



Глава 27 ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ В АВТОМОБИЛЕ

Изучение материалов главы 27 позволяет подготовиться к Студенческим сертификационным испытаниям в Технической области «ER = Engine Repair», в предметной области (Профессиональные компетенции) «А» (Выполнение общей диагностики и ремонта двигателя).



По завершении изучения и повторения пройденного материала читатель должен быть готовым:

- Диагностировать неисправность, и заменять термостат.
- Диагностировать неисправность, и заменять водяную помпу/циркуляционный насос системы охлаждения.
- Диагностировать неисправность, и заменять прокладки впускного коллектора.
- Осматривать, и проверять правильность установки распределительного вала.
- Заменять ремень привода газораспределительного механизма.
- Производить регулировку тепловых зазоров клапанов.
- Описывать меры безопасности при обслуживании двигателей гибридных автомобилей.

ЗАМЕНА ТЕРМОСТАТА

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТКАЗЫ

Все термостатические клапаны, чаще именуемые термостатами, во время работы изменяют положение клапана, управляемого термочувствительным элементом, чтобы поддерживать заданную температуру охлаждающей жидкости.

Термостаты теряют способность выполнения предписанных функций в следующих случаях.

Клапан застрял в открытом положении.

Если клапан-термостат застрял в открытом, или частично открытом положении, то рабочая температура двигателя будет ниже предписанного значения нормальной рабочей температуры.

Смотри рисунок 27-1.



Рисунок 27-1: Если термостат имеет переливной клапан, он должен быть обращен вверх, чтобы позволить воздуху выходить из системы. Если термостат заклинил в открытом положении, полуоткрытом положении, или открывается слишком рано, эта неисправность вызовет появления диагностического кода неисправности P0128 (температура охлаждающей жидкости ниже регулируемой термостатом температуры); источник: *Pearson Education, Inc*

Клапан застрял в закрытом положении.

Если термостат застрял в закрытом, или почти полностью закрытом положении, двигатель, скорее всего, будет перегреваться.

Застрял в частично открытом положении.

Эта неисправность вынудит двигатель прогреваться медленно, если он вообще сможет прогреться. Подобная неисправность может вызвать появление диагностического кода неисправности P0128, записанного в модуль управления двигателем, который означает, что температура охлаждающей жидкости двигателя не достигает заданной температуры.

Перекошен.

Перекошенный термостат работает, но не в предписанном температурном диапазоне. Следовательно, двигатель может перегреться или работать с недостаточной, чем обычно, рабочей температурой, или периодически проявляются то одно то другое из этих двух состояний.

ПРОЦЕДУРА ЗАМЕНЫ

Прежде чем приступить к замене термостата, дважды убедитесь, что проблема в работе системы охлаждения ни кроется в другой неисправности, такой как низкий уровень охлаждающей жидкости, наличие воздушных пробок в системе или неработающий вентилятор. Обязательно прочтите сервисную информацию, относящуюся к процедуре диагностики и замены термостата. Напоминаем, что гарантированный успех выполнения любой процедуры может опираться только

на точное соблюдение всех указаний производителя. Попробуйте найти и ознакомьтесь с актуальным содержанием сервисных бюллетеней, в которых публикуется информация о наиболее быстрой локализации неисправности, и дается пошаговое указание по замене термостата. Сервисные бюллетени публикуются не только производителями автомобилей и автомобильных двигателей, но и производителями компонентов систем автомобиля.

Наиболее распространённые рекомендации по проведению процедуры замены, включают следующие шаги.

ШАГ 1. Дайте двигателю остыть в течение нескольких часов, так, чтобы и двигатель, и жидкость в системе охлаждения достигли комнатной температуры.

ШАГ 2. Слейте охлаждающую жидкость в подходящую емкость. Большинство производителей автомобилей рекомендуют использовать новую охлаждающую жидкость, а старую – утилизировать или отправить на рециркуляцию (восстановление).

ШАГ 3. Удалите все необходимые компоненты, чтобы получить доступ к термостату.

ШАГ 4. Снимите корпус термостата, и сам термостат.

ШАГ 5. Установите на место новый термостат, прокладку и корпус термостата. Затяните все крепежные детали рекомендуемым крутящим моментом.

ШАГ 6. Заправьте систему охлаждения рекомендуемым типом охладителя, стравливая остатки воздуха из системы.

ШАГ 7. Опрессуйте систему охлаждения рекомендованным производителем способом, наблюдая, нет ли утечек охлаждающей жидкости вокруг термостата.

ШАГ 8. Запустите двигатель, и дайте ему прогреться до нормальной рабочей температуры, наблюдая за возможными утечками охладителя.

ШАГ 9. Убедитесь, что двигатель способен достичь нормальной рабочей температуры, указанной в спецификации производителя.

ЗАМЕНА ЖИДКОСТНОГО ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА (ВОДЯНОЙ ПМПЫ)

НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАМЕНЫ

Водяная помпа потребует замены, если присутствует любое из перечисленных ниже условий.

- Имеется утечка охлаждающей жидкости через фильтрационное отверстие
- Слышен шум работы подшипника, или имеется повышенный люфт
- Отсутствует должный поток охладителя из-за износа или ослабления посадки крыльчатки циркуляционного насоса.



РЕМАРКА:

Некоторые производители рекомендуют заменять циркуляционный насос одновременно с заменой приводного ремня газораспределительного механизма. Обязательно прочтите сервисную информацию, относительно рекомендуемых сроков замены водяной помпы и рекомендуемой замене компонентов, участвующих в передаче вращения приводным зубчатым ремнем газораспределительного механизма.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ

Если Вы получили подтверждение диагноза, что водяная помпа требует замены, необходимо тщательно проверить служебную информацию, чтобы следовать рекомендованной процедуре замены водяной помпы. Обычно, рекомендации по замене помпы включают следующие шаги:

ШАГ 1. Дайте двигателю остыть до комнатной температуры.

ШАГ 2. Слейте охлаждающую жидкость и утилизируйте ее надлежащим образом, или отправьте в переработку.

ШАГ 3. Удалите те элементы двигателя, которые оказывают помеху в получении доступа к водяному насосу, как это указано в сервисной информации.

ШАГ 4. Снимите водяную помпу в сборе.

ШАГ 5. Очистите сопрягаемые поверхности от остатков прокладок, и установите новую водяную помпу, используя новую прокладку или иное уплотнение, если это предусмотрено спецификацией. Затяните все крепежные детали с усилием, указанным в заводской спецификации.

Смотри рисунок 27-2.



