



ОЧИСТКИ ДВИГАТЕЛЯ И ВЫЯВЛЕНИЕ ТРЕЩИН

Изучение материалов главы 29 позволяет подготовиться к Студенческим сертификационным испытаниям в Технической области (*ER*) = *Engine Repair* = ремонт двигателя; в предметных областях (Профессиональные компетенции) *B*. «Выполнять диагностику, техническое обслуживание и ремонт головки цилиндров и клапанного механизма» и *C*. «Выполнять диагностику неисправностей и ремонт блока цилиндров двигателя», в частности, решать следующие профессиональные задачи:

ER-B-2. Производить очистку, визуальный контроль головки цилиндра на отсутствие/наличие трещин; проверять состояние сопрягаемых поверхностей на коробление, чрезмерное повреждение коррозией; проверять проходимость газовых и жидкостных каналов головки цилиндров.

ER-C-1. Разбирать блок двигателя; очищать и подготавливать компоненты для осмотра и повторной сборки.

ER-C-2. Проверять блок цилиндров на наличие видимых трещин, состояние каналов и рубашки охлаждения, проверять проводимость основного и боковых (подводящих) каналов; проверять сопрягаемые поверхности на наличие/отсутствие коробления; определить перечень необходимых действий, и производить необходимые корректирующие действия.



По завершении изучения и повторения пройденного материала Главы 29 читатель должен быть готовым:

- Перечислить методы очистки двигателя.
- Объяснить сущность метода химической очистки деталей двигателя
- Рассказать о методах термической очистки деталей двигателя
- Перечислять возможные методы, которые могут использоваться для выявления трещин в деталях двигателя.
- Описать процедуры ремонта трещин в корпусных деталях двигателя.

ПРЕДИСЛОВИЕ

После разборки машин и агрегатов детали подвергаются чистке, обезжириванию и мойке. Чистка и мойка деталей оказывает большое влияние на качество ремонта любых агрегатов автомобиля, и, в первую очередь, двигателя. Полное удаление всех загрязнений улучшает качество оценки физического состояния деталей двигателя, увеличивает срок службы деталей, повышает качество ремонта двигателя. Рациональный выбор способа мойки и чистки зависит от вида загрязнений, размеров и конфигурации деталей и мест отложений загрязнений. Выбор оборудования, используемого для очистки деталей, ограничивается экономическими соображениями, но главным фактором, определяющим выбор способа очистки деталей двигателя, является вид загрязнения.

Все загрязнения можно условно разделить на следующие виды:

- отложения нежирового происхождения (пыль, грязь и др.)
- маслянисто-грязевые отложения
- остатки смазочных материалов
- углеродистые отложения
- накипь
- продукты коррозии.

Отложения не жирового происхождения и маслянисто-грязевые отложения образуются на наружной поверхности деталей машин и агрегатов. Пыль и грязь в процессе эксплуатации автомобилей попадают на сухие и маслянистые поверхности. Такие загрязнения удаляются сравнительно легко.

Остатки смазочных материалов имеются на всех деталях машин, которые работают в масляной среде, это — наиболее распространенный вид загрязнения, для удаления которого требуются специальные препараты и условия очистки, мойки.

Углеродистые отложения представляют собой продукты термического окисления смазочных материалов и топлива. Они образуются на деталях двигателей внутреннего сгорания и в зависимости от степени окисления, подразделяются на нагары и лаковые отложения.

Нагар образуется при сгорании топлива и масел. Выделяющиеся и несгоревшие твердые частицы прилипают к масляным пленкам и, постепенно спекаясь, образуют слой нагара на стенках камер сгорания, днищах поршней, клапанах, свечах и выпускных коллекторах.

Лаковые пленки образуются при воздействии высокой температуры на масляные слои небольшой толщины. Они образуются на шатунах, поршнях, коленчатых валах и других деталях двигателя.

Осадки, образованные из продуктов окисления масла, топлива, пыли и других частиц, представляют собой мазеобразную, липкую массу, оседающую в поддоне картера, масляных каналах, в масляном фильтре.

Накипь откладывается на внутренних поверхностях деталей системы охлаждения двигателей, и образуется в результате выделения солей кальция и магния при нагреве воды до температуры 70...85 °С. Теплопроводность накипи во много раз ниже теплопроводности металла, поэтому даже минимальный слой накипи значительно ухудшает условия теплообмена, приводит к перегреву деталей двигателя, особенно деталей шатунно-поршневой группы и цилиндров. В результате этого снижается мощность двигателя, повышается расход топлива и смазочных материалов и возрастает интенсивность изнашивания деталей. Удаление накипи — сравнительно сложный и трудоемкий процесс.

Коррозия — гидрат окиси железа, который образуется в результате химического и электрохимического разрушения поверхностей деталей системы охлаждения двигателя, и всех других металлических поверхностях.

Технологические загрязнения на деталях и узлах образуются в процессе ремонта, сборки и обкатки агрегатов. Это остатки притирочных паст, шлифовальных кругов, металлическая стружка и др. Их также необходимо своевременно и тщательно удалять, так как они могут явиться причиной интенсивного изнашивания трущихся поверхностей деталей.

После того, как двигатель был разобран, и перед тем, как он может быть реконструирован или отремонтирован, остов двигателя и все детали двигателя должны пройти через две очень важные операции.

1. Все детали двигателя, включая крепежные детали, должны быть тщательно очищены.
2. Проведенная проверка всех узлов и деталей должна показать, что они исправны и не имеют таких недостатков, как трещины.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

ОСНОВА

Механические способы очистки включают очистку с помощью скребков, щеток и обдувкой потоком абразивных частиц (так называемая дробеструйная или пескоструйная очистка). Механические способы очистки следует использовать крайне осторожно при очистке мягких металлов. Тяжелые отложения должны быть удалены механической чисткой, прежде чем будут использованы иные методы очистки.

Механическая чистка включает в себя:

Скобление, выскабливание (соскабливание) = англ. *Scraping*

Абразивная чистка щетками, абразивный брашинг = англ. *Abrasive brushing*

Дробеструйная/пескоструйная очистка, абразивный бластинг = англ. *Abrasive blasting*.

СКОБЛЕНИЕ (СКРАПИНГ)

В качестве инструмента для соскабливания загрязнений используется шпатель. Отложения отделяются от очищаемой поверхности путем поддевания их лезвием шпателя. Лучше всего очистка шпателем подходит для плоских поверхностей, например поверхности прилегания уплотнительной прокладки и головки поршня. Широкое лезвие шпателя, когда им пользуются для очистки поверхностей деталей, позволяет избежать царапин на поверхности чугунных или стальных деталей.

Пластиковые скребки, роль которых может играть ненужная карта постоянного покупателя, старая кредитная карта или другая пластиковая карта, могут использоваться для очистки алюминиевых деталей, например, удаления прокладки с поверхности головки цилиндров без риска нанесения ущерба очищаемой поверхности.

