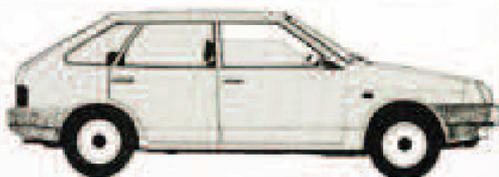


Ю.В. Соломахин

ТИПАЖ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Практикум
в 3-х частях

Часть 1
МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА.
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса (ВГУЭС)

Ю.В. Соломахин

ТИПАЖ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Практикум
в 3-х частях

Часть 1 МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2018

УДК 62
ББК 39.335.4
С16

Рецензенты: *Ю.Н. Горчаков*, канд. техн. наук,
доцент Кафедры «Транспортные ма-
шины и транспортные технологиче-
ские процессы» инженерной школы
ДВФУ;

В.А. Пресняков, канд. техн. наук,
доцент кафедры «Транспортные сис-
темы и технологии» Института транс-
порта и логистики ВГУЭС

Соломахин, Ю.В.

С16 **Типаж подвижного состава и устройство авто-
мобилей. Ч. 1. Масляная система. Система охлаж-
дения** : практикум / Ю.В. Соломахин ; Владивосток-
ский государственный университет экономики и серви-
са. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2018. – 64 с.

ISBN 978-5-9736-0519-3

Практикум составлен в соответствии с учебной программой курса, а также требованиями Федерального образовательного стандарта к учебной дисциплине «Типаж подвижного состава и устройство автомобилей».

УДК 62
ББК 39.335.4

ISBN 978-5-9736-0519-3

© ФГБОУ ВО «Владивостокский
государственный университет
экономики и сервиса», оформ-
ление, 2018

© Соломахин Ю.В., текст, 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современные автомобили оснащены основными системами, которые принципиально отличаются от систем, используемых на автомобилях вековой давности. И вместе с этим, новые автомобили оборудуются дополнительными системами, которые призваны улучшить такие эксплуатационные показатели, как мощность, расход топлива, приемистость, проходимость и другие, которые в свою очередь влияют на конструкцию, процедуры регулировки и обслуживания этих фундаментальных систем.

В предлагаемом практикуме приводятся устройство таких основных систем автомобилей, как масляная система, система охлаждения и других систем, необходимых для функционирования двигателя. Изучение каждой системы включает назначение, описание отдельных составляющих элементов, процедуры регулировки и проверки, а также поиск неисправностей и возможные способы их устранения.

Материалы практикума необходимы для подготовки и выполнения лабораторных работ по курсу «Устройство автомобиля», а также могут быть полезны при выполнении заданий по программе подготовки «World Skills».

Изучение устройства, обслуживания и ремонта базовых систем автомобиля необходимо для дальнейшего усвоения материалов по функционированию современных систем обеспечения работы автомобиля, таких как VTEK, VVTi, MIVEC, TCR, CVT и др.

За основу практикума взяты материалы по подготовке мастеров и техников компании «HONDA». Авто выражает признательность за предоставленные материалы и подготовку специалистов ВГУЭС по программе сотрудничества «HONDA–FETI», а также всем сотрудникам подразделения «Overseas Service Division» HONFA MOTOR CO., LTD, участвовавшим в данном проекте.

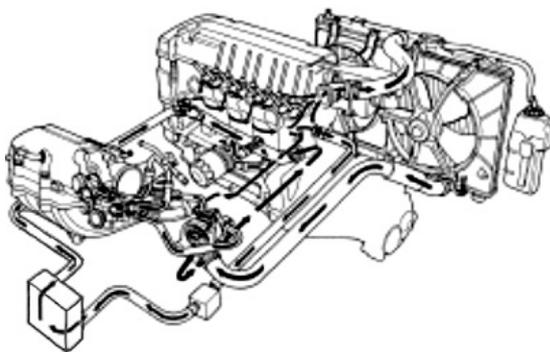
ВВЕДЕНИЕ

В настоящем практикуме содержатся материалы по устройству системы охлаждения и масляной системы. Описание каждой системы включает назначение всех составляющих компонентов их устройство и расположение.

В разделе «Система охлаждения» приведена процедура проверки термостата, и крышки радиатора и испытание системы на утечки. В заключение приведена таблица возможных неисправностей, их причины и способы устранения. Отдельно приводится процедура подготовки и проверки охлаждающей жидкости. Раздел заканчивается тестами для проверки знаний и подготовки к заключительному экзамену.

В разделе «Масляная система», наряду с описанием составных частей, приводится описание процедуры обслуживания, поиска причин неисправностей и возможные способы их устранения. Контрольные тесты необходимы для проверки качества усвоения материала.

Тема 1. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



1.1. Устройство системы

Каждый цилиндр двигателя окружен водяной рубашкой. При работе двигателя, вырабатываемое тепло передается через стенки рубашки потоку охлаждающей жидкости.

Нагретая охлаждающая жидкость поступает в радиатор, где происходит её охлаждение потоком воздуха через пластины. Далее жидкость возвращается опять в двигатель. Часть тепла охлаждающей жидкости при своем движении передается для обогрева пассажирского салона.

1.3. Краткий обзор

Система охлаждения необходима для поддержания температуры высоконагруженных деталей в допустимых пределах. Эта функция обеспечивается за счет циркуляции охлаждающей жидкости по системе в двигателе.

Насос обеспечивает циркуляцию хладагента ко всем частям двигателя, где это необходимо. Вместе с этим, параметры потока хладагента

изменяются в соответствии с изменением температурного режима двигателя.

В то время, когда двигатель остается холодным (низкая температура охлаждающей жидкости), термостат закрыт и поток поступает по каналам в блок и головку цилиндров.

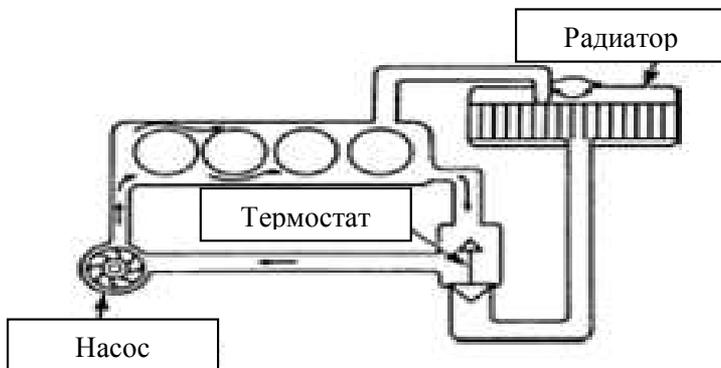


Рис. 1.1. Циркуляция жидкости по малому кругу

Когда двигатель прогревается, и температура хладагента повышается, открывается термостат и обеспечивает циркуляцию охлаждающей воды через рубашку к радиатору. Здесь происходит охлаждение за счет наружного воздуха и вентилятора, после чего хладагент опять поступает в области двигателя, требующие охлаждения.

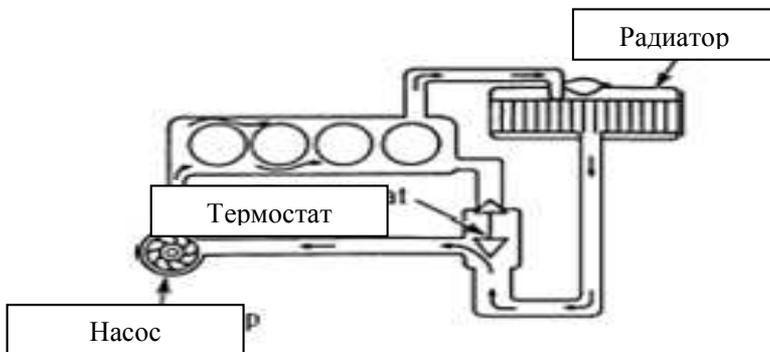


Рис. 1.2 .Циркуляция жидкости по большому кругу

1.3. Основные части системы охлаждения

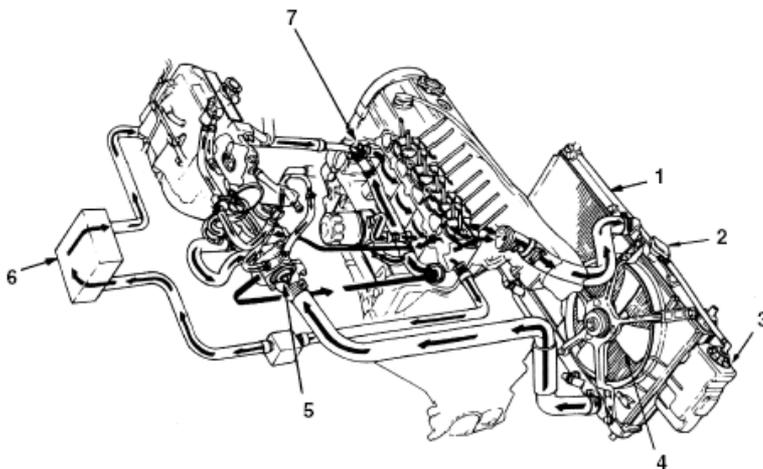


Рис. 1.3. Основные элементы системы охлаждения: 1 – радиатор; 2 – крышка радиатора; 3 – расширительный бачок; 4 – вентилятор; 5 – термостат; 6 – теплообменник салона; 7 – насос

1.3.1. Радиатор

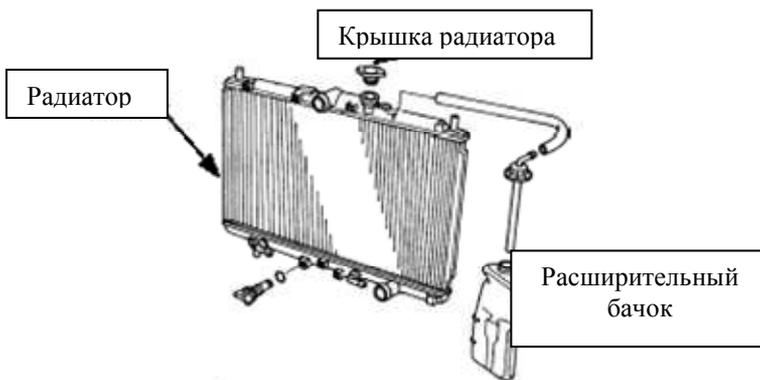


Рис. 1.4. Радиатор

Радиатор – это устройство, в котором непосредственно происходит процесс теплообмена. Радиатор состоит из верхнего и нижнего бачков и

сердцевины. Обычно бачки выполнены из пластмассы, а сердцевина – из алюминиевого сплава. Необходимо обратить внимание на то, что все три части представляют одну неразъемную деталь.

Поверхность теплообмена состоит из трубок. Для увеличения площади трубки соединены ребрами. Внутри трубок протекает охлаждающая жидкость, омываемая снаружи потоком воздуха, к которому и передается лишнее тепло.

Из двигателя поток охлаждающей жидкости поступает в верхний бачок радиатора, далее через сердцевину – к нижнему бачку и опять возвращается в двигатель.

Сердцевина радиатора состоит из трубок, через которые течет охлаждающая жидкость и пластин, которые увеличивают площадь для интенсификации процесса теплообмена. В любом случае, охлаждение происходит за счет внешнего потока воздуха.

Часто в нижнюю часть радиатора встроен холодильник для понижения температуры жидкости для гидромеханической трансмиссии.

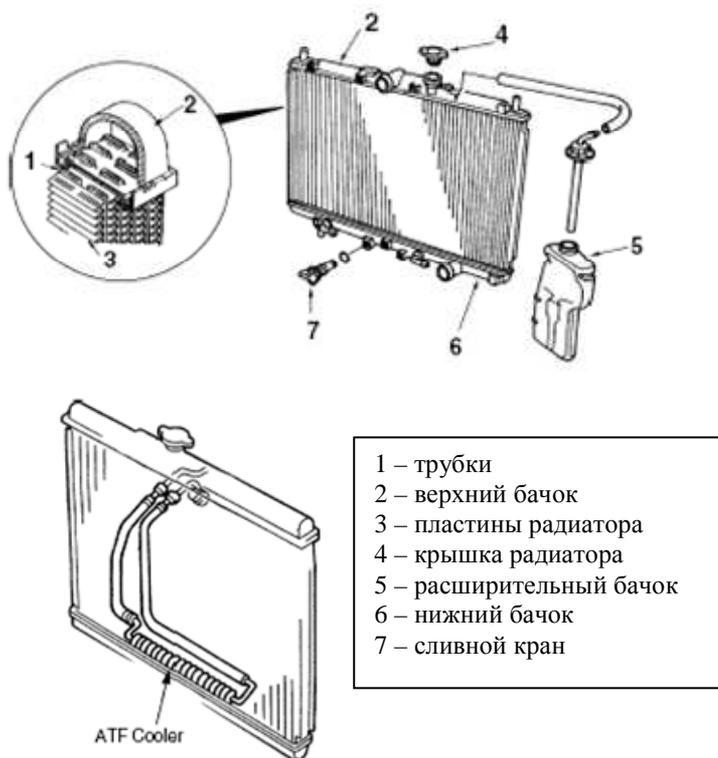


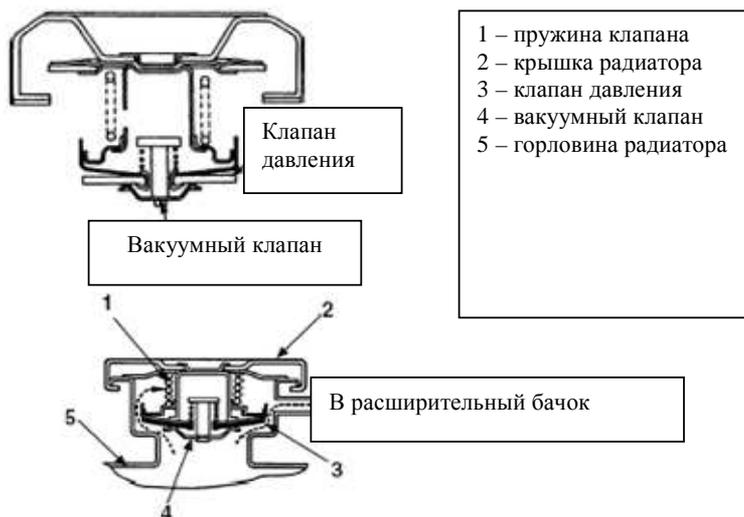
Рис. 1.5. Составные элементы радиатора

1.3.2. Крышка радиатора

Система охлаждения представляет герметичную замкнутую конструкцию для повышения точки кипения и предотвращения образования пузырьков воздуха. Такая конструкция ведет к увеличению эффективности теплообмена.