Рисунок 27-2: Соблюдайте осторожность при использовании стального скребка для удаления прокладок с поверхностей алюминиевых деталей. Лучше всего использовать деревянный или пластиковый скребок; источник: *Pearson Education, Inc*

ШАГ 6. Установите ранее демонтированные компоненты двигателя.

ШАГ 7. Заполнить систему охлаждения предусмотренным изготовителем типом охлаждающей жидкости.

ШАГ 8. Запустите двигатель, убедитесь в отсутствии утечек и проверьте качество работы установленной помпы.



РЕМАРКА:

Более подробную информацию о замене водяной помпы Вы сможете получить, изучив Рабочий лист ER = Ремонт двигателя, Предметная область (Профессиональные компетенции) «D», Производственная задача ER-D-8 «Осматривать, диагностировать неисправность, снимать и устанавливать водяную помпу (циркуляционный насос системы охлаждения)».

ОСМОТР ПРОКЛАДОК ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА

ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ

У большинства V-образных двигателей утечки масла, утечки охлаждающей жидкости, или случаи подсоса воздуха (разрежения) вызваны наличием поврежде-

ний прокладок впускного коллектора.

Этому неприятному событию может способствовать одно или несколько из следующих обстоятельств:

1. Разница в тепловом расширении/сжатии между чугунной головкой цилиндра и алюминиевым впускным коллектором может вызвать повреждение прокладок впускного коллектора из-за относительного движения головки и впускного коллектора. Этот тип неисправности называется фреттинг-коррозией (коррозионным истиранием).

2. Повреждение пластиковой (нейлон 6.6) прокладки вызывает контакт с охлаждающей жидкостью, не рекомендованной к применению производителем автомобильного двигателя.

Смотри рисунок 27-3.



Рисунок 27-3: Прокладка впускного коллектора получила повреждение, в результате чего охлаждающая жидкость попала в цилиндр двигателя, вызвав гидравлический замок; источник: *Pearson Education, Inc*

ДИАГНОСТИКА УТЕЧКИ ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА ПРОКЛАДКА

Поскольку прокладки впускного коллектора используются для герметизации масла, воздуха, и охлаждающей жидкости, определить причину неисправности, вызванной повреждением прокладки впускного коллектора, довольно сложно.

Для диагностики возможной утечки в прокладке впускного коллектора, выполните следующие тесты.

Визуальная проверка.

Проверьте наличие следов масла или охлаждающей жидкости между впускным коллектором и головками цилиндров.

Уровень охлаждающей жидкости.

Проверьте уровень охлаждающей жидкости, и если

уровень падает, возможна утечка прокладок впускного коллектора. Утечка охлаждающей жидкости не всегда очевидна, поскольку жидкость после пуска двигателя интенсивно испаряется, не оставляя следов утечек.

Утечки разрежения (подсос воздуха)

Если в памяти модуля управления двигателем имеются сохраненные диагностические коды неисправностей (DTC), касающиеся обеднения смеси, (P0171, P0172 или P0174), причиной может быть подсос воздуха через прокладку впускного коллектора.

Для проверки подсоса воздуха можно использовать незажженную газовую (пропан-бутан) горелку, поднося её к месту возможного подсоса воздуха. Если двигатель изменяет скорость или меняется звук его работы, этот тест позволяет убедиться, что подсос воздуха присутствует.

ЗАМЕНА ПРОКЛАДКИ ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА

При замене прокладки впускного коллектора всегда руководствуйтесь указаниями сервисной информации, чтобы неукоснительно следовать предписанной процедуре.

Операцию по замене прокладок обычно содержит следующие шаги:

ШАГ 1. Убедитесь, что двигатель был остановлен не менее одного часа назад, и слейте охлаждающую жидкость в подходящую ёмкость.

ШАГ 2. Снимите ограждения и другие, рекомендованные сертификацией, детали, чтобы получить доступ к крепежным элементам впускного коллектора.

ШАГ 3. Застрахуйте, что коллектор не покоробится при его снятии, для этого ослабляйте крепежные болты в порядке, обратном порядку рекомендованной последовательности затяжки. В большинстве случаев это означает, что болты должны ослабляться, начиная с краев, и переходит к последующим болтам по направлению к центру коллектора.

ШАГ 4. Снимите верхнюю часть впускного коллектора (пленум), если они установлены, и проверьте его наличие неисправностей.



Рисунок 27-4: Нижняя часть впускного коллектора крепится к головкам цилиндра болтами; источник: Pearson Education, Inc



Рисунок 27-5: Верхняя часть впускного коллектора, часто именуемая пленумом, или коробом, крепится к нижней части впускного коллектора; источник: Pearson Education, Inc

ШАГ 5. Снимите нижнюю часть впускного коллектора, используя методику: постепенно ослабляем болты от края к середине коллектора.

ШАГ 6. Тщательно очистите сопрягаемые поверхности, и заменить впускной коллектор, если это необходимо. Проверьте идентичность заменяемого коллектора тому, который был установлен на двигателе, поскольку даже в текущей партии могут наблюдаться отличия от оригинала.

Смотри рисунок 27-6.

ШАГ 7. Установите впускной коллектор, используя новые прокладки, как это указано в спецификации. Некоторые конструкции используют прокладки, которые являются многоразовыми. Замените эти прокладки по мере необходимости.



Рисунок 27-6: Многие запасные части впускных коллекторов имеют отличный внешний вид от оригинального впускного коллектора; источник: *Pearson Education, Inc*

Наклейка гласит: «Важное Замечание. Внешний вид этого коллектор немного отличается от оригинальной части. Этот коллектор был намеренно переработан, и дополнен несколькими структурными элементами жесткости для предотвращения коробления и продления срока эксплуатации».

ШАГ 8. Затяните все крепежные детали в соответствии с рекомендациями заводской спецификации, и в предписанной последовательности. Последовательность затяжки крепежных элементов обычно начинаются от центра, и равномерно отходя наружу к краям коллектора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Еще раз проверьте рекомендованные моменты затяжки, и обязательно используйте предписанные значения и порядок затяжки крепежных элементов. Обязательно убедитесь, что ваш динамометрический ключ настроен на рекомендуемое значение момента затяжки. Помните, что момент затяжки может быть указан в ньютонах на метр, килограммах силы на метр, фунтах на фут и фунтах на дюйм. Обязательно пересчитайте крутящий момент в те значения, которыми градуирован Ваш инструмент.

ШАГ 9. Установите на место все детали, необходимые для запуска и работы двигателя; произведите заполнение системы охлаждающей жидкостью, в случае необходимости.

ШАГ 10. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек и качественной работы двигателя.

ШАГ 11. Произведите перезагрузку модуля управления, или «переучите» систему холостого хода, используя соответствующий сканирующий инструмент, если это предусмотрено спецификацией.