АБРАЗИВНЫЕ БРУСКИ ИЛИ ДИСКИ

Абразивными брусками или вращающимися чистящими дисками можно пользоваться только при очистке разобранных двигателей и их узлов. После пользования абразивными брусками или вращающимися дисками обработанные детали должны быть очищены от продуктов чистки пластиковыми щетками или скребками. Абразивные частицы оксида алюминия или карбида кремния, оторвавшиеся от инструмента при очистке поверхностей, могут попасть в двигатель и вызвать серьезные повреждения.

При изготовлении вращающихся чистящих дисков используются три размера абразивных зерен, и для быстрого распознавания зернистости абразивных материалов диски окрашены в три различных цвета. Таким образом, три цвета лепестковых чистящих дисков или лепестковых цилиндрических кругов характеризуют область их применения:

Белый. Мелкозернистый лепестковый чистящий диск, который используется для очистки алюминиевых деталей.

Желтый. Диск средней зернистости, но он может

быть использован для очистки алюминиевых деталей. **Зеленый.** Крупнозернистый лепестковый диск, применяется для очистки чугунных и стальных деталей. Смотри рисунки 29-1 и 29-2.



Рисунок 29-1: Пневматический инструмент, оснащенный цилиндрическим лепестковым диском, хорошо очищает поверхность камеры сгорания алюминиевой головки цилиндров. Использовать абразивную очистку для удаления остатков прокладки на установленном на шасси блоке цилиндров не следует из-за риска попадания абразивных частиц в масляный поддон; источник: *Pearson Education, Inc.*



ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Хитрый способ применения ледяного скребка

Используя стальной скребок легко повредить поверхность головки цилиндров или поверхность блока цилиндров. Для предотвращения повреждений используйте остро заточенный скребок, которым снимают лед со стекол автомобиля. При удалении остатков прокладок риск повреждения металлических поверхностей минимален.

Этот метод очистки работает очень хорошо.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Не используйте стальные проволочные щетки для очистки алюминиевых деталей!

Сталь тверже алюминия, и острые проволочки щеток оставляют на алюминиевой поверхности глубокие борозды.

Цветовая гамма Скотч-Брайта отличается от цветовой маркировки лепестковых цилиндрических дискам:

Оранжевый цвет – Самый мелкозернистый из Скотч-Брайтов, применяемых в автомобильном ремонте. Зернистость оранжевого Скотч-Брайта начинается от

P1500 и выше.



Рисунок 29-2: Хорошо зарекомендовал себя абразивный материал Скотч-Брайт = *Scotch Brite™* – нетканый абразивный материал, напоминающий по фактуре неплотный войлок. Многие видели абразивные губки для мытья посуды, с одной стороны поролоновая губка, а с другой стороны и есть тот самый Скотч-Брайт; источник: *Pearson Education, Inc.*

Серый цвет – зернистость серого Скотч-Брайта находится в пределах P600-P1000.

Красный цвет – его зернистость находится в пределах P240-P360. Область его применения – отмывка и очистка поверхностей и инструмента, как при помощи растворителей, так и других чистящих средств.

Зеленый цвет – это самый грубый из Скотч-Брайтов, применяемый в автомобильном ремонте. Его зернистость находится в пределах от P180 до P240. Это Скотч-Брайт не следует применять для очистки алюминиевых поверхностей.

МЯГКИЙ (ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ) БЛАСТИНГ

Мягкий, точнее, промежуточный бластинг, представляет собой обработку поверхности очищаемой детали сухим порошком пищевой соды. Подобный метод очистки наиболее доступен для большинства авторемонтных мастерских.



РЕМАРКА:

Длительное время для обработки металлических изделий, каменных строений и скульптурных композиций применялась пескоструйная очистка. В 70-е годы XX века была поставлена задача – разработать установку для пескоструйной очистки Статуи Свободы, но так, чтобы не абразивный материал не повредил медную основу статуи. Возникло предложение – применить вместо песка пищевую соду, подаваемую под давлением сжатого воздуха на обрабатываемую поверхность. Этот метод абразивной

обработки получил название «Media Blasting», что дословно переводится на русский язык, как «Промежуточное обдувание». (Soft = мягкий; Media = промежуточный (средний); Hard = твердый, жесткий). (Примечание: В современной технической литературе и в маркетинге установки Медиа-бластинга называют установками мягкого бластинга).

Обработка содой – это альтернатива пескоструйной обработке поверхностей. Будучи экологически чистым продуктом, сода, как и песок хорошо очищает обрабатываемые поверхности. Тем не менее, содовая обдувка оставляет тонкий слой белого пылевидного порошка на очищаемой поверхности.

Процесс мягкого бластинга может использовать существующие пескоструйные оборудование, но оборудование, предназначенное специально для обработки содой, активно забирает свою долю рынка за счет увеличения популярности этого метода очистки

Предпочтение применению пищевой соды (бикарбоната окиси натрия) отдается по ряду причин:

- Сода нетоксична
- Сода не воспламеняется
- Сода не является опасным отходом производства
- Пищевая сода не наносит вреда окружающей среде

Установка промежуточного бластинга (Soda Blasting Machine = Аппарат содового бластинга) – предназначена для очистки различных видов поверхностей без повреждения самой поверхности. Для доставки соды к очищаемой поверхности используется сжатый воздух.

Смотри рисунок 29-3.

Очищенные с помощью растворителя или тепла чугунные или алюминиевые детали двигателя нуждаются в ещё одной операции, цель которой – добиться однородного качества очищаемой поверхности. Дробеструйная обработка с помощью стальных, чугунных или алюминиевых шариков, пищевой соды или стеклянных бусин – простой способ получения матовой поверхности или глянцевой отделки поверхности деталей двигателя.

Чтобы стеклянные бусинки или иной материал, применяемый при дробеструйной обработке, легко отделялся от очищаемой поверхности, не прилипая к ней, поверхность деталей должна быть без следов масел и смазки. Это значит, что дробеструйная обработка является вторым этапом очистки предварительно вымытой в ванне, и обезжиренной с помощью растворителей поверхности.



Рисунок 29-3: Для очистки деталей двигателя рекомендуют использовать соду, поскольку она способна растворяться в воде или масле, в отличие от песка или стеклянных бусин, используемых при дробеструйной/пескоструйной обработке; источник: Pearson Education, Inc.

Существуют методы автоматической вакуумной дробеструйной обработки. Другим широко распространенным методом очистки деталей является их обработка в кабине дробеструйной очистки потоком сжатого воздуха.

Смотри рисунок 29-4.



Рисунок 29-4: Небольшие детали двигателя целесообразно очищать в стационарной дробеструйной кабине; источник: Pearson Education, Inc.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Стеклянные бусинки часто остаются во внутренних каналах деталей двигателя, откуда позднее, в процессе эксплуатации, они могут попасть в цилиндры. В числе других мест, эти крошечные, но разрушительные крупинки могут легко попасть под маслоотра-

жатели клапанных коромысел, в масляные поддоны и канавки поршневых колец. Во избежание налипания стеклянной дроби на обрабатываемые поверхности необходимо, чтобы детали были полностью очищены от смазки и грязи и были абсолютно сухими.

ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

pH

Большинство химических чистящих средств, используемых для чистки отложений углеродного типа, являются едкими щелочами, называемыми каустиками. Химическая активность вещества оценивается водородным показателем *pH*, более известным под названием «щелочное число», которое изменяется в диапазоне от 1 до 14.

Аббревиатура *pH* составлена из двух первых букв французского термина «*prouvoir Hidrogine*» - дословно переводимого, как «активность водорода».

- Чистая вода является нейтральным веществом, и имеет показатель *pH* 7.
- Щелочные материалы имеют водородный показатель *pH* в диапазоне от 8 до 14. Чем выше значение *pH*, тем выше щелочная активность химического соединения.
- Кислоты, напротив, имеют водородный показатель *pH* от 1 до 6. Следовательно, чем ниже показатель *pH*, тем выше кислотная активность химического соединения.

При взаимодействии щелочей с кислотами оба активных вещества нейтрализуются. Например, для очистки поверхностей аккумуляторной батареи от следов кислоты используется питьевая сода (бикарбонат окиси натрия). Сода, обладающая щелочными свойствами, нейтрализует серную кислоту, пролитую на корпус аккумуляторной батареи, или отложившуюся в виде загрязнений.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

При работе с химически активными веществами следует применять средства индивидуальной защиты. Особенно берегите глаза, всегда надевайте защитные очки.

ЧИСТКА МОЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ НА ОСНОВЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Химическая очистка деталей двигателя основана на свойствах растворителей разрушать органические отложения, появившиеся в процессе эксплуатации двигателя. Разрушение органических отложений протекает в виде придания этим отложениям рыхлой структуры, которая может быть счищена щеткой или смыта водой. Отложение считается растворимым, если они могут быть разрушены с помощью химически активных составов или растворителей.

Химическая очистка может выполняться путем струйной промывкой или путем выдержки очищаемой детали в ванне с холодным или горячим моющим раствором.

Очищающие растворы обычно готовятся на основе растворителей, имеющих *pH* от 10 до 12. В большинстве химически активных растворов вводят силикаты, которые защищают металлы от коррозионного разрушения.

Концентрированные щелочи превосходно очищают поверхности чугунных и стальных деталей, но для алюминиевых деталей концентрированные растворы щелочей слишком едки. Для очистки алюминиевых деталей применяют растворители на основе уайт-спирита, а также слабые силикатные щелочные моющие средства.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

При чистке алюминиевых головок цилиндров, блоков цилиндров, или других компонентов двигателя, убедитесь, что используемые химические вещества «алюминий безопасны». Многие химически-активные вещества, которые не являются «алюминий безопасными», могут окрасить металлический алюминий в черный цвет.

Попробуйте потом объяснить клиенту, почему после ремонта его двигатель почернел...

ВОДНЫЕ МОЮЩИЕ РАСТВОРЫ

По соображениям экологической безопасности химическая очистка производится главным образом с использованием водных растворов химических веществ (поверхностно-активных веществ на водной основе). Большая часть химически активных растворов на водной основе представляют собой силикаты, растворенные в воде.

Очистка деталей водными растворами производится одним из двух способов:

Струйной промывкой

Замачиванием в ванне с моющим раствором.

Для очистки алюминиевых головок цилиндров и блоков цилиндров их следует выдерживать в ванне с активным раствором на протяжении 8...10 часов при температуре раствора около 90°C. Для обеспечения качественной очистки раствор следует периодически перемешивать.

СТРУЙНАЯ И ПАРВАЯ ОЧИСТКА

СТРУЙНАЯ ПРОМЫВКА

В моечной установке на очищаемое изделие из многочисленных форсунок под высоким давлением направляются струи моющего раствора, сбивающие грязь и въевшиеся отложения с поверхности очищаемых деталей. Сила воздействия струи, выходящей из сопла под высоким давлением, в сочетании с химическим воздействием очищающего раствора смывает с поверхности изделия все отложения.

Струйная промывка, как правило, осуществляется в закрытой камере, аналогичной посудомоечной машине, в которой очищаемое изделие вращается на поворотной платформе.

Смотри рисунок 29-5.



Рисунок 29-5: Струя моющего раствора, выходящего из сопла, смывает грязь и смазку с поверхностей деталей. После мойки детали следует ополоснуть чистой водой для удаления моющего раствора и мусора, который может попасть в детали при струйной мойке в камере; источник: *Pearson Education, Inc.*

Струйная промывка занимает меньше времени, чем очистка погружением в моющий раствор. Типичная длительность цикла очистки составляет менее 30 минут на одну партию, в сравнении с 8...10 часовым циклом очистки погружением в ванну.

Струйная промывка производится раствором, нагретым до температуры 70...80°C, и с добавкой растворимых поверхностно-активных компонентов и присадок, подавляющих образование пены.

На крупных ремонтных предприятиях для очистки деталей разобранных двигателей используются промышленные моющие установки.

ОЧИСТКА ПАРОМ

Пароструйные моющие установки представляют собой особый вид струйного моечного оборудования. На очищаемое изделие под высоким давлением направляется струя перегретого пара, смешанного с водой. Высокая температура пара в сочетании с реактивной силой водной струи очищают поверхности деталей.

Паровая очистка должна использоваться с крайней осторожностью.

Обычно в воду добавляется каустическое моющее средство для усиления эффекта очистки. Эта смесь обладает столь высокой активностью, что способна повредить, и даже ужалить лакокрасочное покрытие, поэтому окрашенные поверхности должны быть защищены от действия паро-водной струи.

Двигатели перед их снятием с шасси, как правило, подвергают очистке паром.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

Микробиологическая очистка использует микробов, которые являются живыми организмами (одноклеточными бактериями), питающимися углеводородами (смазкой и маслами), находящимися на внутренних и наружных поверхностях очищаемой детали.

Типичная микробиологическая очистка включает в себя три основных стадии:

- Жидкость помогает микробам разрушать сложные углеводороды в вещества с простыми молекулярными связями.
- Микробы, находящиеся в стадии ожидания, как бы дремлют, но всегда готовы к использованию, и срок их хранения неограничен. Как только микробы попадают в жидкую среду, они просыпаются, и начинают искать пищу.

- В состав смеси для микробиологической очистки включены питательные вещества, которые гарантируют, что микробы начнут размножаться в кратчайшие сроки, чтобы ускорить время очистки деталей.

Микробиологическая очистка является экологически чистым, но достаточно медленным процессом.

Смотри рисунок 29-6.



Рисунок 29-6: В установках для микробиологической очистки используются микроорганизмы, которые питаются маслами и мазутными отложениями; источник: *Pearson Education, Inc.*

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

ПРИНЦИП ТЕМПЕРАТУРНОЙ ОЧИСТКИ

Термическая очистка использует тепло для испарения и превращения загрязнений, масла и мазутных отложений в сухой, порошкообразный пепел.