Крышка радиатора расположена на горловине радиатора. Она состоит из вакуумного клапана и клапана давления и используется для регулирования давления охлаждающей жидкости внутри радиатора.

Если температура охлаждающей жидкости превышает допустимый уровень, то клапан давления, открываясь, сбрасывает водяные пары в расширительный бачок.



Если температура охлаждающей жидкости падает, в радиаторе создается вакуум, который открывает вакуумный клапан и позволяет жидкости поступать из расширительного бачка. Тем самым регулируется давление внутри радиатора.

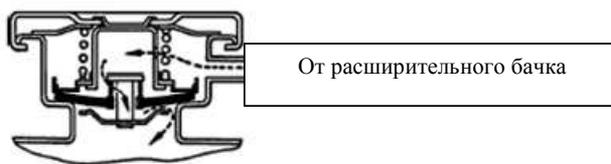


Рис. 1.6. Устройство крышки и работа клапанов крышки

1.3.3. Расширительный бачок

Расширительный бачок нужен для того, чтобы регулировать количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Когда открывается клапан давления в крышке радиатора, охлаждающая жидкость поступает в расширительный бачок в парообразном виде, где охлаждается за счет жидкости, уже находящейся там. Конденсируясь, охлаждающая жидкость сохраняется в расширительном бачке.

С другой стороны, при открывании вакуумного клапана охлаждающая жидкость под действием вакуума опять возвращается в радиатор.

Обычно расширительный бачок изготавливается из полупрозрачного пластика для того, чтобы контролировать и пополнять необходимый уровень охлаждающей жидкости.

1.3.4. Вентилятор охлаждения

Вентилятор системы охлаждения расположен с задней стороны радиатора. Вентилятор – нагнетательного типа – посылает поток воздуха к передней части радиатора, при этом разряжая заднюю область. Таким образом, за счет увеличения количества поступающего воздуха, увеличивается эффективность теплообмена на радиаторе. В дополнение к этому, сам двигатель может охлаждаться за счет выдува воздуха из пространства вокруг двигателя.

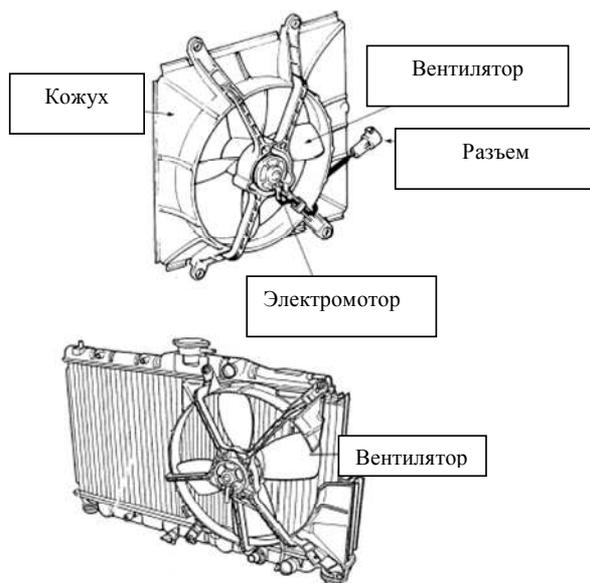


Рис. 1.7. Расположение вентилятора

Вокруг вентилятора установлен кожух, который увеличивает эффективность работы за счет уменьшения рециркуляции (возврата) потока воздуха опять через вентилятор.

Вентиляторы, устанавливаемые на современных автомобилях, имеют электрический привод. Управление работой вентилятора осуществляется в соответствии с температурой двигателя, для того, чтобы увеличить эффективность при минимальной потере мощности.

При малой скорости движения, или при работе без движения, вентилятор обеспечивает необходимое количество воздуха. Чаще всего вентиляторы приводятся в действие электромотором, в соответствии с сигналами с термодатчика на радиаторе.

1.3.5. Термостат

Термостат необходим для уменьшения времени прогрева и установления оптимального температурного режима работы двигателя за счет изменения направления потока охлаждающей жидкости. Неисправности термостата могут привести к перегреву и серьезной поломке двигателя.

Термостат служит главным образом, чтобы предотвратить переохлаждение двигателя. При запуске двигателя из холодного состояния термостат находится в закрытом положении для быстрого достижения оптимальной температуры. В этом состоянии термостат предотвращает попадание охлаждающей жидкости в радиатор и обеспечивает циркуляцию охладителя по замкнутому (малому) кругу внутри двигателя.

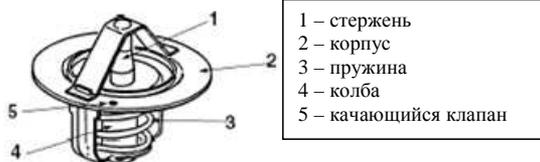
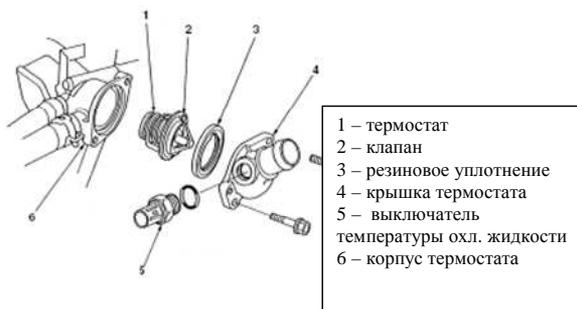


Рис. 1.8. Устройство термостата

Термостат работает за счет изменения объема воскового наполнителя при изменении температуры охлаждающей жидкости.

В то время, когда температура охлаждающей жидкости низкая, восковой наполнитель внутри толкателя остается в твердом виде и клапан находится в закрытом состоянии.

В этом случае охлаждающая жидкость циркулирует внутри рубашки охлаждения двигателя, за счет чего уменьшается время, необходимое для прогрева двигателя.

При нагреве охлаждающей жидкости восковой наполнитель плавится, и как следствие – расширяется.

Сила реакции заставляет толкатель двигаться вниз, и, надавив на клапан, открывает его. Охлаждающая жидкость получает возможность протекать к радиатору, где происходит процесс теплоотдачи в окружающую среду.

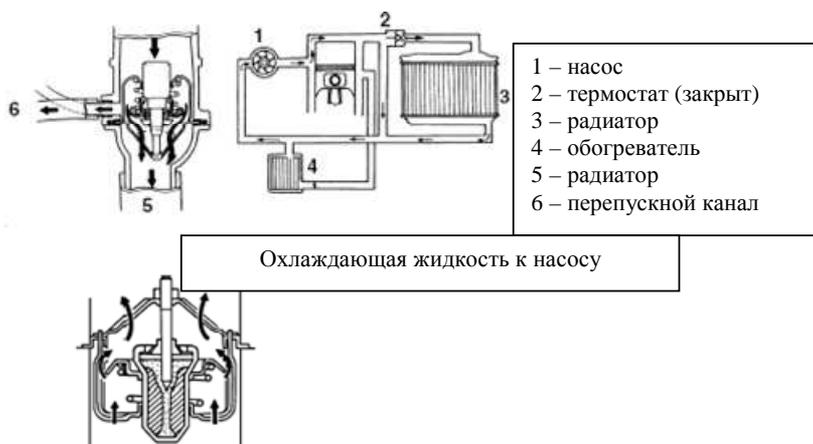


Рис. 1.9. Работа термостата

При понижении температуры охлаждающей жидкости, воск возвращается к первоначальному твердому состоянию, и клапан под действием пружины закрывается.

1.3.6. Качающийся клапан

Качающийся клапан располагается в верхней части корпуса термостата. Когда двигатель остановлен, клапан под собственным весом наклоняется и открывает проход для воздуха, находящегося в полости охлаждающей жидкости. При запуске двигателя клапан под действием

давления охлаждающей жидкости изменяет своё положение и тем самым закрывает проход для воздуха.

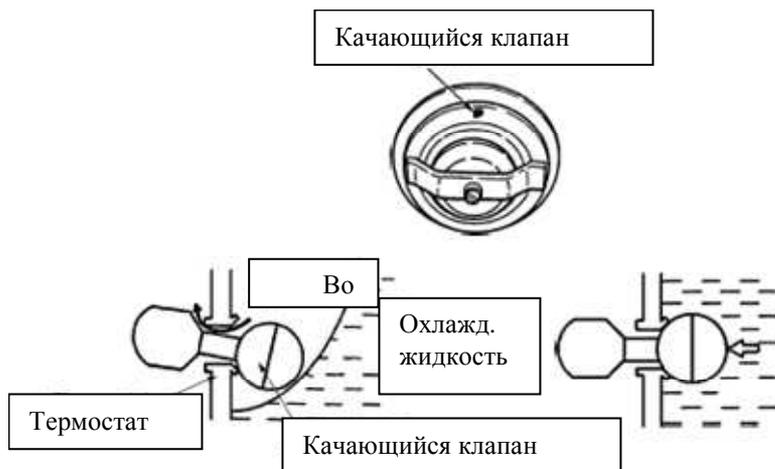


Рис. 1.10. Работа качающегося клапана

1.3.7. Водяной насос

Водяной насос обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости по системе охлаждения. Насос устанавливается на двигателе и часто приводится в движение коленвалом через ремень газораспределения. Таким образом, производительность насоса зависит от оборотов двигателя.

Насос состоит из корпуса, крыльчатки, механического уплотнения и шкива. Насос размещается на блоке двигателя со стороны ремня газораспределения и приводится в движение от коленвала этим ремнем. Центробежные силы, возникающие при вращении крыльчатки, заставляют под давлением циркулировать охлаждающую жидкость по рубашке системы охлаждения.

Механическое уплотнение предотвращает попадание охлаждающей жидкости в область подшипников. Тем не менее, благодаря тому, что жидкость обеспечивает смазку уплотнения и вала, небольшое количество охлаждающей жидкости все-таки попадает на подшипники.

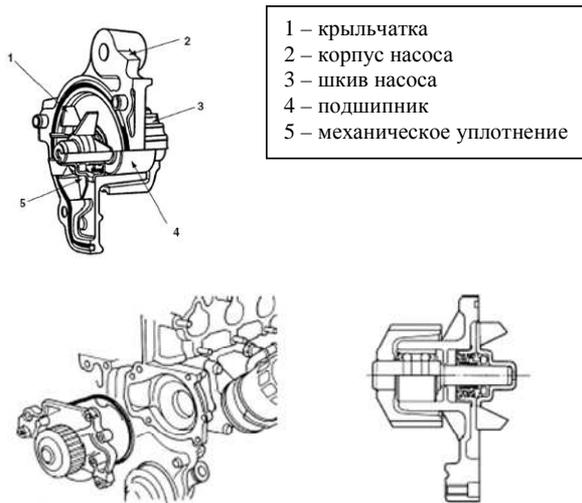


Рис. 1.11. Устройство водяного насоса

1.3.8. Теплообменник (обогреватель салона)

Теплообменник представляет собой змеевик с ребрами, по которому циркулирует горячая охлаждающая жидкость. По своей сути теплообменник аналогичен радиатору. Теплота охлаждающей жидкости передается воздуху, омываемому пластины теплообменника, который в свою очередь обогревает пассажирский салон.

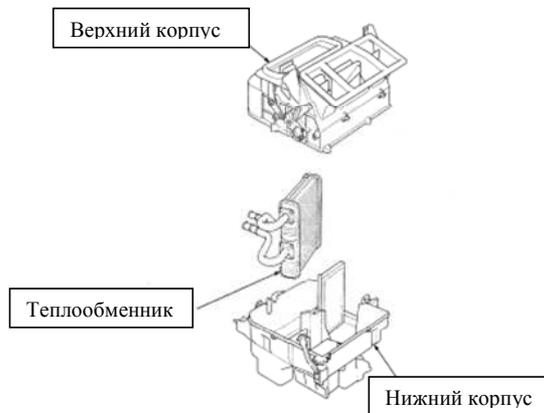


Рис. 1.12. Расположение теплообменника

1.3.9. Датчик температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости на 4-цилиндровом двигателе, как правило, располагается на стороне размещения трансмиссии.

Датчик регистрирует температуру охлаждающей жидкости и посылает сигнал на указатель, размещенный на приборной панели. Датчик представляет собой термистор, электрическое сопротивление которого падает при увеличении температуры.



Рис. 1.13. Расположение датчика

1.4. Процедура проверки термостата

1.4.1. Визуальная проверка

- Убедитесь, что термостат полностью закрыт при комнатной температуре. Если термостат даже слегка открыт, его необходимо заменить.
- Замените термостат, если на пружине видны следы коррозии или повреждений.
- Проверьте, что качающийся клапан перемещается свободно. В противном случае – замените термостат.