ШАГ 12. Установите все оставшиеся детали и выполните тест-драйв, чтобы проверить правильное функционирование системы управления автомобилем, и отсутствие утечек.

ШАГ 13. Проверьте и замените воздушный фильтр, если в этом есть необходимость.

ШАГ 14. Замените масло в двигателе, если утечки в зоне прокладок впускного коллектора, могли стать причиной попадания охлаждающей жидкости в моторное масло.

ЗАМЕНА РЕМНЯ ПРИВОДА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАМЕНЫ

Зубчатые ремни привода распределительного вала/распределительных валов имеют ограниченный срок службы, выраженный, как правило, в заданном интервале до его замены: от 60 000 миль (97 000 км) около 100 000 миль (161 000 км).

Зубчатые ремни должны быть заменены, если наблюдается любое из следующих условий.

- Соответствует или превышен рекомендуемый интервал замены ремня привода газораспределительного механизма.
- Ремень привода газораспределительного механизма был загрязнен охлаждающей жидкостью или моторным маслом.
- Ремень привода имеет повреждения (отсутствуют или подрезаны зубцы на рабочей части ремня)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ РЕМНЯ ПРИВОДА ГРМ

Перед заменой ремня ГРМ, ознакомьтесь с сервисной информацией для соблюдения рекомендуемой процедуры замены.

Наиболее часто процедуры замены ремня ГРМ включают следующие шаги.

ШАГ 1. Дайте двигателю остыть перед удалением компонентов, чтобы устранить возможность получе-

ния ожога/травмы или предупредить коробления деталей.

ШАГ 2. Удалите все компоненты, которые препятствуют доступу к компонентам привода газораспределительного механизма, и также к меткам, позволяющим установить в предписанное положение распределительный вал, топливный насос высокого давления/распределитель зажигания.

ШАГ 3. Если ремень ГРМ не поврежден, проверните коленчатый вал двигателя до совмещения меток на шкиве коленчатого вала/маховике с метками на корпусных деталях и метки, нанесенной на зубчатое колесо привода распределительного вала, с соответствующей меткой на корпусной детали газораспределительного механизма.

Смотри рисунок 27-7.



Рисунок 27-7: Ремень привода газораспределительного механизма часто вращает приводное зубчатое колесо водяного циркуляционного насоса (водяной помпы); источник: Pearson Education, Inc

ШАГ 4. Ослабьте или снимите натяжитель ремня, если это необходимо для снятия зубчатого ремня.

ШАГ 5. Замените ремень привода ГРМ и другие компоненты, которые некоторые производители автомобилей рекомендуют заменять вместе с ремнем привода ГРМ, как правило, к этим компонентам относятся:

- Натяжитель в сборе
- Водяной циркуляционный насос (водяная помпа)
- Сальник распределительного вала/сальники рас-

пределительных валов

- Передний сальник коленчатого вала.

ШАГ 6. Проверьте (убедитесь), что фазы газораспределения правильны, вращая двигатель несколько оборотов.

ШАГ 7. Установите только те компоненты, которые позволят двигателю запуститься, чтобы проверить их исправность. Проверьте, нет ли утечек, особенно если уплотнения были заменены.

ШАГ 8. Закончите сборку двигателя, и проведите тест-драйв перед возвращением автомобиля клиенту.

ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

ПРИНЦИП РАБОТЫ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ

Обслуживание бензиновых двигателей, используемых в гибридных электрических транспортных средствах (HEVs = Hybrid Electric Vehicles) и электрических транспортных средств с увеличенной дальностью пробега (EREVs = Extended Range Electric Vehicles) может быть сопряжена с опасностями прикосновения к высоковольтным элементам силовой установки, расположенным вокруг двигателя. Эти транспортные средства предназначены для поездки с остановленным бензиновым двигателем, если в его использовании нет острой необходимости. Эта функция получила название «Стоп-Старт». Её суть состоит в том, что двигатель при поездке не работает, но может запуститься в любой момент времени, если компьютер обнаруживает необходимость зарядки гибридной батареи, или возникают другие проблемы, которые требуют запуска и работы бензинового двигателя.

ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Перед началом работ следует внимательно изучить сервисную информацию для точного соблюдения процедур, которые следует выполнять при работе вблизи или под капотом гибридного электромобиля.



РЕМАРКА:

Необходимые меры предосторожности могут включать:

- *Перед началом работы под капотом или вокруг двигателя, убедитесь, что зажигание выключено и ключ вынут из замка зажигания.*
- *Проверьте, что информационный указатель «Ready = Готовность» не светится.*

Смотри рисунок 27-8.



Рисунок 27-8: На приборной панели гибридных автомобилей Toyota/Lexus расположен световой индикатор готовности. Если индикатор готовности светится, двигатель может запуститься в любое время без предупреждения; источник: *Pearson Education, Inc*

- *Не прикасайтесь к электрическим проводам или кабелям, которые имеют оранжевый цвет изоляции. Оранжевый цвет изоляции высоковольтного провода указывает на опасность; прикосновение к такому проводу может привести к серьезной травме или смерти.*
- *Всегда используйте высоковольтные диэлектрические защитные перчатки всякий раз, когда производите отключение высоковольтной энергетической системы гибридного или электрического автомобиля.*

Гибридные электрические автомобили (HEVs) используют напряжение постоянного и переменного тока, превышающее 300 Вольт, и жизненно важно, чтобы специалист знал и соблюдал все меры предосторожности при работе с высоковольтным напряжением. Нарушение предписанных процедур может привести к повреждению батареи, взрыву аккумуляторных элементов, поражению электрическим током и даже смерти. Ниже приводятся некоторые общие меры предосторожности, которые предназначены для информирования Вас об опасностях работы.