Термическую очистку безопасней применять для очистки чугунных изделий, поскольку можно использовать разогрев до температуры 425°C, в то время как алюминиевые изделия не следует нагревать до температуры выше 315°C.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Термическая очистка обладает следующими важными преимуществами:

1. Она обеспечивает всестороннюю – как внутреннюю, так и наружную очистку изделий или деталей.
2. В результате нагрева образуются безопасные, легко утилизируемые шлаки.

Вместе с тем, нагрев в термической камере приводит к тому, что поверхность металла приобретает цвета побежалости или становится тусклой. Для восстановления надлежащего внешнего вида изделия требуется, как правило, дополнительная дробеструйная обработка.

ПИРОЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

В пиролитической (высокотемпературной) нагревательной установке детали двигателя очищаются путем разложения загрязнений, смазок и прокладок в процессе высокотемпературного нагрева. Этот метод очистки деталей двигателей с каждым годом приобретает всё большую популярность, поскольку при её использовании не образуются опасных отходов. Трудозатраты также снижаются, поскольку процесс очистки идет автоматически, не требуя постоянного контроля со стороны персонала.

Смотри рисунок 29-7.



Рисунок 29-7: (а) В пиролитической (высокотемпературной) установке очистка деталей двигателя производится путем их обжига. После высокотемпературного обжига детали помещают в установку для вакуумной обработки. В этой же установке очищенную деталь подвергают дробеструйной обработке с одновременным удалением отслоившихся загрязнений из вакуумной камеры. (б) На снимке справа показана очищенная в пиролитической установке головка цилиндров; источник: *Pearson Education, Inc.*

ВОДНАЯ И ПАРОВАЯ ОЧИСТКА

ОЧИСТКА ПОГРУЖЕНИЕМ В НЕПОДОГРЕВАЕМЫЙ МОЮЩИЙ РАСТВОР

Очистка погружением в не подогреваемый раствор используется для обезжиривания и удаления сажи с изделий. Демонтированные детали размещают в водяной ванне так, чтобы моющий раствор полностью покрывал очищаемые детали.

После завершения периода замачивания, детали подвергают мойке и ополаскиванию до тех пор, пока ополаскивающий раствор не приобретет прозрачный вид. Затем вымытые части подвергают сушке сжатым воздухом. Чистые, высушенные детали покрывают обычно тонким слоем чистого минерального масла для защиты от ржавления.

Одним из широко используемых моющих средств, применяемых в автомастерских для очистки погружением в ванну с неподогреваемым раствором, является средство для очистки карбюраторов. Как правило, для предотвращения испарения этой летучей жидкости поверхность раствора с погруженными в него деталями покрывают слоем воды. Подобный слой воды называют гидрозатвором.

Вместо ванн, в которые следует погружать очищаемые детали, часто используются моечные установки. Данное оборудование может производить покачивание очищаемых деталей вперед-назад вдоль ванны, или на неподвижные детали подается моющий раствор, циркулирующий в установке. Это движение раствора, называемое перемешиванием, позволяет свежему моющему раствору двигаться вдоль деталей, что способствует их быстрому очищению.

Моечная установка обычно оснащена предохранительной крышкой с низкотемпературным плавким фиксатором. В случае возгорания раствора фиксатор мгновенно расплавляется, и крышка опускается на ванну, гася пламя.

ОЧИСТКА ПОГРУЖЕНИЕМ В ПОДОГРЕВАЕМЫЙ МОЮЩИЙ РАСТВОР

Очистка погружением в ванну с горячим моющим средством используется для удаления тяжелых органических отложений и ржавчины с поверхности чугунных и стальных изделий. Каустический моющий раствор, используемый в этом методе очистки, нагревают до температуры около 95°C для усиления его действия.

Если в подогреваемой ванне будет очищаться алюминиевые детали, активность каустика должна быть искусственно понижена (ингибирована).

После разрушения отложений детали выгружаются из ванны и промываются струей воды или пара для удаления загрязнений. Нагретые детали быстро высыхают. После сушки детали необходимо покрыть тонким слоем чистого минерального масла для защиты от ржавления.



Для качественной защиты от ржавления лучше всего покрывать металлические детали маслом с помощью аэрозольного распылителя, создающего масляный туман.

ПАРОВАЯ ОЧИСТКА РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Очистка парами растворителя является одним из популярных методов очистки деталей в авторемонтных мастерских. Очищаемые детали развешиваются над емкостью, наполненной горячим раствором, как правило, химически активного растворителя – перхлорэтилена.

Горячие пары перхлорэтилена разрушают загрязнения на поверхности металла, после чего детали можно очистить от отслоившихся загрязнений, сдув, стравив или смыв их с поверхности деталей.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ВИБРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЧИСТКА

Ультразвуковой очистке подвергают мелкие детали, которые необходимо сделать абсолютно чистыми, например, такие детали, как гидравлические толкатели и топливные форсунки дизельных двигателей. Разобраные детали погружаются в ультразвуковую ванну с очищающим раствором. Под действием ультразвука, возбуждаемого в моющем растворе, все загрязнения отделяются от поверхности очищаемых деталей. Растворенные загрязнения переходят в раствор, а отслоившиеся нерастворимые загрязнения скапливаются на дне емкости.

Смотри рисунок 29-8.



Рисунок 29-8: Ультразвуковой очистке подвергаются и топливные форсунки бензиновых двигателей, не разбирая их; источник: *Pearson Education, Inc.*

ВИБРАЦИОННАЯ ОЧИСТКА

Вибрационная очистка лучше всего подходит для небольших изделий. Детали загружаются в вибрационную ячейку с мелкими керамическими или стальными кусочками неправильной формы, которые называются рабочей средой, заполненную очищающим раствором – уайт-спиритом или водным раствором моющего средства. В состав очищающего раствора обычно входит присадка, облегчающая скольжение частиц рабочей среды в растворе.

Под действием моющего раствора и механического действия вибрирующих частиц рабочей среды, соскребающих загрязнения с поверхности деталей, происходит превосходная очистка металла.

ВЫЯВЛЕНИЕ ТРЕЩИН

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

После того, как детали полностью очищены, необходимо провести тщательный визуальный контроль с целью выявления дефектов. Обнаружить мелкие дефекты помогает увеличительное стекло. Самые ответственные детали должны быть проверены на отсутствие трещин с помощью специальных приборов магнитной и проникающей дефектоскопии. Такие высоконагруженные детали, как поршни, шатуны, коленчатые и распределительные валы при выявлении трещин подлежат замене. Корпусные детали, такие как блок цилиндров, головка цилиндров, часто удаётся отремонтировать. Технологии ремонта корпусных деталей приведены ниже.



Рисунок 29-9: Верхняя сопрягаемая с головкой цилиндров поверхность блока цилиндров подвергается магнитной дефектоскопии на наличие трещин с помощью специального электромагнитного оборудования, возбуждающего сильное магнитное поле; источник: *Pearson Education, Inc.*

МАГНИТНАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ ТРЕЩИН

Метод проверки деталей на наличие трещин с использованием магнитного поля получил общепризнанное название – магнитопорошковая дефектоскопия.