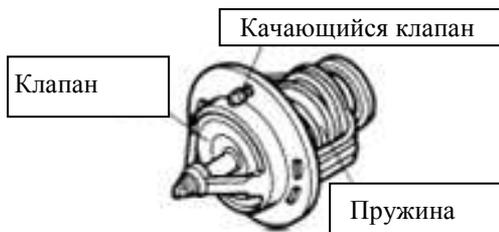


Рис. 1.14. Термостат

1.4.2. Проверка работоспособности

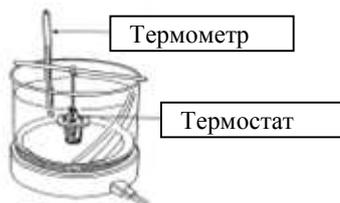


Рис. 1.15. Проверка термостата

- Подогрев воды начинайте с комнатной температуры. Не начинайте испытаний на горячей воде.
- Используйте емкость большого объема, чтобы нагрев термостата происходил равномерно.
- Не допускайте, чтобы термостат касался стенок сосуда.
- Так как чувствительная область термостата мала, он не может мгновенно реагировать открытием при достижении требуемой температуры. Подождите пять минут, перед тем как замерять величину открытия клапана.

1.4.3. Проверка величины подъема клапана

- Проверяйте высоту подъема клапана быстро, при этом остерегайтесь ожога.
- После проверки подъема клапана, охлаждайте термостат естественным путем.
Не прибегайте к быстрому охлаждению.
- Перед установкой на двигатель, протрите термостат ветошью.

1.5. Устройство для проверки срабатывания крышки радиатора



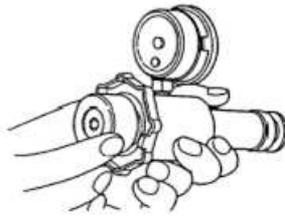
Рис. 1.16. Устройство для проверки крышки радиатора

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

На горячем двигателе давление в системе охлаждения достаточно высокое. Избегайте вероятности обжечься при резком открывании крышки. Дождитесь, когда двигатель остынет.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

1. Для проверки выберете подходящий переходник для крышки радиатора.
2. Поворачивая резиновое уплотнение, добейтесь, чтобы не было утечек воздуха между крышкой и насосом.



Резиновая уплотнительная втулка имеет левую резьбу. При вращении по часовой стрелке она будет выдвигаться вперед на вас.

Рис. 17. Монтаж пробки

3. Смочите небольшим количеством охлаждающей жидкости резиновую уплотнительную втулку и установите переходник на насосе.
4. Очистите уплотнительную поверхность крышки радиатора и смочите небольшим количеством охлаждающей жидкости. Укрепите крышку радиатора на переходнике.

1.5.1. Проверка давления сброса крышки радиатора

Цель проверки – оценить рабочее состояние клапана крышки радиатора.

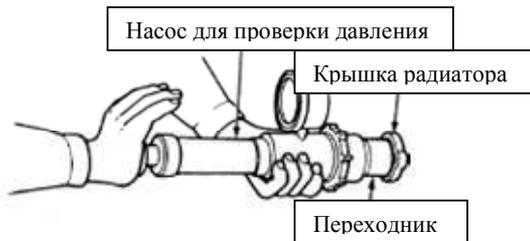


Рис. 1.18. Проверка давления сброса

1. Насосом создать давление, несколько большее, чем требуется в руководстве.
2. Убедитесь, что клапан срабатывает и давление сбрасывается до необходимой величины.
3. Удостоверьтесь, что необходимое давление поддерживается в течение не менее 6 секунд.

1.5.2. Проверка системы охлаждения на утечки

Проверку необходимо проводить всякий раз, когда было замечено быстрое падение уровня охлаждающей жидкости, что может быть причиной утечки в системе охлаждения. Проверка позволит определить местоположение возможной утечки.

Подготовительные проверки

Перед проведением основной проверки необходимо провести предварительный осмотр:

- Проверяются шланги и их соединения на признаки утечки.
- Проверяются на деформацию пластины и ребра радиатора. В случае обнаружения, очистите поверхность и выправьте возможные повреждения.
- Проверьте состояние охлаждающей жидкости и моторного масла на загрязнения. Если было обнаружено попадание моторного масла в охлаждающую жидкость или наоборот, это говорит о вероятном повреждении блока цилиндров.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

На горячем двигателе давление в системе охлаждения будет выше атмосферного. Быстрый сброс давления при открывании крышки приведет к мгновенному закипанию всего объема жидкости. Открывание крышки необходимо производить на остывшем двигателе. Избегайте возможных ожогов.

Устройство для проверки системы на утечку

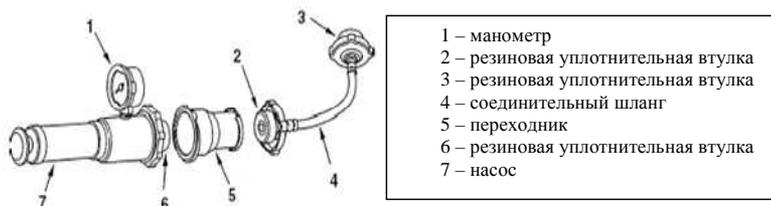


Рис. 1.19. Устройство проверки на утечку

1. Удалите крышку радиатора.
2. Заполните систему охлаждения жидкостью до верхней кромки наливной горловины.
3. Выберите подходящий переходник и удлинительные трубки.
4. Выверните резиновые уплотнительные втулки для того, чтобы отрегулировать и избежать утечку воздуха между соединяемыми деталями.
5. При сборке устройства (см. рис.), смачивайте резиновые уплотнения небольшим количеством охлаждающей жидкости.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Чтобы не повредить заливную горловину, осторожно производите монтаж устройства на радиатор.

Установка устройства на автомобиле

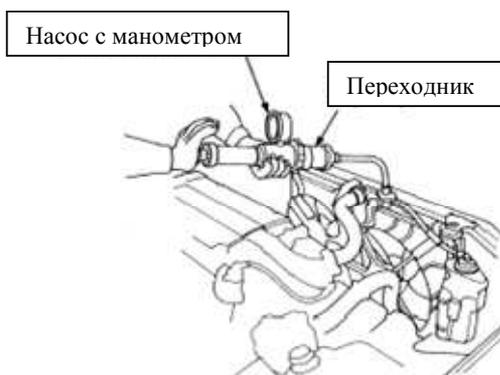


Рис. 1.20. Монтаж устройства

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

- Для облегчения контроля перед созданием давления протрите насухо шланги соединения, верхний и нижний бачки радиатора и другие места.
 - Создаваемое давление должно находиться в допустимых пределах. Не превышайте его.
1. Создайте избыточное давление насосом до необходимого значения.
 2. Проверьте систему на утечку и падение давления в системе. (Падение давления может свидетельствовать о возможных нарушениях герметичности в системе).

3. Будьте внимательны, чтобы не пролить охлаждающую жидкость при монтаже и демонтаже устройства.

4. Снимите устройство и заново установите крышку радиатора.

1.5.3. Замена радиатора

При замене радиатора, обратитесь к вышеприведенному рисунку, на котором показаны:

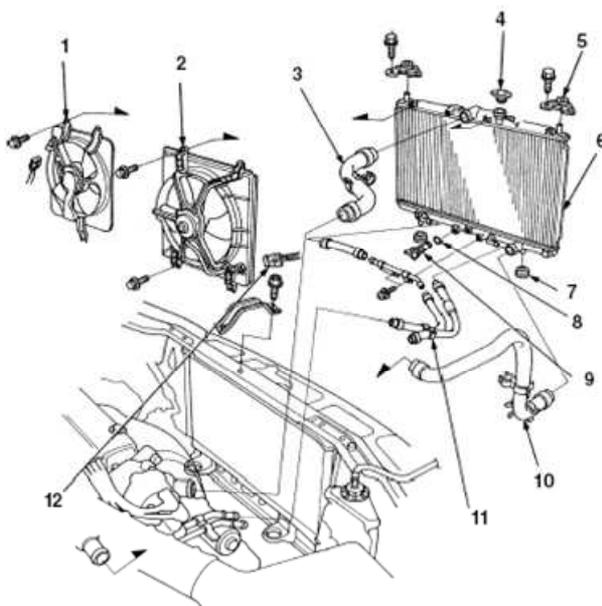


Рис. 1.21. Монтаж элементов системы: 1 – защитный кожух вентилятора; 2 – направляющий кожух вентилятора; 3 – верхний патрубок радиатора; 4 – крышка радиатора; 5 – верхний кронштейн и подушка; 6 – радиатор; 7 – нижняя подушка; 8 – уплотнительное кольцо (заменить); 9 – сливной кран; 10 – нижний патрубок радиатора; 11 – патрубок охлаждения ATF; 12 – разъем мотора вентилятора

1.6. Охлаждающая жидкость

Большинство современных автомобилей используют водяную систему охлаждения. Это значит, что вода в системе охлаждения используется как теплоноситель и необходима для предотвращения перегрева двигателя.

Вода, как жидкость, – вполне удовлетворительное средство для передачи тепла. Однако она имеет несколько недостатков, а именно:

- Низкая температура кипения и вероятность замерзания при низкой температуре. Кипящая вода не способна переносить тепло, так как при кипении выделяется большое количество тепла. При замерзании вода теряет способность течь по системе, при этом возникает опасность повреждения частей системы охлаждения за счет увеличения объема.

- При нагревании происходит интенсификация процесса коррозии и выпадения осадков и накипи.

По этим причинам, для того чтобы использовать охлаждающую жидкость круглый год, основу её составляет этиленгликоль.

Охлаждающие жидкости на основе этиленгликоля имеют низкую точку замерзания, более высокую температуру кипения, а также содержат специальные присадки, предотвращающие выпадение накипи и солей и обеспечивающие смазку вращающихся элементов насоса.

1.6.1. Приготовление смеси охлаждающей жидкости

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Антифризы ядовиты. Убедитесь, что хранение обеспечено должным образом в герметичных емкостях и в недосягаемости детей.

- При приготовлении охлаждающей жидкости тщательно соблюдайте инструкцию по применению.

Смесь раствора из 50% чистого этиленгликоля и 50% воды обеспечит температуру замерзания примерно – 36°C, и температуру кипения – около 100°C при атмосферном давлении. (Фактически температура кипения будет ещё выше за счет того, что давление в системе охлаждения выше атмосферного.)

Недостаточное количество этиленгликоля в смеси не обеспечивает необходимую температуру замерзания. Кроме того, слабоконцентрированная охлаждающая жидкость не имеет достаточных свойств от предотвращения коррозии и выпадения накипи, и поэтому рекомендуется использовать 50 % состав смеси даже для тех регионов, где не бывает отрицательных температур воздуха.

С другой стороны, превышение содержания этиленгликоля более 60% – нецелесообразно, так как при этом температура замерзания будет повышаться (см. рис. 1.22).

При приготовлении охлаждающей жидкости используйте только мягкую воду.

При длительной эксплуатации присадки вырабатываются и охлаждающая жидкость теряет свои свойства, поэтому рекомендуется менять охлаждающую жидкость через 2 года или 40 000 км пробега.

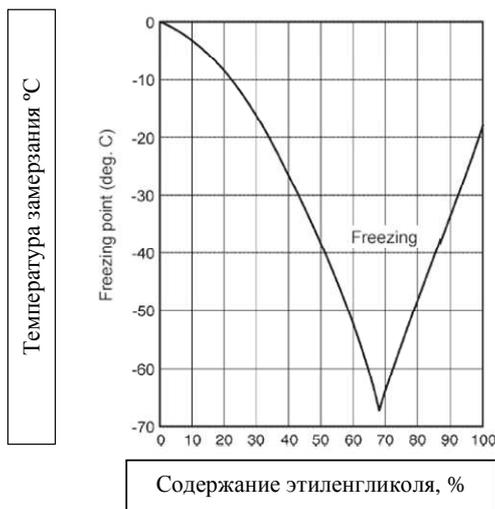


Рис. 1.22. Зависимость температуры замерзания от концентрации этиленгликоля

Охлаждающая жидкость является смесью воды и жидкости на основе этиленгликоля. Если смесь находится в системе охлаждения длительный период, то там может образовываться накипь и ржавчина в каналах охлаждения, что приведет к их засорению. В связи с этим система охлаждения теряет свою эффективность работы. Также со временем ухудшаются антикоррозионные и противозамораживающие свойства охлаждающей жидкости. Таким образом, охлаждающая жидкость должна периодически заменяться, а водяная накипь и другие накапливающиеся вещества должны быть удалены из системы охлаждения при проведении замены охлаждающей жидкости.

При доливке охлаждающей жидкости некоторое количество воздуха неизбежно попадет в систему охлаждения. Если двигатель работает с пузырьками воздуха в системе охлаждения, то при нагреве эти пузырьки растут, что препятствует нормальной циркуляции хладагента. Если пузырьки воздуха собираются в радиаторе, они препятствуют процессу теплообмена в том месте, где они скапливаются и тем самым приводят к снижению эффективности работы системы. Поэтому весь воздух должен быть удален из системы охлаждения.

1.6.2. Контроль

Перед сливом охлаждающей жидкости проверьте ее уровень и состояние. Если уровень чрезмерно низкий, проверьте систему охлаждения на утечки. Утечки могут быть не только с внешней стороны, но и с

внутренней стороны двигателя. Если охлаждающая жидкость (или резервуар) загрязнены темно-коричневым шламом, значит в систему охлаждения попало моторное масло. Проверьте, не стало ли моторное масло белым. В любом случае это может привести к серьезным неприятностям.

1.6.3. Слив охлаждающей жидкости

ВНИМАНИЕ

- Охлаждающая жидкость токсична и не должна попадать в рот. Если вам случайно попала в глаза охлаждающая жидкость, немедленно промойте глаза обильным количеством воды и обратитесь за медицинской помощью.