- *Перед началом работы следует проверить целостность изоляционных перчаток, и при проведении*

обслуживания электрических систем автомобиля не снимать их

- *При отключении сервисного размыкателя обязательно наденьте диэлектрические перчатки.*
- *Не следует начинать испытания электрической системы автомобиля ранее, чем через 5 минут после отключения сервисного размыкателя. В течение этого времени высоковольтные конденсаторы, расположенные внутри модуля инвертора, должны успеть разрядиться.*
- *Никогда не разрезайте оранжевые высоковольтные силовые кабели. Все силовые кабели, штекерные соединения и зажимы высоковольтной электрической системы автомобиля имеют оранжевую окраску. Кроме того, компоненты высоковольтной системы помечены ярлыком «Высокое напряжение».*
- *Не вскрывайте высоковольтные компоненты*
- *При обслуживании электрических сетей автомобиля используйте инструмент с изолированными рукоятками.*
- *Не носите металлические предметы, которые могут стать причиной короткого замыкания.*
- *Испытания электрических цепей проводите в предписанной последовательности, изложенной в сервисной информации.*
- *Носите средства защиты глаз при осмотре высоковольтных батарей (HV).*
- *Прежде чем коснуться каких-либо высоковольтных проводов или компонентов, наденьте диэлектрические перчатки и убедитесь в том, что сервисный размыкатель высокого напряжения удален, и отключен вспомогательный 12-вольтный аккумулятор.*



Рисунок 27-9: Высоковольтные кабельные линии, штекерные разъемы и зажимы HEVs имеют оранжевый цвет, а все компоненты, работающие под высоким напряжением, помечены знаком «Высокое напряжение»; источник: *auto.ru.msn.com*

- Отсоедините высоковольтные штекерные разъемы от компонентов высоковольтных цепей, если Вам предстоит проведение каких-либо работ, связанных с обслуживанием силовых агрегатов автомобиля.
- Удалите сервисный размыкатель перед разъединением штекерных разъемов или перед их соединением.
- Изолируйте отсоединенные высоковольтные провода с помощью изоляционной ленты.
- При завинчивании высоковольтных клемм не превышайте предписанный крутящий момент.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Перед выполнением каких-либо сервисных работ, предусматривающих контакт с проводами и компонентами высокого напряжения, специалист должен убедиться, что система находится в выключенном состоянии.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Необходимо выполнить проверку высоковольтного напряжения, чтобы убедиться, что высоковольтная система автомобиля обесточена должным образом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Всякий раз, когда Вы отлучались от автомобиля, проверьте. Не был ли установлен на место сервисный переключатель?



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Перед выполнением любой процедуры обслуживания или диагностики Вы должны внимательно ознакомиться со всеми мерами безопасности, применяемыми при обслуживании высоковольтных энергетических систем автомобиля.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Убедитесь, что в процессе обслуживания и диагностики Вы используете рекомендованное изготовителем оборудование для выполнения любых работ, связанных с высоковольтными системами. Несоблюдение этих условий может стать причиной серьезной травмы или смерти.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

После разъединения сервисного размыкателя

необходимо выждать не менее 5 минут, прежде чем Вы начнете работу с компонентами высоковольтной системы. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травмам или смерти.

При работе на гибридном электрическом транспортном средстве предполагайте, что система находится под напряжением, пока Вы не убедились в обратном. Если автомобиль был установлен на рабочее место своим ходом, это значит, что высоковольтная система находится под напряжением, поскольку большинство *HEVs* не может двигаться своим ходом без включения высоковольтного напряжения.

Очень важно, чтобы при работе с высоковольтной системой использовался исправный и проверенный инструмент. Вы должны использовать защищенный ручной инструмент и цифровой мультиметр с изолированными клипсами для выполнения тестовых подключений. Измеритель изоляции должен быть способным выполнять процедуру проверки изоляции до 1000 вольт и измерение сопротивления более 1,1 Мегаома. Кроме того, функция испытания изоляции должна использоваться для подтверждения качественного выполнения ремонта высоковольтных компонентов методом измерения изоляции.

Всякий раз после отключения сервисного размыкателя выполняйте проверку отсутствия высоковольтного напряжения, чтобы подтвердить качество отключения высоковольтного электрического питания. Никогда не начинайте ремонт до тех пор, пока Вы не провели эти процедуры, чтобы убедиться в безопасности проведения ремонта. Изучите и всегда придерживайтесь последовательности выполнения процедур проверки высоковольтной системы *HEV*, приведенных в фотографической последовательности 27-1.



Рисунок 27-10: Придерживайтесь правил проведения измерений высоковольтного напряжения «одной рукой»; источник: Delmar/Cengage Learning

Всякий раз при проведении электрических измерений следует надеть диэлектрические перчатки и, по возможности, проводить измерения «Одной рукой» (смотри рисунок 27- 10).

Правило «Одной руки» означает, что работая только одной рукой при обслуживании высоковольтной

системы, при случайном поражении электрическим током напряжение не будет проходить через Ваше тело. Это правило следует неукоснительно соблюдать до тех пор, пока процедура проверки высоковольтного напряжения ни укажет Вам на отсутствие в системе высоковольтного напряжения.





<p>ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ 27-1 ПРОВЕРКА ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ИЗОЛЯЦИИ</p>	<p>Все фотографии этой последовательности защищены авторским правом © Delmar/Cengage Learning</p>
	
<p>Фото 27-1-1: Процедура проверки высоковольтной изоляции потребует, 1000-вольтовых диэлектрических перчаток, средства защиты глаз и цифровой мультиметр</p>	<p>Фото 27-1-2: Выньте ключ из замка зажигания.</p>
	
<p>Фото 27-1-3: Перед использованием проверьте целостность диэлектрических перчаток. Не снимайте перчатки, пока не завершите полное выполнение процедуры проверки высоковольтной изоляции.</p>	<p>Фото 27-1-4: Наденьте средства защиты глаз.</p>



Фото 27-1-5: Если автомобиль оборудован разъединителем 12-вольтовой аккумуляторной батареи, разъедините его, чтобы изолировать 12-вольтовую батарею. Если автомобиль не оснащен разъединителем, отсоедините отрицательный зажим от полюсного вывода вспомогательной 12-вольтовой аккумуляторной батареи. Всегда отсоединяйте вспомогательную 12-вольтовую батарею до отсоединения высоковольтного сервисного размыкателя.



Фото 27-1-6: Отсоедините высоковольтный сервисный размыкатель, и уложите его в Ваш инструментальный ящик, или в каком-нибудь в недоступном месте, чтобы никто не смог установить его на штатное место.



Фото 27-1-7: Заклейте гнездо высоковольтного сервисного размыкателя изоляционной лентой.



Фото 27-1-8: По истечении 5 минутной паузы, необходимой для разрядки высоковольтных конденсаторов в инверторе, снимите ограждения, чтобы получить доступ к компонентам высоковольтной системы для проведения проверки высоковольтной изоляции.



Фото 27-1-9: Используйте цифровой мультиметр, чтобы подтвердить, что высоковольтные контуры имеют напряжение 0 вольт перед началом процедуры обслуживания высоковольтной системы автомобиля.

ИСПЫТАНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЕРЧАТОК

Диэлектрические перчатки, которые специалист должен носить для предотвращения поражения током при обслуживании высоковольтной системы, должны проверяться на целостность (отсутствия повреждений) прежде чем Вы начнёте их использовать. Если имеются хотя бы мельчайшие повреждения перчаток, высоковольтное напряжение может проникнуть сквозь отверстия к телу специалиста. Диэлектрические перчатки класса «0» предназначены для защиты от удара током напряжения 1000 вольт. Смотри рисунок 27-11.



