставятся на деталях сцепления при разборке?

Литература

1. Савич, Е.Л. Обслуживание и ремонт легковых автомобилей: учебное пособие, Минск, 2009. – 381 с.
2. Савич, Е.Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств / Е.Л. Савич, А.С. Кручек. – Минск, 2008. – 399 с.

Оглавление

Лабораторная работа № 1	3
Лабораторная работа № 2	13
Лабораторная работа № 3	23
Лабораторная работа №4	36
Лабораторная работа №5	46
Лабораторная работа №6	54
Лабораторная работа №7	71

Учебное издание

Составитель:
Казаков Борис Леонидович

Методические указания

к выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»

для студентов специальности
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»

Ответственный за выпуск: Казаков Б.Л.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никигчик Е.В.

Подписано в печать 24.01.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 4,65. Уч. изд. л. 5,0. Заказ № 1634. Тираж 20 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.