- Перед сливом убедитесь, что двигатель холодный. Не ослабляйте сливные болты или крышку радиатора сразу после остановки двигателя; охлаждающая жидкость чрезвычайно горячая и находится под давлением в это время, вы можете получить ожог при ее выплескивании.

Охлаждающая жидкость должна быть слита из радиатора и двигателя. В нижней части радиатора расположен сливной кран. В зависимости от модели автомобиля, охлаждающая жидкость может быть слита с блока цилиндров через сливной болт, с водяного патрубка охлаждения масла дифференциала или из какого-либо другого места.

Расположение сливных болтов, штуцера для выпуска воздуха и других компонентов отличается на разных моделях автомобилей.

ПРИМЕЧАНИЕ:

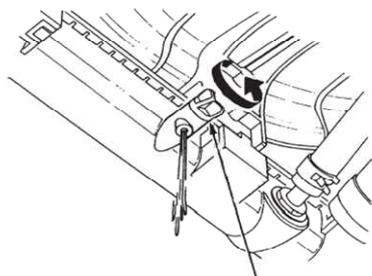
- Для того чтобы снять крышку радиатора, сначала медленно поверните ее до тех пор, пока она не попадет в паз. Перед тем как поворачивать дальше, убедитесь, что в охлаждающей системе нет избыточного давления. Если есть подозрения, что в системе осталось давление, оберните крышку радиатора полотенцем, перед тем как открутить ее. Не надевайте шерстяных перчаток. Если охлаждающая жидкость выплеснется из радиатора, она намочит перчатки, что может явиться причиной тяжелого ожога.

- При сливе охлаждающей жидкости проверьте, что она не загрязнена маслом или другими веществами.

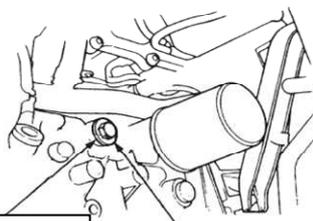
- Если вы найдете грязь, накипь или другие инородные тела, промойте радиатор струей воды.

- Для того чтобы слить охлаждающую жидкость из расширительного бачка, сначала снимите его со штатного места. Когда емкость пуста, промойте ее струей воды.

- Соберите всю слитую жидкость в соответствующий контейнер и будьте осторожны, чтобы предотвратить разбрызгивание или проливание охлаждающей жидкости.
- Утилизируйте слитую охлаждающую жидкость правильным способом.



Сливной кран



Шайба

Сливной болт

Рис. 1.23. Расположение сливного отверстия

1.6.4. Доливка охлаждающей жидкости и выпуск воздуха

ВНИМАНИЕ

После запуска двигателя работайте осторожно, чтобы избежать повреждений горячими или движущимися частями.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Если какие-либо шланги были отсоединены от системы охлаждения для слития охлаждающей жидкости, присоедините их и надежно укрепите стяжные хомуты. Замена какого-либо шланга или стяжного хомута может явиться причиной повреждения.

- Смешайте необходимое количество концентрата с чистой мягкой водой в чистой емкости. Ни в коем случае не используйте емкость из-под масла. Смесь готовится в соотношении концентрат и вода в соотношении 50% на 50%.
- Вполне вероятно, что воздух может остаться в нижнем шланге радиатора. Сожмите шланг рукой, чтобы убедиться, что воздух весь вышел.
- Заливайте новую охлаждающую жидкость медленно и осторожно, чтобы избежать образования пены внутри радиатора.
- Прогрейте двигатель на холостых оборотах. Не нажимайте сильно на педаль газа.
- В то время, как двигатель прогревается, проверьте, что вокруг нет утечек охлаждающей жидкости.
- Заглушите двигатель, прежде чем проверить уровень охлаждающей жидкости.



Рис. 1.24. Расположение штуцера для выпуска воздуха

1.7. Неисправности системы охлаждения

Причины неисправности	Способы устранения
1	2
Двигатель перегревается	
Неполное открытие створок жалюзи радиатора.	Отрегулировать привод жалюзи.
Неисправен термостат – не открывается.	Заменить термостат.

1	2
Слабое натяжение ремня привода вентилятора и водяного насоса.	Отрегулировать натяжение ремня, при необходимости заменить ремень.
Загрязнение наружной поверхности радиатора.	Очистить радиатор.
Чрезмерное отложение накипи в системе охлаждения.	Промыть систему охлаждения.
Двигатель длительное время не прогревается до рабочей температуры (переохлаждение)	
Неисправны жалюзи – створки не закрываются плотно (зимой).	Отрегулировать привод жалюзи, выправить створки.
Неисправен термостат – постоянно в открытом положении.	Заменить термостат.
Чрезмерный отвод тепла от радиатора (зимой).	Установить утеплительный чехол.
Течь охлаждающей жидкости	
Течь через дренажное отверстие водяного насоса вследствие износа: текстолитовой уплотнительной шайбы; резиновой манжеты сальника.	Перевернуть шайбу или заменить новой. Заменить сальник.
Повреждение радиатора.	Запаять поврежденные места радиатора.
Нарушение герметичности соединений резиноканевых шлангов.	Затянуть хомутики крепления.
Повреждение шлангов.	Заменить шланги.

Контрольные тесты

1. Почему необходимо производить в двигателе замену охлаждающей жидкости?

А. Чрезмерная теплота уменьшает охлаждающие свойства антифриза.

В. Антикоррозионные и противозамерзающие свойства антифриза со временем ухудшаются.

С. Охлаждающая жидкость медленно испаряется из радиатора при нагревании.

Д. Способность поглощать тепло от двигателя охлаждающей жидкостью ухудшается со временем.

2. В каком соотношении должна быть смешана с водой охлаждающая жидкость?

A. 30% охлаждающей жидкости: 70% воды.

B. 50% охлаждающей жидкости: 50% воды.

C. 80% охлаждающей жидкости: 20% воды.

D. В соответствующем соотношении в зависимости от температуры окружающей среды.

3. Следующие предложения относятся к сливу охлаждающей жидкости. Какое из них правильно?

A. Двигатель должен быть прогрет для того, чтобы охлаждающая жидкость стекала плавно.

B. Задняя часть автомобиля должна быть поддомкрачена, чтобы обеспечить слив охлаждающей жидкости.

C. Эффективным методом является слив старой охлаждающей жидкости из сливного отверстия понемногу, в то время как новая охлаждающая жидкость понемногу заливается в радиатор.

D. При сливе охлаждающей жидкости двигатель должен быть холодным.

4. Какое из следующих предостережений должно быть выполнено, когда вы обращаетесь с охлаждающей жидкостью?

A. Охлаждающая жидкость является высоко едким веществом. Если она проливается на окрашиваемые поверхности, немедленно вытрите ее.

B. Охлаждающая жидкость является очень взрывоопасной. Храните ее в холодном и темном месте.

C. Охлаждающая жидкость токсична. Обратитесь за медицинской помощью, если она случайно попала в рот или брызнула вам в глаза.

D. Охлаждающая жидкость выделяет токсичный газ. Замену производите всегда в хорошо вентилируемом месте.

5. Какая одна из следующих проблем может возникнуть, когда охлаждающая жидкость взаимодействует с воздухом?

A. Теплота от цилиндров приведет к быстрому расширению воздушных пузырьков в охлаждающей жидкости, что приведет к необычному шуму.

B. Воздух соединяется с накипью или другими загрязнениями в охлаждающих трубках, в результате чего радиатор забивается.

C. Воздушные пузырьки быстро схлопываются при охлаждении в радиаторе, результатом чего является деформация радиатора.

D. Воздушные пузырьки собираются в радиаторе, чем уменьшают поверхность теплообмена охлаждающих трубок и уменьшают эффективность работы радиатора.

6. Следующие предложения имеют отношение к разбавлению охлаждающей жидкости водой. Какие два из них правильны?

- A. Охлаждающая жидкость должна быть разбавлена мягкой водой.
- B. Охлаждающая жидкость должна быть разбавлена жесткой водой.
- C. Концентрат должен использоваться зимой для предотвращения замерзания.

D. Охлаждающая жидкость не работает эффективно, если не смешана с водой в правильном соотношении.

7. Почему двигатель должен быть прогрет, когда выгоняется воздух из системы?

A. Чтобы термостат был открыт и, таким образом, обеспечена циркуляция охлаждающей жидкости по охлаждающей системе.

B. Чтобы вибрация двигателя привела к движению воздуха в требуемом направлении.

C. Чтобы обеспечить быструю циркуляцию охлаждающей жидкости.

D. Чтобы обеспечить закипание охлаждающей жидкости и, таким образом, ускорить процесс выхода воздуха.

8. Какие следующие части образуют корпус водяного насоса?

A. Водяной насос и крышка головки цилиндров.

B. Водяной насос и блок цилиндров.

C. Водяной насос и масляный поддон.

D. Водяной насос и крышка ремня газораспределения.

9. Каких двух из следующих указаний следует придерживаться при контроле работы водяного насоса?

A. Проверьте, чтобы шкив поворачивался плавно и без рывков.

B. Проверьте, чтобы термостат функционировал правильно.

C. Проверьте, чтобы вентилятор радиатора работал правильно.

D. Проверьте, чтобы не было утечек охлаждающей жидкости из насоса.

10. Какие два из следующих предостережений должны быть соблюдены при замене водяного насоса?

A. Будьте осторожны и не перекрутите O-образные кольца при их установке.

B. Затягивайте болты понемногу в диагональной последовательности.

C. Обильно смажьте уплотнение вала.

D. Нанесите герметизирующий слой на болты перед их установкой.

11. Какие два из следующих положений не указывают на дефекты, когда проверяется правильная работа при установке нового водяного насоса?

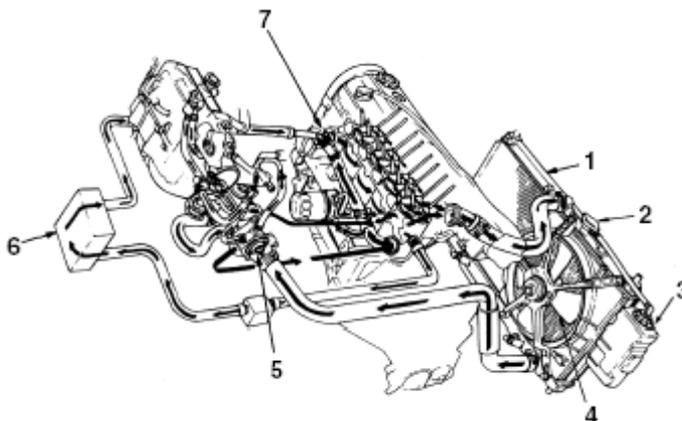
A. Крепление водяного насоса ослаблено, даже когда крепежные болты затянуты стандартным моментом.

В. Охлаждающая жидкость медленно вытекает из-под установочной поверхности.

С. Небольшое количество охлаждающей жидкости появляется из дренажного отверстия.

Д. Шкив может поворачиваться по часовой стрелке.

12. Назовите семь главных компонентов системы охлаждения, показанной в рисунке:



- (1) – _____
- (2) – _____
- (3) – _____
- (4) – _____
- (5) – _____
- (6) – _____
- (7) – _____

13. Какое из следующих утверждений правильно описывает работу радиатора?

А. Внутренняя часть радиатора заполнена специальным газом, и этот газ отбирает теплоту от охлаждающей жидкости.

В. При циркуляции хладагента по трубкам теплота передается к радиатору и далее, через кузов автомобиля, естественным образом – в атмосферу.

С. Моторное масло отбирает теплоту от охлаждающей жидкости при циркуляции в маслоохладителе.

Д. Воздушный поток, проходя между пластинами радиатора, отбирает теплоту от циркулирующей по трубкам охлаждающей жидкости.

14. Какое из следующих утверждений правильно описывает работу пробки радиатора?

А. Клапаны внутри пробки радиатора регулируют давление в системе охлаждения, тем самым предотвращая повреждение трубок и других элементов системы.

В. Фильтр внутри пробки радиатора предотвращает попадание ржавчины и других посторонних предметов в хладагент и систему охлаждения.

С. Пробка радиатора, имея тройное уплотнение, обеспечивает полную герметичность системы охлаждения.

Д. Температурный датчик в пробке радиатора посылает сигнал температуры хладагента в блок управления системой впрыска топлива.

15. Какое из следующих утверждений правильно описывает функцию вентилятора?

А. Обеспечивает обдув радиатора в случае необходимости (например, когда автомобиль не движется).

В. Вентилятор вращается за счет сил потока воздуха при движении автомобиля и в свою очередь приводит во вращение водяной насос.

С. Охлаждение двигателя происходит за счет обдува блока цилиндров.

Д. Вентилятор выдувает теплоту из моторного отсека.

16. Какое из следующих утверждений правильно описывает поток хладагента сразу после запуска холодного двигателя?

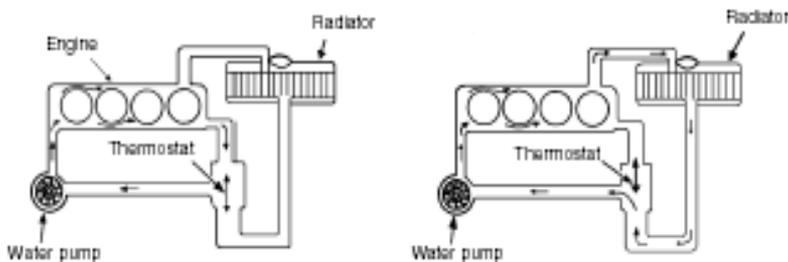
А. Хладагент циркулирует через блок цилиндра и радиатор.

В. Хладагент циркулирует только через радиатор.

С. Циркуляция хладагента не происходит до тех пор, пока двигатель не прогреется.

Д. Хладагент циркулирует через рубашку охлаждения, не поступая к радиатору, до тех пор, пока двигатель не прогреется.