Рисунок 27-11: Диэлектрические перчатки класса «0» должны быть проверены перед началом работ, связанных с обслуживанием высоковольтных систем; источник: Delmar/Cengage Learning

Кроме того, специалист, обслуживающий *HEV*, должен носить ботинки на каучуковой подошве, одежду из хлопка и безосколочные стекла с боковыми защитными экранами.

Снимите все украшения, и убедитесь, что все металлические молнии тщательно закрыты. Всегда имейте второй комплект диэлектрических перчаток, и работающие в непосредственной близости от Вас должны знать об их месте хранения.

Чтобы проверить диэлектрические перчатки:

1. Снимите с перчаток кожаную защиту, и проверьте, нет ли дырок или следов потертостей и изломов в местах сгибов.
2. Дуньте внутрь перчатки, и сверните открытый край так, чтобы из перчатки не выходил воздух.



Рисунок 27-12: Перед каждым использованием проведите испытание перчаток на утечку воздуха; Delmar/Cengage Learning

3. Медленно скручивайте перчатку в направлении от основания к пальцам для повышения давления внутри перчатки.

Смотри рисунок 27-12.

4. Наблюдайте за поведением воздуха, который не должен выходить из перчатки.

Повторите эти действия для всех перчаток.

Эту процедуру следует выполнять для каждого нового набора перчаток и перед каждым их использованием.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ:

Не используйте диэлектрические перчатки, если они не испытаны или повреждены.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ РАЗМЫКАТЕЛЬ

СЕРВИСНЫЙ



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

После удаления высоковольтного сервисного размыкателя запрещено оперировать замком зажигания. Это может привести к повреждению контроллера, управляющего гибридным автомобилем.



СЕРВИСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Коды неисправности (DTCs), записанные в память контроллера, будут удалены, как только Вы отключите батарею. Перед отключением системы перепишите все коды неисправностей.



Рисунок 27-13: Высоковольтный сервисный размыкатель расположен возле высоковольтной батареи; источник: *Delmar/Cengage Learning*

Гибридные автомобиль (HEVs) оснащены высоковольтным сервисным размыкателем, который отключает высоковольтную батарею от электрической сети автомобиля. Как правило, этот модуль расположен возле батареи.

Смотри рисунок 27-13.

До отсоединения сервисного размыкателя электрическое питание автомобиля должно быть выключено. Некоторые производители требуют, чтобы перед отсоединением сервисного размыкателя был снят зажим отрицательного кабеля вспомогательной 12-вольтовой батареи. Как только сервисный размыкатель будет отсоединен, высоковольтная цепь высоковольтной батареи размыкается методом разъединения промежуточного звена. Высоковольтный сервисный размыкатель содержит безопасный язычковый разъединитель. Язычковый разъединитель прерывает цепь высоковольтной батареи, когда сервисный размыкатель поднимается вверх.

Открытый язычковый разъединитель выключает подачу электрической энергии к главному сервисному реле (SMR = Service Main Relay)

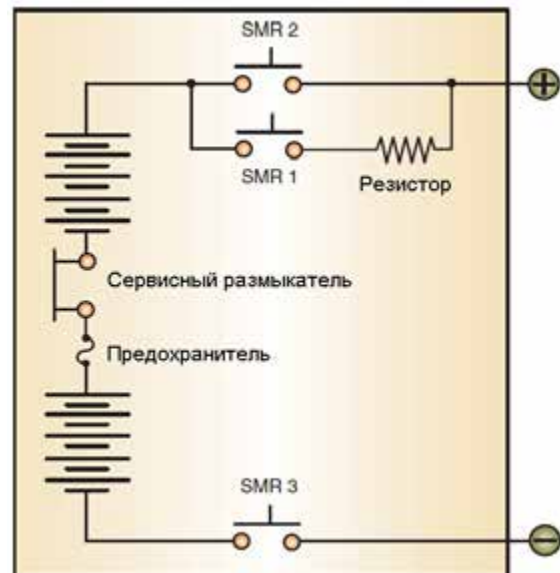


Рисунок 27-14: Схема внутренних цепей высоковольтной батареи; источник: *Delmar/Cengage Learning*

Главный предохранитель высоковольтной цепи находится внутри корпуса высоковольтного сервисного размыкателя (смотри рисунок 27-14). Однако не стоит считать, что цепи высоковольтного напряжения отключены. Снятие высоковольтного сервисного размыкателя не делает неработоспособными индивидуальные высоковольтные батареи. Перед

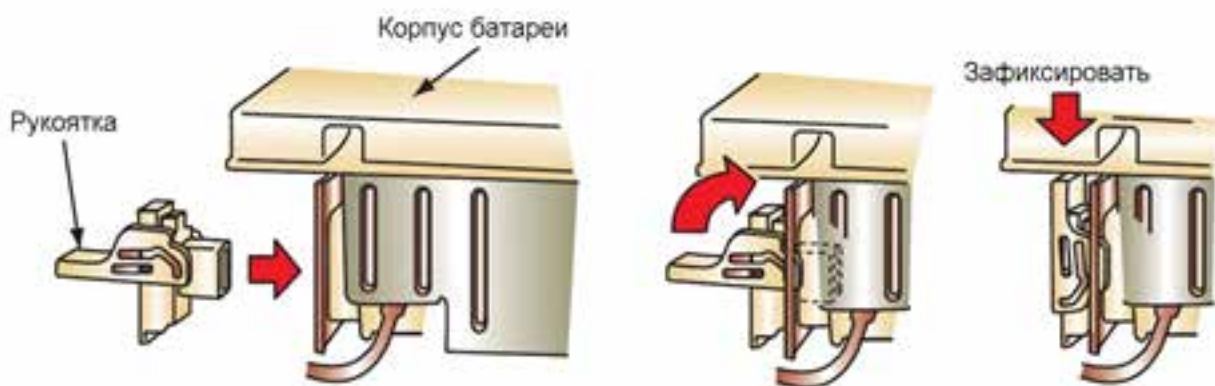


Рисунок 27-15: Чтобы установить сервисный размыкатель, вставьте его в розетку, и поверните рычаг вверх; источник: Delmar/Cengage Learning

началом обслуживания следует убедиться с помощью цифрового мультиметра, что напряжение в высоковольтной цепи равно 0 вольт. При проверке напряжения установите ранг измерения 400 вольт постоянного напряжения.