Визуальный контроль часто не позволяет обнаружить трещины в блоке цилиндров, головке цилиндров, коленчатом валу и других деталях. По этой причине на ремонтных предприятиях и моторостроительных заводах широко используются специальные методы проверок на отсутствие трещин во всех ответственных деталях двигателя. Метод контроля с использованием магнитного поля чаще всего применяется для контроля стальных и чугунных изделий. Металлическая деталь двигателя, например, чугунная головка цилиндров, помещается в магнитное поле, создаваемое мощным электромагнитом. Силовые линии магнитного поля легко пронизывают чугун. Концентрация силовых линий возрастает на краях трещины.

На поверхность проверяемой детали наносится тонкодисперсный железный порошок, который скапливается в тех местах, где сконцентрированы магнитные силовые линии – по краям трещины.

Смотри рисунки от 29-9 до 29-11.

ДЕФЕКТОСКОПИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСИТЕЛЯ

Контроль методом проникающего красителя используется в дефектоскопии поршней и других деталей, изготовленных из алюминия и других немагнитных материалов. Сначала на проверяемый участок поверх-

ности разбрызгивается темно-красный проникающий краситель. После механического удаления красителя на проверяемый участок наносится белый меловой порошок. При наличии трещины сквозь белый слой в месте дефекта проступит след красителя.

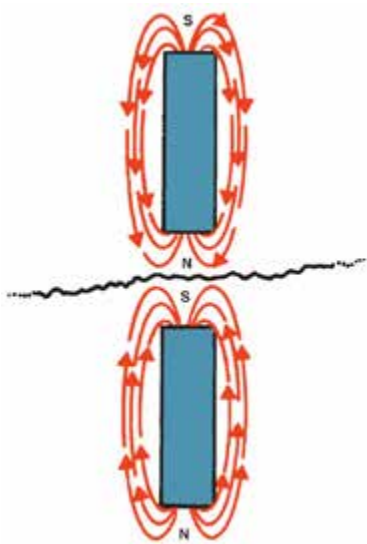


Рисунок 29-10: Если магнитные силовые линии прерываются трещиной в литье, установите два источника магнитного поля, и железный порошок концентрируется в трещине; источник: *Pearson Education, Inc.*

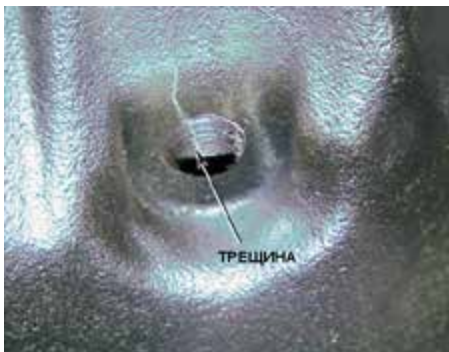


Рисунок 29-11: Это трещина в блоке цилиндров появилась, скорее всего, в результате неправильных действий техника, который приложил чрезмерное усилие при отвинчивании пробки канала. Техник должен пользоваться описанным в предыдущей главе методом использования тепла и воска, не только для облегчения работы, но и для предотвращения повреждений блока цилиндров; источник: *Pearson Education, Inc.*

ДЕФЕКТОСПОНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСИТЕЛЯ

Контроль методом проникающего красителя используется в дефектоскопии поршней и других деталей, изготовленных из алюминия и других немагнитных материалов. Сначала на проверяемый участок поверхности разбрызгивается темно-красный проникающий краситель. После механического удаления красителя на проверяемый участок наносится белый меловой порошок. При наличии трещины сквозь белый слой в месте дефекта проступит след красителя.

Хотя этот несложный метод контроля применим и для деталей, изготовленных из чугуна и стали, он обычно применяется только для контроля изделий из немагнитных материалов, поскольку методы магнитной дефектоскопии для этих деталей непригодны.

КОНТРОЛЬ МЕТОДОМ ПРОНИКАЮЩЕГО ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ВЕЩЕСТВА

Флуоресцентный проникающий состав светится при облучении его ультрафиолетовыми лучами. Этот метод применим для контроля изделий из стали, чугуна и алюминия. При ультрафиолетовом освещении в тех местах, где имеются трещины, видны яркие линии. Общепринятое название флуоресцентного метода – *Ziglo™*, является торговой маркой корпорации *Magnaflux Corporation*.

КОНТРОЛЬ ПОВЫШЕННЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Головки цилиндров и блоки цилиндров часто испытывают на наличие утечек под давлением сжатого воздуха. Все каналы охлаждения запечатываются резиновыми заглушками или прокладками, и в водную рубашку подается сжатый воздух от компрессора. Головка цилиндров или блок цилиндров погружается в воду, и воздушные пузырьки указывают места утечек. Для повышения результативности тестирования вода в емкости должна быть горячей. Под воздействием горячей воды изделия расширяются примерно настолько же, как и на горячем двигателе.

Альтернативный метод заключается в пропускании через цилиндр или блок горячей воды с растворенным в нем красителем. Просочившаяся вода указывает места трещин.

Смотри рисунки 29-12 и 29-13.

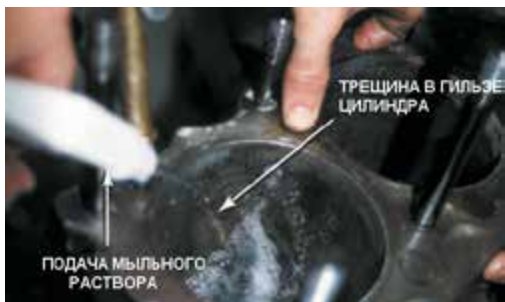


Рисунок 29-12: Для того, чтобы убедиться, что в гильзе цилиндра имеется трещина, на поверхность гильзы был нанесен мыльный водный раствор. В рубашку охлаждения подали сжатый воздух, и мыльные пузырьки тотчас указали на наличие повреждения; источник: *Pearson Education, Inc.*



Рисунок 29-13: Головку цилиндров проверяют на наличие/отсутствие трещин, погрузив её в воду, и подав сжатый воздух в герметизированную рубашку охлаждения. Обратите внимание, насколько интенсивно происходит проникновение воздуха через трещину в головке цилиндров; источник: *Pearson Education, Inc.*

ЗАДЕЛКА ТРЕЩИН

ПОСЛЕДСТВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН

Трещины в блоке цилиндров могут привести к тому, что охлаждающая жидкость будет попадать в масло,

или наоборот, масло будет попадать в охлаждающую жидкость. Трещина в блоке также может вызвать утечку охлаждающей жидкости в полость или канал, который проходит через эту трещину. Трещины в цилиндре или трещины в головке цилиндров могут вызывать попадание охлаждающей жидкости в двигатель, или привести к прорыву выхлопных газов в рубашку охлаждения двигателя.

Трещины в седле клапана вызывают его неравномерный нагрев, что приводит к локальному перегреву в местах утечки горящих газов, и прогоранию клапанов.