17. Укажите, какой из рисунков соответствует холодному, а какой – прогретому двигателю.



а _____

б _____

18. Каковы три основных функции хладагента?

1. _____
2. _____
3. _____

19. Каковы три основных компонента охлаждающей жидкости?

1. _____
2. _____
3. _____

20. К чему приведет, если в системе охлаждения использовалась чистая вода, которая при низких температурах замерзла?

- _____
- _____

21. К чему приведет, если в системе охлаждения длительное время использовалась чистая вода?

1. _____
2. _____

22. Выберите правильные утверждения, которые относятся к охлаждающей жидкости.

A. Температура замерзания высокая при недостаточной концентрации антифриза.

B. Температура замерзания падает при увеличении концентрации антифриза.

C. Недостаточная концентрация антифриза не обеспечивает требуемой защиты от коррозии.

D. Концентрация более 70% антифриза обеспечивает более низкую температуру замерзания.

23. Какой тип воды рекомендуется использовать при разбавлении антифриза?

A. Твердая вода.

B. Мягкая вода.

C. Деминерализованная вода.

D. Любой тип воды.

24. Какое из следующих утверждений является правильным в отношении замены хладагента?

A. Хладагент должен быть заменен, когда его объем уменьшился.

B. Хладагент должен меняться регулярно.

C. Хладагент может использоваться, пока не загрязнится.

D. Нет никаких особых рекомендаций для замены хладагента.

25. Что необходимо сделать перед открытием крышки радиатора?

- A. Прогреть двигатель полностью.
- B. Двигатель и радиатор должны быть холодными на ощупь.
- C. Двигатель должен быть заведенным.
- D. Двигатель должен быть только что заглушен.

26. Что необходимо сделать с крышкой радиатора перед установкой на устройство проверки давления?

- A. Смазать моторным маслом сопрягаемую поверхность.
- B. Смазать некоторым количеством хладагента сопрягаемую поверхность.
- C. Смазать силиконовой смазкой сопрягаемую поверхность.
- D. Смазать молибденовой смазкой сопрягаемую поверхность.

27. В течение какого времени крышка радиатора при проверке должна удерживать указанное давление?

- A. 6 секунд.
- B. 3 минуты.
- C. 30 минут.
- D. 1 час.

28. В каком состоянии должен находиться двигатель при испытании его на утечку охлаждающей жидкости?

- A. Двигатель должен быть достаточно прогрет.
- B. Двигатель и радиатор должны быть холодными на ощупь.
- C. Двигатель должен быть заведенным.
- D. Двигатель должен быть только что заглушен.

29. Какой должен быть уровень охлаждающей жидкости при проведении испытаний системы охлаждения на утечку?

- A. Система охлаждения должна быть пустой.
- B. Уровень хладагента должен быть расположен в средней части наливной горловины радиатора.
- C. Охлаждающая жидкость должна полностью заполнить наливную горловину радиатора.
- D. Уровень хладагента должен быть расположен в нижней части наливной горловины радиатора.

30. Как изменится цвет моторного масла при попадании в него охлаждающей жидкости?

31. На какие из следующих пунктов необходимо обратить внимание при проверке термостата?

- A. Когда термостат начинает открываться.
- B. Через одну минуту после того, как термостат начинает открываться.
- C. Как только термостат становится полностью открытым.
- D. Через тридцать секунд после того, как термостат начинает открываться.

32. В каком из следующих пунктов приведено условие, при котором необходимо замерить высоту открытия, при проверке термостата?

- A. Когда термостат начинает открываться.
- B. Через тридцать секунд после того, как термостат начинает открываться.
- C. Через одну минуту после того, как термостат начинает открываться.
- D. Когда термостат полностью открыт.

33. Какие два из следующих условий указывают на то, что термостат должен быть заменен?

- A. Термостат остается открыт при комнатной температуре.
- B. Термостат остается закрытым при комнатной температуре.
- C. Качающийся клапан перемещается свободно.
- D. Качающийся клапан не двигается.

34. Какой правильный путь состоит в том, чтобы проверить термостат на правильное действие?

- A. Термостат нагревается открытым огнем горелки. Позаботьтесь, чтобы не обжечь себя.
- B. Укрепите термостат в ёмкости с маслом. Убедитесь, что термостат не касается днища емкости, затем нагрейте масло.
- C. Укрепите термостат в ёмкости с водой. Убедитесь, что термостат не касается днища емкости, затем нагрейте воду.
- D. Укрепите термостат в ёмкости с водой. Затем нагрейте воду до температуры, не превышающей 76 градусов по Цельсию.

35. Каково назначение радиатора?

- A. Понижать температуру охлаждающей жидкости.
- B. Поддерживать температуру охлаждающей жидкости на постоянном уровне.
- C. Очищать охлаждающую жидкость.
- D. Фильтровать поступающий воздух.

36. Выберите правильную последовательность течения охлаждающей жидкости.

- A. Нижний бачок радиатора – верхний бачок радиатора – радиатор.
- B. Верхний бачок радиатора – радиатор – нижний бачок радиатора.

- C. Нижний бачок радиатора – радиатор – верхний бачок радиатора.
- D. Верхний бачок радиатора – нижний бачок радиатора – радиатор.

37. Какой тип охладителя обычно располагается в нижнем бачке радиатора?

- A. Охладитель жидкости для усилителя рулевого управления.
- B. Охладитель жидкости для коробки передач с ручным управлением.
- C. Охладитель жидкости для гидромеханической коробки передач.
- D. Охладитель тормозной жидкости.

38. Какой клапан в крышке радиатора откроется, если температура охлаждающей жидкости повышена, а давление внутри радиатора превышает предельный уровень?

- A. Вакуумный клапан
- B. Вентиляционный клапан.
- C. Клапан давления.
- D. Ни один из вышеупомянутых.

39. Какой материал (вещество) используется в термостате для управления движением клапана в соответствии с температурой?

- A. Резина.
- B. Воск.
- C. Биметаллическая пластина.
- D. Термистор.

40. Каково назначение качающегося клапана?

- A. Чтобы поддерживать давление в системе на определенном уровне, когда двигатель не работает.
- B. Чтобы избежать попадания воздуха в систему в то время, когда двигатель не работает.
- C. Чтобы сбросить лишнее давление в системе.
- D. Чтобы поддерживать необходимую температуру охлаждающей жидкости.

41. Каково назначение выключателя температуры охлаждающей жидкости? (На что влияет сигнал этого выключателя?)

42. На автомобиле установлен блок управления радиатором. Что случится, если зажигание выключено, а температура охлаждающей жидкости все ещё высока?

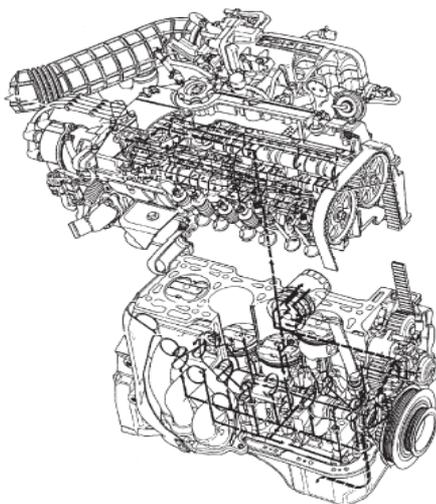
А. Вентилятор конденсатора продолжает работать до тех пор, пока температура хладагента системы кондиционирования воздуха не понизится.

В. Вентилятор радиатора продолжает работать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не понизится.

С. Водяной насос продолжает работать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не понизится.

Д. Клапан давления крышки радиатора сбросит водный пар в расширительный бачок.

Тема 2. ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ



Введение

Моторное масло выполняет несколько важных функций. Недостаточное поступление масла к движущимся частям приводит к их перегреву и преждевременному износу. В чрезвычайных случаях агрегат или двигатель может заклинить. Поэтому важно держать систему смазки в хорошем состоянии, для того чтобы обеспечить необходимое давление.

Знание общего устройства и функционирования системы смазки поможет при обслуживании автомобиля, а также позволит лучше понять причины возможных неполадок и устранить их.

Система смазки, используемая в современных двигателях, имеет следующие отличительные особенности:

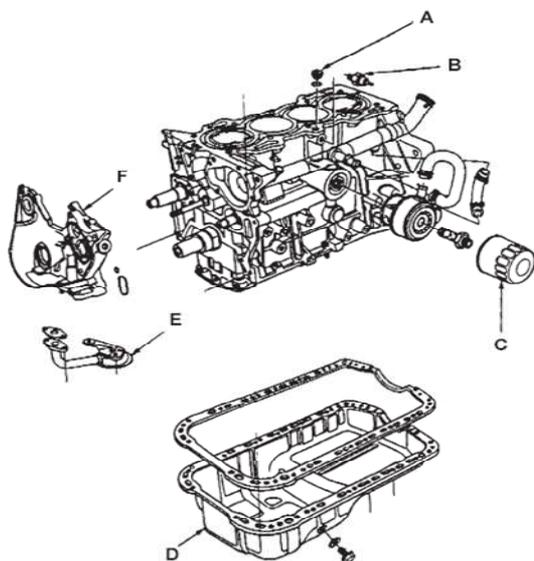
- **Принудительная смазка.** Масло по системе подается с помощью масляного насоса под «давлением нагнетания».

- **Полнопоточная очистка.** Все количество масла при очистке проходит через масляный фильтр.

- **С мокрым картером.** Такой двигатель имеет относительно большой картер для сбора масла и один масляный насос. Двигатель с сухим картером имеет картер меньших размеров и два масляных насоса. Один – для забора масла из картера, другой – для питания двигателя.

2.1. Устройство системы смазки

На рисунке 2.1 показаны основные составляющие элементы масляной системы.



- | |
|---------------------------|
| A – масляный жиклер |
| B – датчик давления масла |
| C – масляный фильтр |
| D – поддон картера |
| E – маслоприемник |
| F – масляный насос |
| J – масляный шуп |

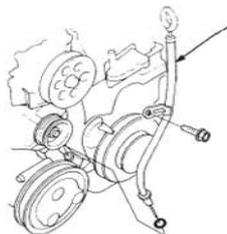


Рис. 2.1. Основные элементы масляной системы

2.1.1. Картер и маслоприемник

Картер, изготовленный из стали или алюминия, присоединяется к нижней части блока цилиндров и служит для сбора моторного масла. Воздух, омывая наружную поверхность картера, обеспечивает охлаждение масла. Внутри картера установлена отбойная пластина, предотвращающая раскачивание уровня масла при наклонах автомобиля.

Маслоприемник расположен в нижней части картера. Маслоприемник содержит сетчатый фильтр для предотвращения попадания загрязнений в масляный насос (рис. 2.2).

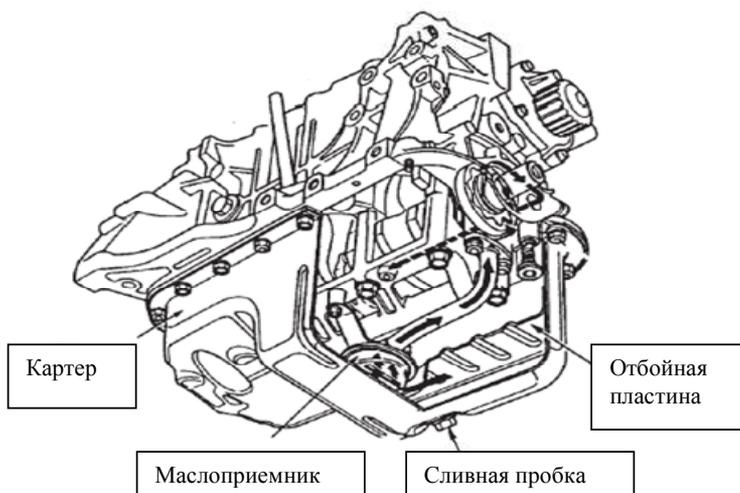


Рис. 2.2. Устройство и расположение картера

2.1.2. Масляный насос

Масляный насос располагается в нижней части блока цилиндров. Масляный насос направляет масло под давлением из картера ко всем движущимся частям двигателя. Обычно масляный насос приводится в движение от коленчатого вала. На рисунке 3 приведен насос трохоидного типа, устанавливаемого на автомобилях компании «Хонда».

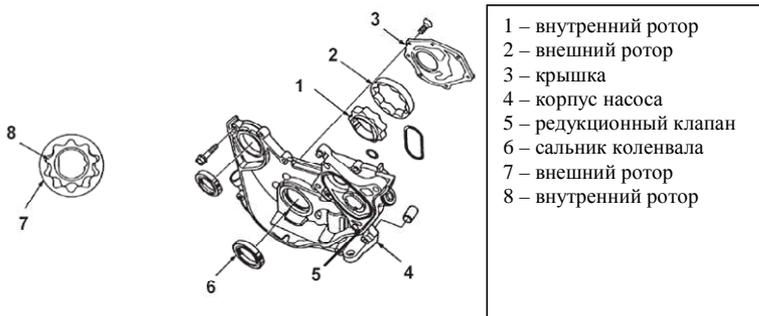


Рис. 2.3. Устройство масляного насоса

2.1.3. Редукционный клапан

Так как масляный насос приводится в движение коленвалом, его производительность и давление будут зависеть от оборотов самого двигателя.

Редукционный клапан необходим для поддержания необходимого давления в системе.

Момент срабатывания редукционного клапана определяется жесткостью пружины.

Клапан располагается в корпусе масляного насоса (рис. 4) и обеспечивает сброс масла во всасывающую магистраль, если вязкость масла повышенная (при запуске в холодное время), либо когда обороты двигателя высокие и давление масла превышает допустимые пределы.