После удаления сервисного размыкателя необходимо выждать не менее 5 минут, прежде чем Вы приступите к обслуживанию электрических систем автомобиля. Это время необходимо для самостоятельной разрядки конденсаторов в высоковольтной цепи автомобиля. Устанавливая сервисный размыкатель в штепсель, убедитесь, что рычаг фиксирует размыкатель в нижнем положении (см. рис. 27-15).

Вставьте сервисный размыкатель в розетку, и зафиксируйте его во включенном положении, подняв рычаг вверх. После слышимого щелчка можно считать, что сервисный размыкатель замкнул цепь высоковольтной батареи.

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ

Бензиновые двигатели большинства гибридных и электрических транспортных средств используют моторное масло с низкой вязкостью, как способ достижения максимальной экономии топлива.

Смотри рисунок 27-16.

Чаще всего двигатели гибридных автомобилей используют масла, вязкость которых по SAE составляет:

- SAE 0W-20
- SAE 5W-20

Большинство авторемонтных мастерских не держат в наличии масла с этой вязкостью, поэтому необходимо сделать предварительный заказ, чтобы вовремя получить и использовать указанное моторное масло. Помимо специального моторного масла, некоторые гибридные электрические транспортные средства, такие как *Honda Insight* (1999-2004) требуют специальных свечей зажигания. Всегда внимательно изучайте сервисную информацию, чтобы качественно и безопасно провести процедуры обслуживания, и своевременно заказать и установить необходимые детали.



Рисунок 27-16: Всегда используйте вязкость масла, которая указана на крышке заливной горловины; источник: Pearson Education, Inc

**ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ 27-2:
РЕГУЛИРОВКА КЛАПАНОВ**

Все права на публикуемые фотографии защищены авторским правом *Pearson Education, Inc*



Фото 27-2-1: Перед началом процесса регулировки клапанов, изучите спецификацию и уточните процедуры регулировок. Специалист исследует эту информацию с помощью компьютера и набора компакт-дисков, распространяемых производителем транспортного средства, или путем дистанционной работы в информационной системе через Интернет.



Фото 27-2-2: Инструменты, необходимые для регулировки клапанов на двигателе с регулируемыми коромыслами включают основные ручные инструменты, измерительные щупы, и динамометрический ключ.



Фото 27-2-3: Общий вид подкапотного пространства автомобиля, оснащенного 4-цилиндровым бензиновым двигателем, на примере которого будем изучать последовательность операций, рекомендованную производителем.



Фото 27-2-4: Начать процедуры регулировки клапанов с отключения и маркировки, при необходимости, всех вакуумных линий, которые должны быть удалены, чтобы получить доступ к клапанной крышке.



Фото 27-2-5: Отсоедините воздухозаборный рукав от корпуса дроссельной заслонки.



Фото 27-2-6: После отсоединения всех вакуумных линий и впускного патрубка можно снять клапанную крышку, предварительно отвернув винты крепления клапанной крышки.



Фото 27-2-7: Обратите внимание на состояние объема под клапанной крышкой. Чистота является свидетельством надлежащего технического обслуживания и регулярной замены масла владельцем.



Фото 27-2-8: Чтобы определить, в какой позиции находится коленчатый вал двигателя, специалист снимает крышку распределителя, чтобы иметь возможность наблюдать за положением ротора.

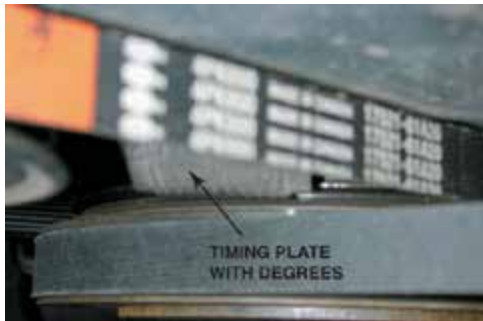


Фото 27-2-9: Коленчатый вал двигателя следует вращать до тех пор, пока метки на приводном зубчатом колесе распределительного вала и корпусе головки цилиндра, а также метки на переднем шкиве коленчатого вала совпадут с меткой 0° - верхней мертвой точки (ВМТ) – оба клапана первого цилиндра закрыты.



Фото 27-2-10: Между прилегающей плоскостью коромысла к базовой окружности кулачка распределительного вала вставьте щуп указанной толщины. Должно наблюдаться небольшое сопротивление при перемещении щупа.



Фото 27-2-11: Если клапанный зазор не соответствует предписанному значению, ослабьте контргайку, и поверните отверткой регулировочный винт до достижения необходимого зазора. Затяните контргайку, удерживая регулировочный винт отверткой.



Фото 27-2-12: Поле регулировки этой закрытой пары клапанов приступим к регулировке следующей пары клапанов, для чего коленчатый вал двигателя необходимо провернуть на один полный оборот до совпадения меток на шкиве коленчатого вала.



Фото 27-2-13: Метка на зубчатом колесе после одного оборота коленчатого вала должна будет находиться внизу, на 180° поворота зубчатого от метки, нанесенной на головке цилиндра.



Рисунок 27-2-14: На двигателях, оснащенных распределителем зажигания, можно определить, в каком цилиндре заканчивается такт сжатия. Ротор распределителя будет направлен в сторону выводной клеммы того цилиндра, в котором надо производить регулировку. Всегда следуйте указаниям производителя, который подробно описывает процедуры регулирования тепловых зазоров в клапанах (если регулировки предусмотрены).



Фото 27-2-15: Специалист с помощью пластинчатых щупов толщиной на 0,05 мм больше и на 0,05 мм меньше требуемого зазора проверяет правильность регулировки зазора.



Фото 27-2-16: Регулировка клапана занимает обе руки – одной держим гаечный ключ, чтобы ослабить и затянуть контргайку, а второй рукой держим отвертку, чтобы вращать регулировочный винт. Всегда дважды проверяйте отрегулированный зазор, не забывая о том, что зазоры у впускных и выпускных клапанов могут отличаться.



Фото 27-2-17: После завершения регулировок всех клапанов и проверки правильности регулировок, начинаем процедуру сборки, руководствуясь указаниями производителя. Меняем все уплотнительные прокладки, если это рекомендовано производителем, или осматриваем их, и меняем по мере необходимости.



Фото 27-2-18: Устанавливаем клапанную крышку, соблюдая осторожность, и проверяя, не зажат ли провод или вакуумный шланг между крышкой и головкой цилиндров.



Фото 27-2-19: Используя динамометрический ключ, производим затяжку крепления винтов клапанной крышки, соблюдая рекомендации, изложенные в заводской спецификации.



Фото 27-2-20: Устанавливаем крышку распределителя зажигания.



Фото 27-2-21: Устанавливаем высоковольтные провода свечей зажигания и все ранее снятые кронштейны, которые не позволяли получить доступ к винтам клапанной крышки.