Головку цилиндров с трещинами надо либо заменить, либо отремонтировать.

ОСТАНОВКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕЩИНЫ СВЕРЛЕНИЕМ

Чтобы остановить развитие трещины, на обоих её концах просверливаются отверстия. Эта операция называется стопорением развития трещин. Трещины, не пересекающие масляные каналы, отверстия под болты или уплотняющие поверхности могут быть оставлены в покое, если остановить дальнейшее развитие трещины.

ЗАВАРИВАНИЕ ТРЕЩИН В ЧУГУННЫХ ДЕТАЛЯХ

Заваривание трещин в чугуне требует высокого мастерства. Чугун при местном нагреве не плавится, и не растекается, как сталь.

В массивных чугунных деталях, таких как головка цилиндров и блок цилиндров, тепло расходуется от места заваривания так быстро, что трудно нагреть трещину настолько, чтобы металл потек и трещина заварилась. Но даже если удастся расплавить металл в месте трещины, она часто снова разрастается до края сварного шва.

Надежно заварить трещину можно только в том случае, если раскалить отливку докрасна.

Новые технологии предлагают производить сварку чугунных деталей с помощью специально сконструированной горелки.

Смотри рисунок 29-14.



(a)



(b)



(c)



(d)

Рисунок 29-14: (a) Перед сваркой трещину расшифровывают, используя шлифовальный камень с включениями карбида кремния. (b) На этом снимке техник производит пробную сварку пламенной горелкой ранее разделанной трещины на ненужной чугунной детали. Сварка производится с применением специально изготовленных прутков, а пламя сварки должно быть науглевоживающим, а не окисляющим. (c) На этом снимке показана заваренная трещина ремонтируемой детали перед её механической обработкой. (d) Завершение ремонта чугунной головки цилиндров после механической обработки сопрягаемой поверхности; источник: *Pearson Education, Inc.*

ЗАВАРКА ТРЕЩИН В АЛЮМИНИЕВЫХ ДЕТАЛЯХ

Трещины в алюминий можно сваривать с помощью технологии *Heli-arc*[®] или аналогичной установке, которая специально разработана для сварки алюминия.



РЕМАРКА:

Heli-arc[®] сварка является формой электродуговой сварки неплавящимся электродом, которая была внедрена и совершенствуется с 1940-х годов. Причиной такого названия этого сварочного процесса является то, что процесс сварки требует наличия двух субстанций. Эти субстанции – инертный газ гелий (*Heli*), который используется для защитного шва, и дуга, которая генерируется посредством реализации вольфрамового электрода (*arc*). К электроду подводится постоянный электрический ток от сварочного аппарата.

Процесс сварки *Heli-arc*[®] также широко известен, как аргонодуговая сварка вольфрамовым электродом

в среде инертного газа. Первоначально процесс имел свои проблемы, но с течением времени технологии стали более совершенными, и аргонодуговая сварка является основным средством соединения металлов. Сегодня, этот тип сварки является наиболее распространенным методом сварки таких материалов, как алюминий, нержавеющей сталь при которой исходные материалы сплавлены вместе.

Перед сваркой трещину следует разделить или выжечь.

Старые клапана-седла должны быть удалены, если трещина находится в пределах или вблизи камеры сгорания.

ЗАДЕЛКА ТРЕЩИН

В процессе ремонта трещина зачеканивается пересекающимися друг друга коническими пробками. Эта процедура может быть выполнена для ремонта трещин в алюминиевых и чугунных деталях двигателя. Концы трещины накерниваются и рассверливаются

с помощью соответствующего по размеру сверла под резьбу пробки. Затем с помощью конической развертки формируется отверстие под резьбу (смотри рисунок 29.15). С помощью конического метчика в отверстиях на всю глубину материала нарезается коническая резьба (смотри рисунок 29-16).



Рисунок 29-15: Формирование отверстия с помощью конической развертки; источник: *Pearson Education, Inc.*

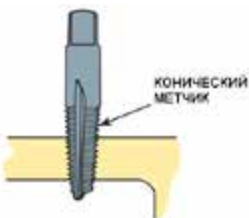


Рисунок 29-16: Резьба нарезается специальным коническим метчиком на всю толщину ремонтируемой поверхности; источник: *Pearson Education, Inc.*

Пробка покрывается герметизирующим составом и закручивается в подготовленное отверстие до отказа (смотри рисунок 29-17).

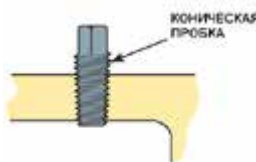


Рисунок 29-17: Ввернутая в подготовленное отверстие резьбовая пробка; источник: *Pearson Education, Inc.*

После этого пробка подпиливается ножовочным полотном примерно на четверть её толщины, и обламывается. Линия разлома определяется местом надпила (смотри рисунок 29-18).

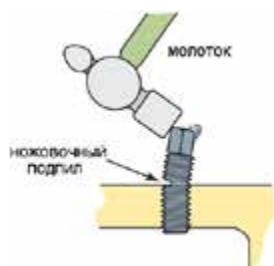


Рисунок 29-18: Ввернутая и подпиленная шпилька обламывается ударами молотка; источник: *Pearson Education, Inc.*

Если пробка обломится ниже поверхности ремонтируемой детали, её придется высверлить, и заменить новой.

Пробка должна пройти ремонтируемый участок металла насквозь – на всю глубину.

После установки на обоих концах трещины первых пробок, отступив от края трещины, сверлят новое отверстие, причем так, чтобы оно захватывало край уже установленной пробки. Новое отверстие обрабатывается конической разверткой, в нем нарезается резьба и вкручивается следующая пробка – она должна заходить в предыдущую пробку примерно на четверть её диаметра, что бы закрепить её на месте (смотри рисунок. 29-19).



Рисунок 29-19: Перекрывание устанавливаемых резьбовых пробок; источник: *Pearson Education, Inc.*

Перекрывающие друг друга пробки устанавливаются вдоль всей трещины, с небольшим попеременным смещением от линии трещины в обе стороны. Концы пробок, выступающие над поверхностью камеры сгорания или окна (порта) головки зашлифовываются до самой поверхности головки с помощью ручного шлифовального инструмента.

Если трещина не пересекает привалочную (одну из сопрягаемых) поверхность, концы резьбовых пробок можно не зашлифовывать, а расчеканить легкими ударами острого бойка молотка. Если же ремонтируемый участок находится в камере сгорания, или в портах (входных и выходных окнах), выступающие концы после расчеканки надо зашлифовать вровень с оригинальной поверхностью.

На рисунке 29-20 показан пример заделки трещины в камере сгорания головки цилиндров.