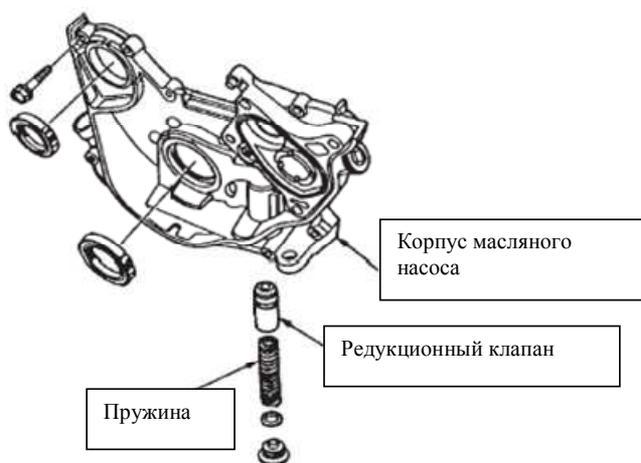


Рис. 2.4. Расположение редукционного клапана

2.1.4. Масляный фильтр

Масляный фильтр полнопоточного типа содержит бумажный фильтрующий элемент, который улавливает посторонние частицы и предотвращает попадание их на подшипники и другие вращающиеся детали.

В случае полного загрязнения масляного фильтра открывается перепускной клапан, обеспечивая снабжение маслом двигателя без очистки.

Кроме этого, в фильтр встроены односторонний запорный клапан, который удерживает масло в системе, после того как двигатель выключен. С помощью этого клапана обеспечивается быстрое поступление масла при запуске двигателя (рис. 2.5).

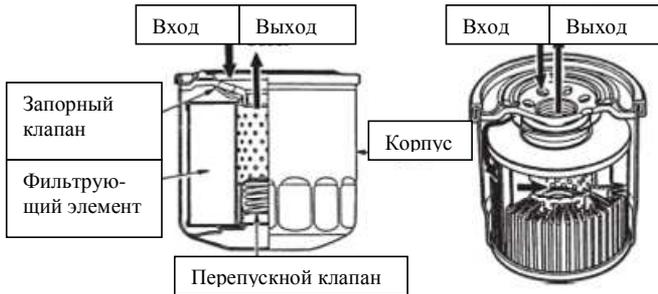


Рис. 2.5. Устройство масляного фильтра

2.1.5. Охладитель масла

Маслоохладитель крепится на базовое место, являясь основой масляного фильтра (рис. 2.6). Для охлаждения масла используется охлаждающая жидкость двигателя. Запорный клапан обеспечивает регулировку потока масла при высоких оборотах двигателя.

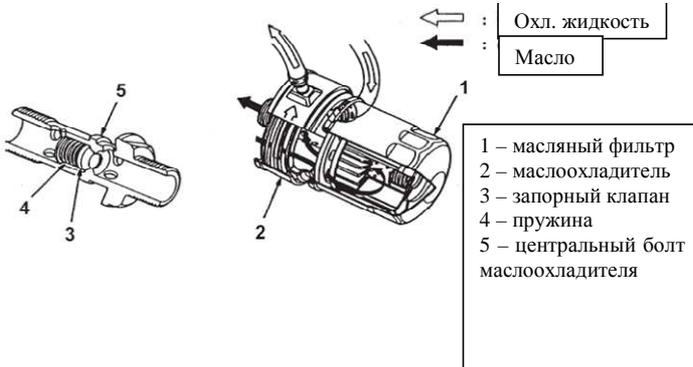


Рис. 2.6. Охладитель масла

2.1.6. Масляный жиклер

Масляный жиклер регулирует давление масляного потока, идущего от блока к головке цилиндров. С помощью этого жиклера дозируется количество масла, поступающего в головку двигателя. Обычно он устанавливается в блоке цилиндров, как показано на рис. 2.7. Однако на двигателях с системой VTEC он может располагаться и в головке.

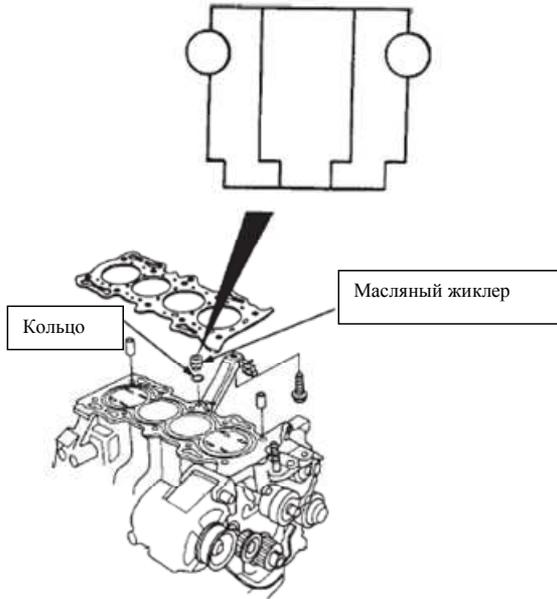


Рис. 2.7. Расположение масляного жиклера



Рис. 2.8. Положение датчика давления масла

2.1.7. Датчик давления масла

Датчик давления масла устанавливается на масляной магистрали за масляным фильтром по ходу течения потока масла (рис. 2.8). Если давление масла за масляным фильтром становится ниже минимально требуемого уровня, датчик включает контрольную лампу предупреждения на табло.

2.1.8. Направление потока масла в двигателе

На неработающем двигателе масло собирается в нижней части картера. При запуске двигателя масло поступает в насос через маслоприемник. Далее масло поступает в редукционный клапан, который поддерживает максимально необходимое давление в системе и масляный фильтр.

Далее при своем движении масляный поток разделяется: одна часть идет по блоку, а другая – в головку, смазывая, охлаждая и защищая при этом все движущиеся детали, и далее собирается опять в картере двигателя (рис. 2.10).

Поток масла в обычном двигателе несколько отличается от двигателя, оснащенного системой VTEC (рис. 2.9).

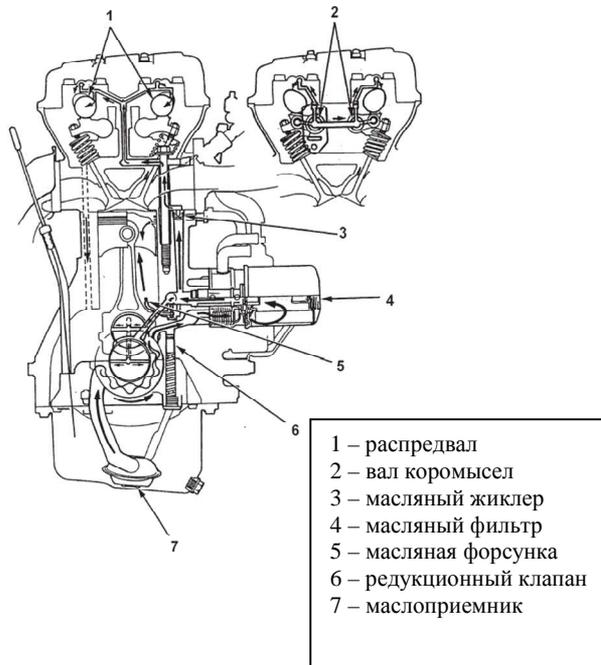


Рис. 2.9. Движение масла в двигателе

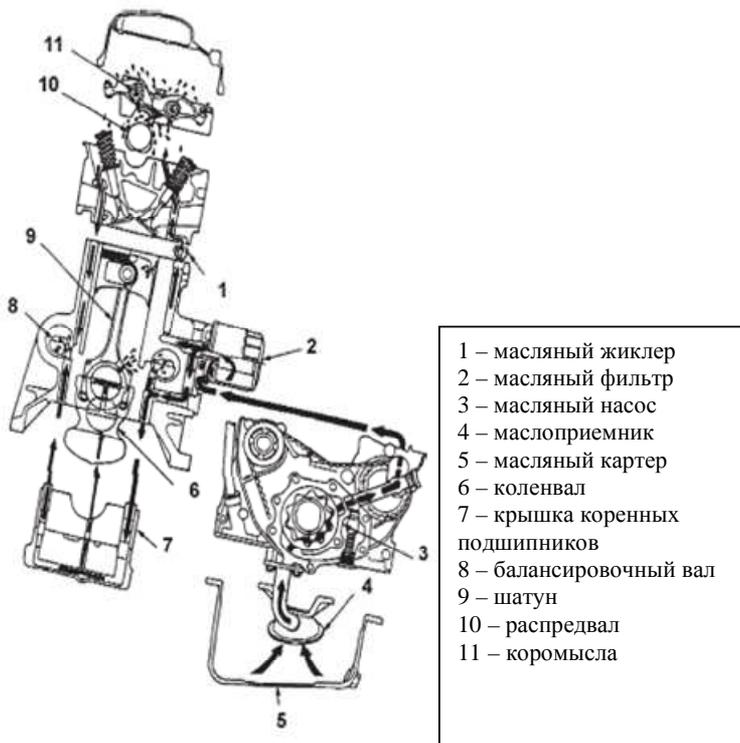


Рис. 2.10. Движение масла в двигателе с системой VTEC

2.1.9. Система смазки традиционного двигателя

Блок цилиндров

Масло поступает сначала в крышку подшипника коленвала. Далее масло, проходя через каналы крышки подшипника, поступает в коренные и шатунные шейки для смазывания подшипников.

Далее масло распыляется во внутреннюю часть поршня (для смазывания поршневого пальца) через масляную форсунку, установленную вблизи нижнего конца шатуна.

Наконец масло, стекая по стенке цилиндра, собирается в картере двигателя (рис. 2.11).

Головка цилиндров

Поток масла, поступающего к головке цилиндров, регулируется масляным жиклером, установленным в верхней части блока. Далее по-

ток масла идет через постель распредвала к шейкам и далее – к трущимся поверхностям кулачка и коромысла.

Наконец масло стекает и оказывается в масляном картере (рис. 2.11).

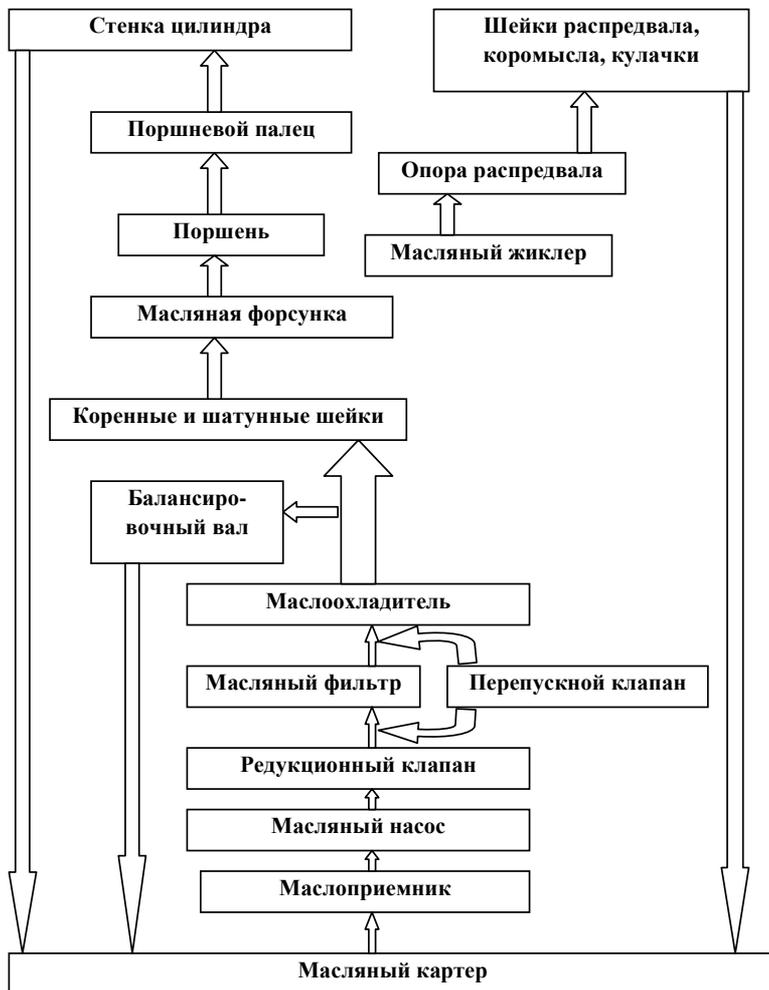


Рис. 2.11. Циркуляция масла в двигателе

2.2. Обслуживание масляной системы

2.2.1. Почему важен этот материал

Качество моторного масла, как и его количество, являются важными факторами для правильной работы двигателя. Проверка и замена моторного масла являются одними из основных задач по обслуживанию.

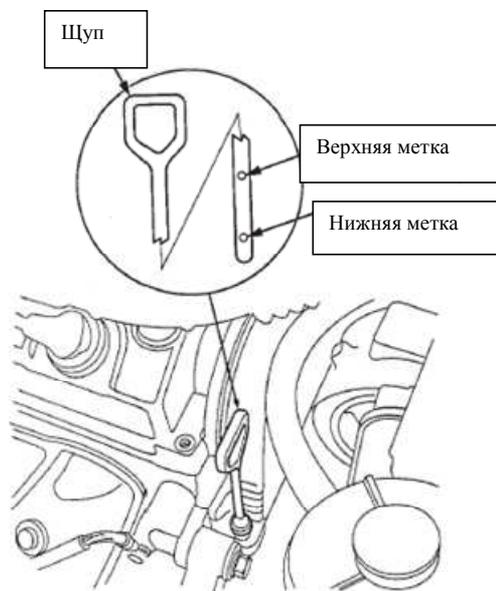


Рис. 2.12. Метки уровня масла

2.2.2. Качество моторного масла

Вместе с проверкой уровня масла (рис. 2.12), необходимо проверить также его состояние. Капните масло со щупа на бумажную салфетку и затем тщательно осмотрите его. Если масло кажется загрязненным, побелевшим или вспенившимся, это говорит о потере его первоначальных свойств. Обратите внимание на следующие моменты:

- **Загрязнение**

Если моторное масло стало чрезмерно загрязненным сажей, металлическими частицами или другими веществами, оно будет более черным.