Фото 27-2-22: Подсоедините все вакуумные и воздушные шланги и трубки. Замените любые вакуумные шланги, которые стали хрупкими, расслоились или потеряли необходимую упругость на новые.



Фото 27-2-23: Убедитесь, что все зажимы правильно установлены. Запустите двигатель, и проверить правильность работы.



Фото 27-2-24: Дважды убедитесь в отсутствии утечек масла, вакуума или картерных газов в системе вентиляции картера.



Краткое изложение изученного материала



Ремарка:

Термины и основные формулировки приведены на двух языках: английском и русском. Конечно же, Вы можете проигнорировать формулировки, приведенные на иностранном языке, однако, повседневная работа потребует знания языков, и часто Вам придется быть один-на-один с *Manual Repair*; неважно, в бумажном или электронном виде. Поэтому, рекомендуем Вам постепенно набираться опыта в переводе текста «с листа».

Работодатель крайне заинтересован в этом умении. Егоне интересует, умеете ли Вы говорить, и понимать устную речь, сможете ли Вы «выжить» за рубежом, не зная языка. Ему важно только Ваше умение читать по-русски английские/немецкие тексты, и безошибочно находить необходимую информацию, установочные и регулировочные параметры, читать и понимать указания производителя транспортного средства.



Термины, которые необходимо знать!

EREV = *Extended Range Electric Vehicles* =

Электрические транспортные средства с увеличенной дальностью пробега

Fretting = Коррозионное истирание

HEV = *Hybrid Electric Vehicles* = Гибридный электрический автомобиль

Idle stop = Функция Стоп-Старт



Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в главе 27

(англоязычная версия изложения материала позволит Вам подготовиться к сертификации, а преподавателям иностранного языка подобрать тематику занятий, приближенную к изучаемому материалу).

Замечание автора: перевод дан с минимальной литературной обработкой

<i>All thermostat valves move during operation to maintain the desired coolant temperature.</i>	Все термостатические клапаны приходят в движение во время работы для поддержания заданной температуры охлаждающей жидкости.
<i>Before replacing the thermostat, double-check that the cooling system problem is not due to another fault, such as being low on coolant or an inoperative cooling fan.</i>	Перед заменой термостата, дважды проверьте, что проблема системы охлаждения не происходит из-за другой неисправности, такой как: низкий уровень охлаждающей жидкости, или неработающий вентилятор.
<i>Check service information for the specified procedure to follow to replace the thermostat.</i>	Проверить сервисную информацию для указанной процедуры, чтобы следовать указаниям, касающимся замены термостата.
<i>A water pump will require replacements if any of the following conditions are present.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Leaking coolant from the weep hole</i> • <i>Bearing noisy or loose</i> <i>Lack of proper coolant flow caused by worn or slipping impeller blades</i>	Водяной насос потребует замены, если присутствует любое из следующих условий. <ul style="list-style-type: none"> • Утечка охлаждающей жидкости из фильтрационного отверстия • Подшипник шумит или разболтан Отсутствие должного потока теплоносителя вызванного износом или проскальзыванием лопастями крыльчатки
<i>After diagnosis has been confirmed that the water pump requires replacement, check service information for the exact procedure to follow.</i>	После того, как диагноз был подтвержден, что водяной насос требует замены, проверьте сервисную информацию для точной соблюдения процедуры замены.
<i>Many V-type engines leak oil, coolant, or experience an air (vacuum) leak caused by a leaking intake manifold gasket.</i>	У многих V-образных двигателей утечки масла, охлаждающей жидкости, или подсос воздуха (разрежение) вызваны утечкой в прокладке впускного коллектора.

<i>Because intake manifold gaskets are used to seal oil, air, and coolant in most cases, determining that the intake manifold gasket is the root cause can be a challenge.</i>	Поскольку прокладка впускного коллектора используются для уплотнения масла, воздуха, охлаждающей жидкости, в большинстве случаев, определено, что прокладка впускного коллектора может стать первопричиной проблемы.
<i>When replacing the intake manifold gasket, always check service information for the exact procedure to follow.</i>	При замене прокладки впускного коллектора, всегда проверяйте сервисную информацию, чтобы точно следовать процедуре.
<i>Timing belts have a limited service and a specified replacement interval ranging from 60,000 miles (97,000 km) to about 100,000 miles (161,000 km).</i>	Зубчатые ремни имеют ограниченный срок службы и заданный интервал замены от 60 000 миль (97 000 км) до приблизительно 100 000 миль (161 000 км).
<i>Before replacing the timing belt, check service information for the recommended procedure to follow.</i>	Перед заменой ремня ГРМ, проверьте служебную информацию для точного следования рекомендуемой процедуры замены.
<i>Gasoline engines used in hybrid electric vehicles (HEVs) and in extended range electric vehicles (EREVs) can be a hazard to be around under some conditions.</i>	Бензиновые двигатели, используемые в гибридных электромобилях (HEVs) и электрических транспортных средств с увеличенным пробегом (EREVs) могут быть опасными, чтобы приближаться к ним при некоторых условиях.
<i>Always check service information for the exact procedures to follow when working around or under the hood of a hybrid electric vehicle.</i>	Всегда проверяйте сервисную информацию для точных процедур, которые следует выполнять при работе вблизи или под капотом гибридного электромобиля.
<i>Do not touch any circuits that have orange electrical wires or conduit. The orange color indicates dangerous high-voltage wires, which could cause serious injury or death if touched.</i>	Не прикасайтесь к цепям, которые имеют оранжевый цвет электрических проводов или кабелей. Оранжевый цвет указывает на опасные высоковольтные провода, прикосновение к которым может привести к серьезной травме или смерти.
<i>Always use high-voltage linesman's gloves whenever depowering the high-voltage system.</i>	Всегда пользуйтесь высоковольтными диэлектрическими перчатками всякий раз, когда обесточиваете высоковольтную систему.
<i>The gasoline engine in most hybrid electric vehicles specifies low viscosity engine oil as a way to achieve maximum fuel economy.</i>	Бензиновые двигатели большинства гибридных и электрических транспортных средств потребляют моторного масла низкой вязкости, как способ достижения максимальной экономии топлива.
<i>Check service information for the specified service procedures and parts needed if a hybrid electric vehicle is being serviced.</i>	Проверить сервисную информацию для указанной процедуры обслуживания и заказа деталей, необходимых в случае обслуживания гибридных электромобилей.



Вопросы для контроля усвоения пройденного материала



Ремарка:

Предложенные Вашему вниманию вопросы рекомендованы преподавателям для оценки Вашей самостоятельной работы с учебным материалом перед началом выполнения лабораторных и практических занятий.