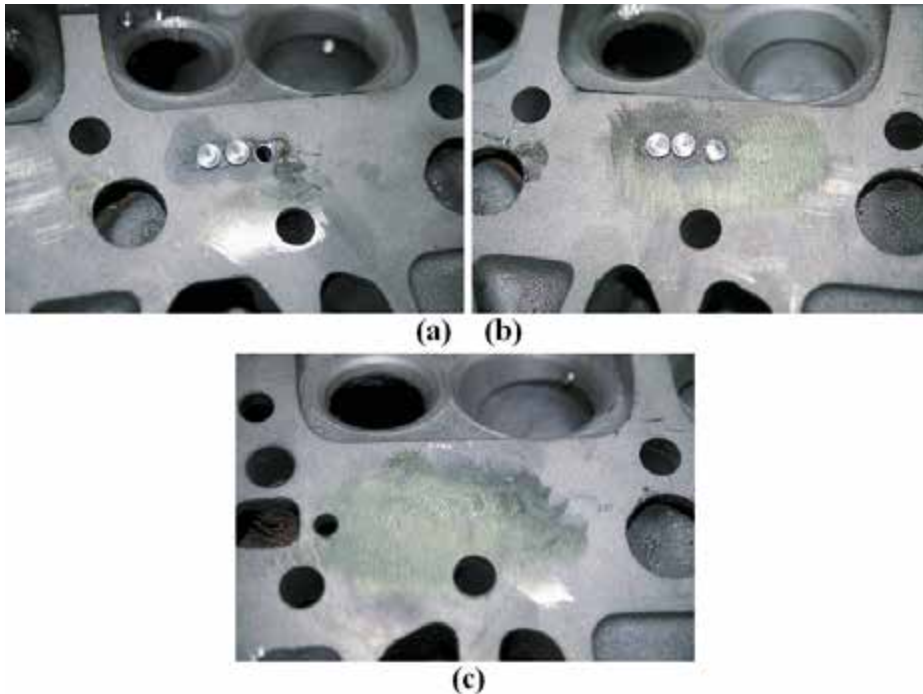


Рисунок 29-20: (а) Отверстие для резьбовой пробки готовится с помощью сверла, развертки и метчика. (б) в подготовленные отверстия вворачиваются резьбовые пробки. (с) После зачеканки выступающие части резьбовых пробок зашлифовываются вровень с ремонтируемой поверхностью; источник: *Pearson Education, Inc.*



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. Его не 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!

Abrasive blasting = Дробеструйная/пескоструйная очистка, абразивный бластинг.

Abrasive brushing = Абразивная чистка щетками, абразивный брашинг

Acid materials = Кислые (кислотные) материалы

Agitation = Взбалтывание, перемешивание

Aqueous-based solutions = Растворы на водной основе

Caustic materials = Каустические (щелочные/основные) материалы

Fusible link = Плавкое предохранительное устройство

Hydroseal = Гидрозатвор (водный затвор)

pH = Водородный показатель (щелочное число)

Putty knife = Шпатель

Pyrolytic = Пиролитическая (очистка)

Scotch Brite™ = Нетканый абразивный материал, напоминающий по фактуре неплотный войлок.

Scraping = Скобление, выскабливание (соскабливание)

Ultrasonic cleaning = Ультразвуковая очистка

Zygo = Флуоресцентный метод выявления трещин



Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в главе 29

(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>After an engine has been disassembled and before it can be overhauled or repaired, the engine and engine parts should go through two important operations.</i>	После того, как двигатель был разобран и, прежде чем он может быть восстановлен или капитально отремонтирован, двигатель и детали двигателя должны пройти через две важных операции.
<i>All parts, including fasteners, must be thoroughly cleaned.</i>	Все части, включая крепежные детали, должны быть тщательно очищены.
<i>All components and parts must be inspected to ensure that they are serviceable and free from faults such as cracks.</i>	Все узлы и детали должны быть проверены, чтобы удостовериться, что они исправны и свободны от таких недостатков, как трещины.
<i>Heavy deposits should be removed by mechanical cleaning before using other cleaning methods.</i>	Тяжелые отложения должны быть удалены путем механической очистки перед использованием других методов очистки.
<i>Mechanical cleaning involves:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Scraping • Abrasive brushing • Abrasive blasting 	Механическая очистка включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> • Выскабливание (скрапинг) • Абразивная чистка щеткой (абразивный брашинг) • Пескоструйная обработка (абразивный бластинг)
<i>The scraper most frequently used is a putty knife, or a plastic card.</i>	При выскабливании чаще всего используется шпатель или пластиковая карточка.
<i>An abrasive pad or disc can be used on disassembled parts only.</i>	Абразивные бруски или диски могут быть использованы только на демонтированных деталях.
<i>Media blasting with baking soda is the cleaning method of choice for most shops.</i>	Промежуточный бластинг (дробеструйная обработка) с пищевой содой является методом очистки, выбираемым большинством авторемонтных мастерских.
<i>A soda blasting machine uses compressed air to deliver the baking soda media onto the part being cleaned.</i>	Установка содового бластигна использует сжатый воздух для доставки пищевой соды к существующей очищаемой детали.
<i>Blasting the parts with steel, cast-iron, aluminum, or stainless steel shot, baking soda, or glass beads is a simple way to achieve a matte or satin surface finish on the engine parts.</i>	Бластинг деталей со стальными, чугунными, алюминиевыми или из нержавеющей стали, пищевой соды или стеклянных бусинок является простым способом для достижения матовой или атласной отделки поверхности деталей двигателя.
<i>Most chemical cleaners used for cleaning carbon-type deposits are strong soaps called caustic materials.</i>	Большинство химических чистящих средств, используемых для чистки отложений углеродного типа, являются сильными мылами, называемыми каустическими материалами.
<i>Pure water is neutral; on the pH scale, water is pH 7. Caustic materials have pH numbers from 8 through 14. Acid materials have pH numbers from 1 through 6.</i>	Чистая вода нейтральна; на шкале pH, вода имеет pH 7. Щелочные (каустические) материалы имеют pH с числом от 8 до 14. Кислотные материалы имеют числа pH от 1 до 6.
<i>Cleaning chemicals applied to engine parts will mix with and dissolve deposits.</i>	Чистящие химические вещества, применяемые для деталей двигателя, будут смешиваться, и растворять отложения.