- **Побелевший внешний вид**

Моторное масло становится побелевшим, когда в него попадает охлаждающая жидкость.

- **Вспенивание**

Если моторное масло вспенивается при нагреве и перемешивании, значит оно потеряло свои смазочные свойства. Чаще всего изменение внешнего вида масла связано с поломками самого двигателя. В случае обнаружения вышеприведенных изменений состояния масла, предупредите об этом клиента.

Предостережения при замене

- Будьте внимательны при заливке необходимого количества моторного масла. Недостаток или избыток масла неблагоприятно скажется на работе двигателя.
- Будьте уверены, что вы выбрали правильную марку масла в соответствии с таблицей вязкости и рекомендациями.
- Перед сливом масла прогрейте двигатель. Слив холодного масла займет больше времени.
- Для быстрого слива масла удалите болт сливного отверстия, затем снимите крышку наливной горловины на головке блока цилиндров.
- Осмотрите болт сливного отверстия. Если на поверхности этого болта вы обнаружите наличие металлических частиц, они могут быть результатом неполадок двигателя.
- Перед повторной установкой болта вытрите начисто его и область вокруг сливного отверстия.
- Установите новую шайбу под дренажный болт масляного поддона. Проверьте, не осталась ли старая шайба в сливном отверстии.
- Заливайте масло в двигатель, используя масляный кувшин, избегая проливания.
- После замены моторного масла проверьте наличие утечек из под дренажного болта.

2.2.3. Типы фильтров

Чтобы найти соответствующий масляный фильтр, подходящий для любой комбинации автомобиль/двигатель, обратитесь к каталогу.

В зависимости от метода затяжки фильтры могут быть классифицированы на следующие три типа:

1. Тип, у которого нет цифр вокруг днища. Такой тип фильтров следует затягивать определенным моментом с помощью динамометрического ключа.

2. Тип фильтра с нумерацией от 1 до 8 вокруг днища. Используя эти цифры как руководство, этот тип фильтра следует затягивать на $\frac{7}{8}$ оборота от момента, когда резиновое уплотнение коснется двигателя. Динамометрический ключ не требуется.

3. Тип фильтра с нумерацией от 1 до 4 вокруг днища. Используя эти цифры как руководство, этот тип фильтра следует затягивать на

$\frac{3}{4}$ оборота от момента, когда резиновое уплотнение коснется двигателя. Динамометрический ключ не требуется.

Когда резиновое уплотнение село на место, сделайте пометку фло-мастером на двигателе на одной линии с любой цифрой, указанной на фильтре. Затем поверните фильтр до тех пор, пока метка на двигателе не совпадет с меткой предыдущего числа на фильтре. Например, если первоначальная цифра 2, то поверните фильтр до совпадения метки с цифрой 1.

2.2.4. Отклонение установочной поверхности

Повреждения или другие отклонения резьбы или масляного уплотнения могут помешать правильной установке фильтра, что приведет к масляным утечкам. Таким образом, перед установкой нового фильтра очень важно проверить резьбы на масляном фильтре и соединяемой трубке, резиновое уплотнение на фильтре и посадочную поверхность на блоке цилиндров. Возможны следующие типы отклонений от исправного состояния.

Повреждения резьбы

Масляный фильтр должен быть надежно закручен на двигателе. Любое повреждение резьбы может помешать правильной установке, приводящей к утечке и повреждению двигателя или другим серьезным проблемам. Перед установкой масляного фильтра особенно важно проверить, не повреждена ли внутренняя резьба на фильтре и соответствующая наружная резьба на масляном патрубке, который выходит из двигателя. Возможны следующие типы повреждений:

(1) Следы ударов и вмятины

Резьбы могут быть повреждены от ударов тяжелыми предметами. Замятые резьбы могут быть определены визуально и при закручивании фильтра рукой (ощущение постороннего сопротивления). Невозможно произвести правильную затяжку при установке фильтра с поврежденной резьбой.

(2) Сколы зубьев

Выступы резьбы иногда обламываются. Прочность соединения между внутренней и наружной резьбами зависит от контакта между заворачиваемой поверхностью резьбы на фильтре и ответной на патрубке. Уменьшая поверхность контакта, сколотые зубья ослабляют соединение и приводят к разбалтыванию. Сколотые зубья особенно доставляют проблемы, когда масляные фильтры имеют короткую резьбу.

(3) «Закусывание» резьбы

Если фильтр затягивается под углом, резьба повреждается по всей ее длине. Стоит только один раз повредить зубья на масляном патрубке,

то последующие установки фильтров приведут к закусыванию резьбы, неправильному углу установки и трудностям при закручивании.

Дефекты резинового уплотнения

Резиновое уплотнение устанавливается в нижней части масляного фильтра для того, чтобы обеспечить хорошее соединение между фильтром и двигателем. Отклонения в состоянии резинового уплотнения могут привести к масляным утечкам. Возможны следующие типы отклонений:

Порезы/трещины

Резиновые уплотнения могут быть повреждены острыми предметами. Этот вид повреждений может быть определен визуально или на ощупь.

(2) Вмятины

Некоторые места резиновых уплотнений могут быть помяты тяжелыми предметами. Это повреждение может быть определено визуально.

(3) Выступы

Инеродные предметы, попадая на прижимаемую поверхность резинового уплотнения, могут привести к образованию выступов. Это повреждение может быть определено визуально.

(4) Затвердевание

Для правильного функционирования резиновые уплотнения должны оставаться мягкими и гибкими. Однако еще до установки они могут стать чрезмерно твердыми. Для того чтобы обслуживающий персонал мог сделать отличие между хорошим и чрезмерно твердым состоянием резиновых уплотнений, они для начала должны попробовать на ощупь гибкость хороших образцов.

2.2.5. Снятие и установка фильтра

ВНИМАНИЕ

- **Установку фильтра обычно производят вместе с заменой масла, при этом двигатель должен быть прогрет. Будьте осторожны и не обожгитесь горячим маслом или частями двигателя.**
- **Важно надевать одежду с длинными рукавами, перчатки, защитные ботинки, кепку, защитные очки.**
- **После установки запустите двигатель на время и проверьте утечки масла.**

ПРИМЕЧАНИЕ

Смажьте резиновое уплотнение моторным маслом, в противном случае отсутствие смазки может привести к загибу и помешает прилеганию фильтра к двигателю при затяжке (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Подготовка поверхности перед установкой

2.3. Масляный насос и система предупреждения падения давления

Масляный насос приводится в движение непосредственно двигателем и таким образом он работает только тогда, когда работает сам двигатель. Производительность и давление насоса зависят от величины оборотов двигателя. Однако если это давление превышает некоторый уровень, то открывается редуцирующий клапан и сбрасывает некоторую порцию масла в магистраль всасывания.

- Если давление масла снижается ниже некоторого уровня, то при положении ключа зажигания «ВКЛ.» контрольная лампа предупреждает об этом водителя. Для этой цели большинство двигателей оснащено датчиком давления, который при падении давления замыкает электрическую цепь контрольной лампы (рис. 2.14).

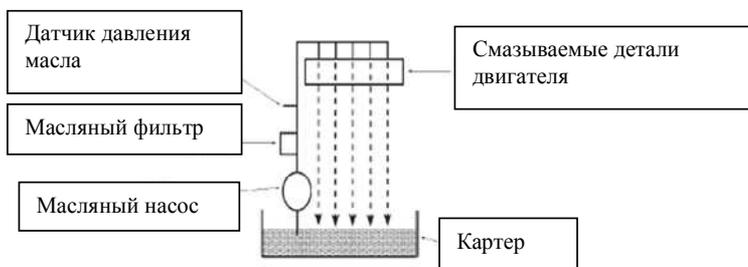


Рис. 2.14. Цепь предупреждения падения давления масла

- Несмотря на то, что контрольная лампа горит при положении зажигания «ВКЛ.» и неработающем двигателе, это нормальное состояние, и не говорит о возможной поломке. В случае, когда в этот момент времени контрольная лампа не горит, водитель должен проверить состояние самой лампы.

- В то время, когда двигатель работает, цепь масляного датчика разорвана, и контрольная лампа не горит. В случае, когда лампа загорается на работающем двигателе, водитель в первую очередь должен проверить уровень масла в двигателе. Если уровень масла находится в норме, то проблема может быть либо в самом насосе, который не выдает требуемое давление, либо в датчике, который остается в замкнутом состоянии. Необходимо отметить, что давление масла в двигателе растет с увеличением оборотов двигателя, и датчик давления срабатывает не только в случае недостаточного уровня масла в двигателе, а также и в случае, когда давление масла становится ниже стандартного на холостых оборотах.

2.3.1. Дополнительная информация, касающаяся проверки давления масла

Так как давление масла изменяется с изменением температуры, то при определении давления необходимо вывести двигатель на рабочий температурный диапазон (когда вентилятор системы охлаждения включается дважды).

Вместе с тем, датчик давления должен срабатывать в момент запуска двигателя, чтобы подтвердить, что давление находится в норме. Если датчик регистрирует отсутствие давления, это говорит о недостаточных смазывающих функциях, и в этом случае двигатель должен быть немедленно остановлен, для предотвращения поломки. Дальнейшая проверка давления может быть предпринята только после устранения этих неисправностей.

При замене датчика давления масла, используйте жидкий уплотняющий герметик.

2.3.2. Оценка результатов проверки

В руководствах по обслуживанию для определения давления масла приводятся два разных значения оборотов двигателя: при холостых оборотах и при 3000 об/мин.

Если в результате проверки было определено, что давление в норме, значит, в первую очередь необходимо проверить состояние самого датчика давления. Если же давление оказалось отличным от требуемого, необходимо проверить состояние насоса.

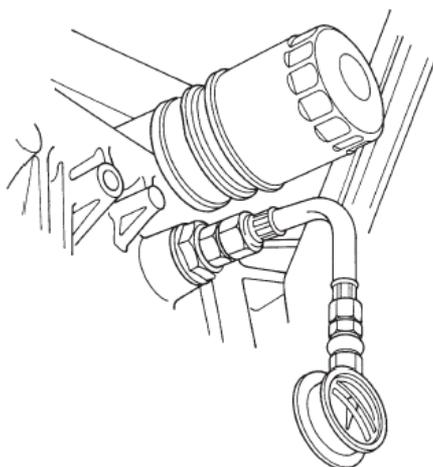


Рис. 2.15. Проверка давления масла

2.4. Неисправности системы смазки и их устранение

Внешними признаками неисправной системы смазки являются отсутствие, пониженное или повышенное давление масла в системе, загрязнение масла, течь масла в соединениях (см. табл.).

Таблица

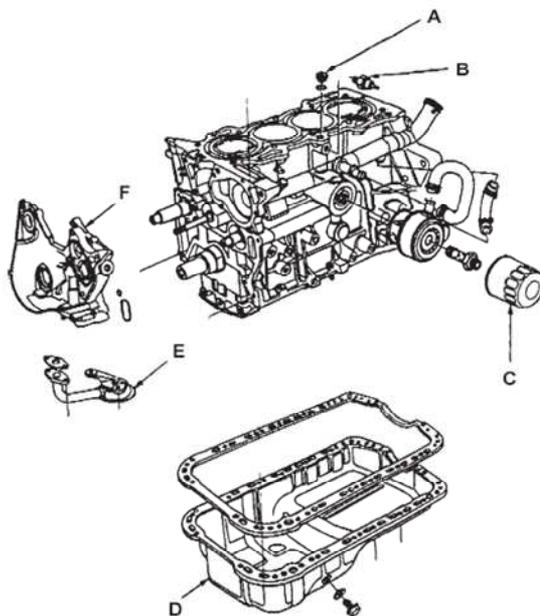
Причины неисправности	Способ устранения
1	2
Отсутствие давление масла	
Повреждение привода масляного насоса.	Устранить неисправность.
Заедание редукционного клапана в открытом положении.	Устранить заедание клапана.
Пониженное давление масла	
Разжижение масла топливом или охлаждающей жидкостью.	Проверить вязкость. При недостаточной вязкости заменить масло и устранить причину попадания в него топлива или охлаждающей жидкости.
Перегрев двигателя.	Устранить причину перегрева.

1	2
Засорение фильтрующего элемента фильтра предварительной очистки (для дизеля).	Промыть фильтрующий элемент.
Засорение или заедание редукционного клапана (сливного или предохранительного) в открытом положении.	Заменить пружину, устранить заедание.
Засорение сетки маслоприемника масляного насоса.	Промыть сетку и продуть сжатым воздухом.
Неисправность датчика или указателя давления масла.	Проверить правильность показаний приборов. Заменить неисправные приборы.
Износ деталей масляного насоса.	Разобрать насос и заменить изношенные детали.
Износ коренных и шатунных подшипников коленчатого вала.	Заменить вкладыши.
Повышенное давление масла	
Засорение или заедание редукционного клапана в закрытом положении.	Очистить и промыть детали клапана.
Повышенный расход масла	
Течь масла из соединений вследствие: – повреждения прокладок; – ослабление крепления соединений; – износа сальников коленчатого вала;	– заменить прокладки. – подтянуть болты (гайки) крепления соединений. – заменить сальники.
Износ поршневых колец.	Заменить кольца.
Засорение системы вентиляции картера.	Промыть систему вентиляции.

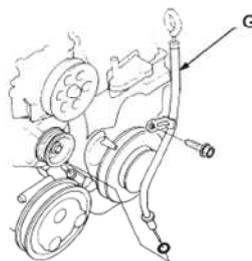
В перечне неисправностей предполагается нормальный уровень масла в поддоне картера двигателя и применяемое масло соответствует модели двигателя и сезону эксплуатации.