Обдумайте содержание вопросов и попытайтесь дать короткий ответ

1. Перечислите возможные отказы в работе термостата, и опишите признаки и возможные последствия этих отказов
2. Объясните, каким образом состояние клапана-термостата контролируется модулем управления двигателем, и почему при замене этого компонента системы охлаждения требуется очистка памяти от записанных кодов неисправностей?
3. Расскажите, в каких случаях требуется замена водяной помпы (циркуляционного жидкостного насоса)?
3. Перечислите возможные последствия неисправности прокладки впускного коллектора.
4. Объясните, почему у V-образных двигателей прокладка впускного коллектора – деталь, часто становящаяся причиной серьёзных неисправностей двигателя.
5. Объясните, с какой целью в руководстве по ремонту указана последовательность затяжки и ослабления винтов крепления впускного коллектора. Что может произойти при несоблюдении этих рекомендаций?
6. Объясните, почему в руководстве по ремонту четко определены сервисные интервалы замены зубчатого ремня привода распределительного вала/распределительных валов.
7. Расскажите, почему производитель транспортного средства/производитель двигателя рекомендует одновременно с заменой ремня привода распределительного вала производить замену некоторых компонентов, которые могут оказать влияние на работоспособность этого узла.
8. Перечислите компоненты, которые внесены в список подлежащих замене при замене зубчатого ремня привода распределительного вала.
9. Объясните, почему перед обслуживанием двигателя следует убедиться, что ключ вынут из замка зажигания, а на приборной панели световой индикатор «Ready» не светится?

10. Объясните, что такое сервисный размыкатель, и в каких случаях следует производить обесточивание высоковольтных цепей гибридного автомобиля.



Изучите и отметьте только те из приведенных рассуждений, которые Вы сочтете верными.

1. Укажите, какие неисправности термостата могут с наибольшей вероятностью повлечь перегрев двигателя во время его работы?

A.	Застревание в открытом положении	
B.	Застревание в закрытом положении	
C.	Застревание в полуоткрытом состоянии	
D.	Все из перечисленных неисправностей	

2. Перекок термостата означает, что...

A.	...он работает, но температурный режим двигателя периодически не отвечает запросам мощности.	
B.	...он не работает	
C.	...отсутствует наполнитель (воск) в термочувствительном элементе термостата.	
D.	... сильно загрязнена охлаждающая жидкость	

3. Укажите, какие неисправности жидкостной системы охлаждения не позволяют осуществлять циркуляцию жидкости по системе в предусмотренном конструкцией объеме?

A.	В рубашке охлаждения образовалась воздушная пробка	
B.	Засорился радиатор системы охлаждения	
C.	Низкий уровень охлаждающей жидкости в системе	
D.	Любая из указанных выше неисправностей	

4. Водяной циркуляционный насос не способен обеспечить циркуляцию в системе охлаждения, если...

A.	...наблюдается вытекание охлаждающей жидкости через дренажное отверстие помпы	
B.	...слышится шум работы подшипников водяного насоса	
C.	...лопасти рабочего колеса (крыльчатка) водяного насоса изношена, или ослабло её крепление на валу	
D.	...износ подшипников позволяет валу насоса перемещаться сверх допустимой величины.	

5. Укажите, появление какого фактора чаще всего приводит к выходу из строя прокладок впускного коллектора V-образного двигателя?

A.	Коррозионного истирания (фреттинга)	
B.	Химического повреждения компонентами охлаждающей жидкости	
C.	Относительное движение между впускным коллектором и головками цилиндра	
D.	Любого фактора, указанного в предыдущих пунктах	

6. Техник А утверждает, что неисправность термостата, не позволяющая двигателю достичь нормальной рабочей температуры, вынуждает систему управления работать на топливовоздушной смеси обогащенного состава, что отрицательно сказывается на работоспособности каталитического конвертора

Техник В утверждает, что неисправность термостата, не позволяющая двигателю достичь нормальной рабочей температуры, распознается модулем управления двигателем, и отражается в его оперативной памяти в виде кода неисправности P0128.

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

7. При заказе пластикового впускного коллектора техник обнаружил визуальные отличия формы, хотя по точкам крепления, и по расположению отверстий для прохода воздуха, масла и охлаждающей жидкости, существенных отличий не было.

Техник А предполагает, что полученный из вторичной торговой сети устанавливаемый нельзя, поскольку внешнее отличие отражает расположение внутренних русел, по которым перемещается свежий заряд, и это может отрицательно сказаться на эксплуатационных характеристиках двигателя.

Техник В утверждает, что внешние отличия обусловлены внесением изменений в структуру впускного коллектора, которые оказались необходимыми для увеличения жесткости и предотвращения коробления впускного коллектора. Об этом свидетельствует наклейка и сервисный бюллетень, в котором имеется предупреждение о внесении изменений в конструкцию впускного коллектора.

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

8. В руководство по ремонту американского автомобиля Pontiac Solstice указано, что крепление воздушного коллектора двигателя LE5 необходимо производить с усилием, равным 15 фунтов на дюйм. Шкала моментов на динамометрическом ключе градуирована в Ньютонах на метр. Укажите, какое усилие затяжки следует установить на регулируемом динамометрическом ключе?

A.	1,5 Н*м	
B.	1,7 Н*м	
C.	1,9 Н*м	
D.	2,1 Н*м	

9. Приводной зубчатый ремень газораспределительного механизма, многие специалисты и автопроизводители рекомендуют заменить на новый, если...

A.	...ремень контактировал с охлаждающей жидкостью	
B.	...ремень контактировал с моторным маслом	
C.	...ремень контактировал с водой	
D.	Только А и В	

10. Техник А утверждает, что как только штепсель сервисного размыкателя вынут из гнезда, высоковольтное напряжение в системе автомобиля исчезает.

Техник В утверждает, что до удаления высоковольтного сервисного размыкателя следует вынуть ключ из замка зажигания, и зажим отрицательного кабеля должен быть отсоединен от плюсового вывода вспомогательной 12-вольтной аккумуляторной батареи.

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только техник А		Оба правы, и техник А, и техник В	
Только техник В		Оба неправы, ни техник А, ни техник В	

Материалы перевел, актуализировал и подготовил к публикации Дмитрий Титаренко

В основу положены следующие материалы:

1. Учебник *James D. Halderman Principles, Diagnosis, and Service*, 2012, *Pearson Education, Inc.*
2. Учебник *Barry Hollembeak «Shop Manual for Automotive Electricity & Electronics»*, серия «*Today's Technician*»; Delmar/Cengage Learning