Контрольные тесты к

1. Назовите составные части масляной системы, показанные на рисунке:



A	—	_____
B	—	_____
C	—	_____
D	—	_____
E	—	_____
F	—	_____
G	—	_____



2. Что означает термин «принудительная смазка»?

- A. Масло поступает в двигатель под действием силы тяжести.
- B. Масло поступает в двигатель за счет давления, создаваемого масляным насосом.

С. Масло поступает в двигатель за счет разбрызгивания коленчатым валом.

Д. Ни одно из вышеприведенных утверждений.

3. Приведите правильный путь течения масла в двигателе.

А. Маслоприемник – масляный насос – редукционный клапан – масляный фильтр – блок цилиндров – головка блока цилиндров – поддон картера.

В. Масляный насос – маслоприемник – редукционный клапан – масляный фильтр – блок цилиндров – головка блока цилиндров – поддон картера.

С. Маслоприемник – масляный фильтр – редукционный клапан – масляный насос – блок цилиндров – головка блока цилиндров – поддон картера.

Д. Маслоприемник – масляный насос – редукционный клапан – масляный фильтр – головка блока цилиндров – блок цилиндров – поддон картера.

4. Чем приводится в действие масляный насос в двигателе?

А. Распределителем.

В. Валом генератора.

С. Коленвалом через приводной ремень.

Д. Непосредственно коленвалом.

5. Какое количество масла поступает через масляный фильтр?

А. Все масло проходит через масляный фильтр.

В. Половина масла проходит через масляный фильтр.

С. Количество масла, проходящего через фильтр, зависит от степени загрязнения.

Д. Количество масла, проходящего через фильтр, зависит от температуры масла.

6. Когда открывается перепускной клапан на масляном фильтре?

А. Когда двигатель холодный.

В. Когда двигатель перегрелся.

С. Когда фильтр загрязняется.

Д. Когда двигатель развивает высокие обороты.

7. Какое из следующих устройств, расположенное в картере, предотвращает разбрызгивание масла во время работы двигателя?

А. Отбойная пластина.

В. Сливной болт.

С. Маслозаборник.

Д. Масляный фильтр.

8. *Какое из следующих устройств предотвращает попадание в двигатель крупных загрязнений?*

- A. Масляный фильтр.
- B. Масляный насос.
- C. Масляный жиклер.
- D. Маслоприемник.

9. *Каково назначение редукционного клапана, встроенного в масляный насос?*

- A. Регулирует количество масла, проходящего через маслоприемник.
- B. Устанавливает давление масла, поступающего из масляного насоса в двигатель при различных режимах работы.
- C. Регулирует давление в картере двигателя.
- D. Регулирует скорость вращения насоса.

10. *Какая часть масляного фильтра предотвращает прохождение металлических частиц и загрязнений?*

- A. Фильтрующий элемент.
- B. Перепускной клапан.
- C. Обратный клапан.
- D. Корпус.

11. *Следующие утверждения относятся к охладителю масла водяного типа. Какое из них правильное?*

- A. Охладитель расположен таким образом, что охлаждение масла происходит потоком воздуха во время движения автомобиля.
- B. Охладитель расположен внутри радиатора.
- C. Охладитель располагается у основания масляного фильтра. Охлаждение масла происходит потоком воздуха при движении автомобиля.
- D. Охладитель располагается у основания масляного фильтра. Охлаждение масла происходит охлаждающей жидкостью двигателя, циркулирующего через охладитель.

12. *Каково назначение масляного жиклера?*

- A. Быстро возвращает масло в картер после смазки деталей головки цилиндров.
- B. Регулирует давление масла, поступающего для смазки деталей головки цилиндров.
- C. Очищает масло, поступающее для смазки деталей головки цилиндров.
- D. Накапливает масло, необходимое для смазки деталей головки цилиндров.

13. *Когда следует проверять уровень масла в двигателе?*

- A. Сразу после того, как зажигание выключено.

- В. Во время работы двигателя.
- С. Через несколько минут после того, как зажигание выключено.
- Д. На работающем двигателе при высоких оборотах холостого хода.

14. На каком из следующих рисунков показан правильный уровень масла в двигателе?



A. _____



B. _____



C. _____



D. _____

15. Что произойдет с моторным маслом, если в него попадет охлаждающая жидкость?

- А. Побелеет.
- В. Вспенится.
- С. Почернеет.
- Д. Ни одно из вышеуказанных утверждений.

16. Когда следует сливать моторное масло?

- А. После того, как двигатель был прогрет.
- В. После того, как автомобиль проехал один час.
- С. На холодном двигателе.
- Д. Во время работы двигателя.

17. Что следует снять вперед: болт сливного отверстия или крышку наливной горловины?

- А. Болт сливного отверстия.
- В. Крышку наливной горловины.
- С. Порядок не имеет значения.
- Д. Они должны быть сняты одновременно.

18. Что должно быть проверено на масляные подтеки после замены моторного масла?

- А. Масляный насос.
- В. Масляный фильтр.
- С. Крышка наливной горловины.
- Д. Болт сливного отверстия.

19. В каком случае должна быть проведена проверка давления масла?
- A. Когда горит контрольная лампа давления масла при включенном зажигании и при неработающем двигателе.
 - B. Когда контрольная лампа давления масла не горит при включенном зажигании и при работающем двигателе.
 - C. Когда загорается контрольная лампа давления масла на заведенном двигателе.
 - D. Когда контрольная лампа давления масла не горит на заведенном двигателе.
20. Куда должен быть установлен манометр давления масла?
- A. В отверстие редукционного клапана давления масла.
 - B. В отверстие датчика давления масла.
 - C. В отверстие сливной пробки.
 - D. В отверстие измерителя уровня масла.
21. Почему давление масла должно быть проверено при различных оборотах двигателя?
- A. Вязкость масла меняется при изменении оборотов двигателя.
 - B. Трение между вращающимися деталями создает сопротивление потоку масла при высоких оборотах двигателя.
 - C. Давление масла должно оставаться постоянным при различных оборотах двигателя.
 - D. Давление масла увеличивается при увеличении оборотов двигателя и масляного насоса.
22. Что необходимо предпринять, в случае если установлено, что давление масла выходит за пределы нормы?
- A. Проверить масляный насос.
 - B. Проверить контрольную лампу давления масла.
 - C. Проверить датчик давления масла.
 - D. Проверить уровень масла.
23. Назовите пять основных функций моторного масла.
- A. _____
 - B. _____
 - C. _____
 - D. _____
 - E. _____
 - F. _____
24. По какому стандарту регламентировано качество моторных масел?
- A. ____ ATF. B. ____ SAE. C. ____ DOT. D. ____ API.

25. Что необходимо учитывать при рекомендации по выбору масел по качеству? (Выбрать три правильных ответа).

- A. Год выпуска автомобиля (двигателя).
- B. Режим эксплуатации.
- C. Расход топлива.
- D. Бензиновый или дизельный ДВС.
- E. Температурный диапазон эксплуатации.

26. По какому стандарту классифицируют моторные масла по вязкости?

- A. ATF; B. SAE; C. GVW; D. API; E. DOT.

27. Что характеризует индекс вязкости?

- A. Летнюю вязкость масла.
- B. Зимнюю вязкость масла.
- C. Зависимость изменения характеристик масла от температуры.
- D. Зависимость изменения вязкостных свойств масла от температуры.

28. Что необходимо учитывать при рекомендации по выбору вязкостных характеристик масла? (Выбрать два правильных ответа).

- A. Температурный диапазон окружающей среды при эксплуатации.
- B. Состояние двигателя.
- C. Дизельный или бензиновый двигатель.
- D. Расход топлива.

29. В чем проявляются отличия синтетических и минеральных моторных масел?

- A. В классификационных признаках.
- B. В цене.
- C. В цветовой гамме.
- D. В структуре и строении молекул.

30. О чем можно судить по температуре вспышки моторного масла?

- A. Косвенно, – об угаре масла и фракционном составе.
- B. О температуре, при которой масло загорится.
- C. О взрывоопасности масла.
- D. О плохой вентиляции картера двигателя.

31. На что указывает сульфатная зольность масла?

- A. Высокое качество масла.
- B. Наличие серы в масле.
- C. Наличие в составе масла моющих присадок, содержащих металлы.
- D. Наличие солей серной кислоты в масле.

32. *На что указывает щелочное число моторного масла?*
- A. На наличие серной кислоты в моторном масле.
 - B. На наличие в масле моющих и диспергирующих присадок.
 - C. На наличие керосина в масле.
 - D. На наличие бензина в масле.
33. *Для чего необходимы присадки в базовое масло?*
- A. Для увеличения стоимости масла.
 - B. Для увеличения сульфатной зольности.
 - C. Для изменения цвета масла.
 - D. Для повышения качества и улучшения эксплуатационных свойств.
34. *На что влияет наличие энергосберегающих свойств масла?*
- A. На способность масла повысить мощность двигателя.
 - B. На уровень эксплуатационных свойств.
 - C. На способность масла обеспечить экономию топлива.
 - D. На цвет масла.
35. *Когда рекомендуется производить промывку масляной системы?*
- A. Если неизвестна марка ранее залитого масла.
 - B. Если неизвестен пробег автомобиля после последней замены.
 - C. Если в двигателе имеются значительные отложения.
 - D. Если увеличился расход топлива.
36. *Какие условия влияют на периодичность замены моторного масла?*
- A. Состояние двигателя.
 - B. Езда по неровным и грязным дорогам.
 - C. Езда на короткие дистанции с частыми остановками.
 - D. Непрерывная езда на высокой скорости.
37. *Что обозначает классификация моторных масел по ILSAC?*
- A. Соответствие требованиям автомобилестроительных фирм США и Японии.
 - B. Соответствие требованиям европейских производителей автомобилей.
 - C. Соответствие требованиям японских производителей.
 - D. Соответствие требованиям американских производителей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Мингалимов, Р.Р. Тракторы и автомобили: рабочая тетрадь для лабораторных работ: метод. пособие [Электронный ресурс] / Р.Р. Мингалимов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2016. – 65 с. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/353574>
2. Набоких, В.А. Испытания автомобиля: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности 550100 «Автомобиле- и тракторостроение» / В.А. Набоких. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 224 с.

Дополнительная

3. Service Training Textbook. Honda Motor. Co., Ltd. Overseas Division, September 1992.
4. Виноградов, В.М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.М. Виноградов. – М.: КУРС, 2018. – 376 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=961754>
4. Гудцов, В.Н. Современный легковой автомобиль. Экология. Экономичность. Электроника. Эргономика (тенденции и перспективы развития): учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям «Автомобиле- и тракторостроение», «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Н. Гудцов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 448 с.
5. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Л.И. Епифанов. – М.: ИД ФОРУМ, 2017. – 349 с. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=899690>
6. Леонтьев, К.Н. Устройство автомобилей: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.Н. Леонтьев. – М.: ИД ФОРУМ, 2017. – 496 с. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=754446>

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
Тема 1. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ	6
1.1. Устройство системы	6
1.3. Краткий обзор.....	6
1.3. Основные части системы охлаждения	8
1.3.1. Радиатор.....	8
1.3.2. Крышка радиатора	10
1.3.3. Расширительный бачок.....	11
1.3.4. Вентилятор охлаждения	11
1.3.5. Термостат.....	12
1.3.6. Качающийся клапан.....	13
1.3.7. Водяной насос	14
1.3.8. Теплообменник (обогреватель салона)	15
1.3.9. Датчик температуры охлаждающей жидкости.....	16
1.4. Процедура проверки термостата	16
1.4.1. Визуальная проверка	16
1.4.2. Проверка работоспособности	17
1.4.3. Проверка величины подъема клапана	17
1.5. Устройство для проверки срабатывания крышки радиатора.....	17
1.5.1. Проверка давления сброса крышки радиатора.....	18
1.5.2. Проверка системы охлаждения на утечки	19
1.5.3. Замена радиатора	21
1.6. Охлаждающая жидкость.....	21
1.6.1. Приготовление смеси охлаждающей жидкости	22
1.6.2. Контроль	23
1.6.3. Слив охлаждающей жидкости	24
1.6.4. Доливка охлаждающей жидкости и выпуск воздуха.....	25
1.7. Неисправности системы охлаждения.....	26

Тема 2. ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ.....	37
Введение	37
2.1. Устройство системы смазки.....	38
2.1.1. Картер и маслоприемник.....	39
2.1.2. Масляный насос	39
2.1.3. Редукционный клапан.....	40
2.1.4. Масляный фильтр	41
2.1.5. Охладитель масла.....	41
2.1.6. Масляный жиклер	42
2.1.7. Датчик давления масла	43
2.1.8. Направление потока масла в двигателе.....	43
2.1.9. Система смазки традиционного двигателя	44
2.2. Обслуживание масляной системы	46
2.2.1. Почему важен этот материал	46
2.2.2. Качество моторного масла	46
2.2.3. Типы фильтров	47
2.2.4. Отклонение установочной поверхности	48
2.2.5. Снятие и установка фильтра	49
2.3. Масляный насос и система предупреждения падения давления	50
2.3.1. Дополнительная информация, касающаяся проверки давления масла	51
2.3.2. Оценка результатов проверки	51
2.4. Неисправности системы смазки и их устранение	52
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	61

Учебное издание

Соломахин Юрий Васильевич

ТИПАЖ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Практикум
в 3-х частях

Часть 1 МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Редактор Л.Е. Стрикаускас
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать.....Формат 60x84/16. Усл. печ.л.??,??.

Уч.-изд. л. 5,00. Тираж 100 экз. (1–50).

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса

690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

Отпечатано во множительном участке ВГУЭС

690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41