<i>A deposit is said to be soluble when it can be dissolved with a chemical or solvent.</i>	Отложение считается растворимым, если оно может быть разрушено химикатом или растворителем
<i>Chemical cleaning can involve a spray washer or a soak in a cold or hot tank.</i>	Химическая очистка может включать распыление омывателя, или замачивание в холодном или горячем баке.
<i>Because of environmental concerns, most chemical cleaning is now performed using water-based solutions (also called aqueous-based solutions).</i>	Из экологических соображений, большинство химической очистки проводится в настоящее время с использованием растворов на водной основе (также называемой поверхностно-активными веществами).
<i>Aluminum heads and blocks usually require overnight soaking in a solution kept at about 190°F (90°C).</i>	Алюминиевые головки и блоки обычно требуют замачивания на ночь в растворе, и выдерживании при температуре около 190°F (90°C).
<i>For best results, the cleaning solution should be agitated.</i>	Для достижения наилучших результатов, моющий раствор должен перемешиваться.
<i>A spray washer directs streams of liquid through numerous high-pressure nozzles to dislodge dirt and grime on an engine surface.</i>	Струйный омыватель направляет потоки жидкости через многочисленные сопла высокого давления для того, чтобы сбить грязь и сажу с поверхностей двигателя.
<i>Most spray washers use an aqueous-based cleaning solution heated to 160°F to 180°F (70°C to 80°C) with foam suppressants.</i>	Большинство струйных омывателей используют спрей на водной основе, и для чистки раствор нагревают до 160°F до 180°F (от 70°C до 80°C) с подавителем пены (антивспенивателями).
<i>Thermal cleaning uses heat to vaporize and change dirt, oil, and grease into a dry, powdery ash.</i>	При термической очистке тепло используется для испарения и превращения грязи, масла и жира в сухой, порошкообразный пепел.
<i>Microbial cleaning uses microbes that are living organisms (single-celled bacteria) that literally «eat» the hydrocarbons (grease and oils) off of the parts being cleaned.</i>	Микробиологическая очистка использует микробов, которые являются живыми организмами (одноклеточные бактерии), которые буквально «съедают» углеводороды (смазки и масла) с очищаемой детали.
<i>A pyrolytic (high-temperature) oven cleans engine parts by decomposing dirt, grease, and gaskets with heat in a manner similar to that of a self-cleaning oven.</i>	В пиролитической (высокотемпературной) духовке очищаются детали двигателя путем разложения грязи, смазки, и уплотнений с жарой по аналогии с самоочищением духовки.
<i>The cold soak tank is used to remove grease and carbon.</i>	Бак для холодного замачивания используется для удаления жира и углерода (сажи).
<i>After a soaking period, the parts are removed and rinsed until the milky appearance of the emulsion is gone. The parts are then dried with compressed air.</i>	По окончании периода замачивания детали вынимают и прополаскивают до тех пор, пока исчезнет молочный вид эмульсии. Затем детали высушивают сжатым воздухом.
<i>The hot soak tank is used for cleaning heavy organic deposits and rust from iron and steel parts.</i>	Баки для горячего замачивания используются для очистки тяжелых органических отложений и ржавчины с железных и стальных деталей.
<i>Vapor cleaning is popular in some automotive service shops. The parts to be cleaned are suspended in hot vapors above a perchloroethylene solution.</i>	Очистка паром является популярной в некоторых автомобильных мастерских. Очищаемые детали развешиваются в горячих парах над раствором перхлорэтилена.
<i>The vapors of the solution loosen the soil from the metal so that it can be blown, wiped, or rinsed from the surface.</i>	Пары раствора разрыхляют загрязнения на металле, так что он может быть сдут, стерт, или смыт с поверхности.
<i>Ultrasonic cleaning is used to clean small parts that must be absolutely clean, such as hydraulic lifters and diesel injectors.</i>	Ультразвуковая чистка применяется для очистки мелких деталей, которые должны быть абсолютно чистыми, таких как гидравлические компенсаторы и дизельные форсунки.

<i>After the parts have been thoroughly cleaned, they should be reexamined for defects. A magnifying glass is helpful in finding defects. Internal parts such as pistons, connecting rods, and crankshafts that have cracks should be replaced. Cracks in the block and heads, however, can often be repaired.</i>	После того как детали были тщательно очищены, они должны быть перепроверены на наличие дефектов. Увеличительное стекло полезно для выявления дефектов. Внутренние детали, такие как поршни, шатуны, коленчатые валы, имеющие трещины, должны быть заменены. Трещины в блоке и головках, однако, зачастую могут быть отремонтированы.
<i>The process of detecting cracks using a magnetic field is commonly referred to by the brand name Magnafluxing.</i>	Процесс выявления трещин с помощью магнитного поля обыкновенно ссылается на фирменное наименование методом магнитной дефектоскопии.
<i>Dye-penetrant testing is often used on pistons and other parts constructed of aluminum or other nonmagnetic material.</i>	Дефектоскопия красителем часто используется для поршней и других деталей, выполненных из алюминия или других немагнитных материалов.
<i>Cylinder heads and blocks are often pressure tested with air and checked for leaks. The head or block is then lowered into water, where air bubbles indicate a leak.</i>	Головки цилиндров и блоки часто испытываются под давлением воздуха, и проверяется на утечки. Головка или блок затем опускается в воду, где пузырьки воздуха указывают на утечку.
<i>A hole can be drilled at each end of the crack to keep it from extending farther; a step sometimes called stop drilling.</i>	Отверстие можно просверлить на каждом конце трещины, чтобы она не продлилась дальше, шаг иногда называют остановкой сверлением.
<i>It takes a great deal of skill to weld cast iron.</i>	Это требует большого мастерства, чтобы сварить чугун.
<i>Cracks in aluminum can be welded using a Heli-arc® or similar welder that is specially designed to weld aluminum.</i>	Трещины в алюминий можно сваривать с помощью Heli-arc® (Гелий – электрод) или аналогичной сварке, которая специально разработана для сварки алюминия.
<i>In the process of crack plugging, a crack is closed using interlocking tapered plugs. This procedure can be performed to repair cracks in both aluminum and cast-iron engine components.</i>	В процессе зачеканивания щели, трещина закрывается, блокируемая коническими заглушками. Эта процедура может быть выполнена для ремонта трещин в алюминиевых и чугунных деталях двигателя.



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 и опишите пять методов, которые могут использоваться для очистки двигателей или частей двигателя.
2. Опишите метод магнитной дефектоскопии, метод, использующий краситель, и метод, использующий

люминесцентный краситель. Приведите примеры использования каждого из методов.

3. Расскажите, каким способом можно произвести ремонт треснувшей головки цилиндров и блока цилиндров?

4. Опишите, каким способом можно определить, возможно ли применение метода магнитной дефектоскопии, если Вы не уверены в том, из какого материала изготовлена корпусная деталь двигателя?

5. Объясните, какие операции следует совершить после выдержки деталей в ванне с горячим моющим средством?

6. Составьте пошаговую последовательность Ваших действий, если Вам предстоит подвергнуть тщательной очистки головку цилиндров с верхним расположением распределительных валов. Объясните, почему дробеструйная очистка этой детали двигателя опасна?

7. Объясните, в каких случаях применяется вакуумная очистка, и опишите этап, предшествующей вакуумной очистке, и сам этап вакуумной очистки?

8. Объясните, в чем состоит разница между термическим методом очистки и пиролитическим методом очистки?

9. Объясните значение термина «водный затвор», и при каком методе очистки деталей двигателя используется водный затвор?

10. Составьте пошаговое описание процедуры ремонта треснувшей алюминиевой головки цилиндра, если трещина прошла через канал снабжения маслом оси коромысел.



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

1. Техник А утверждает, что механическую очистку с помощью металлических скребков можно применять как на чугунных, так и на алюминиевых головках и блоках цилиндров?

Техник В утверждает, что для очистки поверхностей корпусных деталей из алюминия безопасным средством может стать скребок для очистки стекол автомобиля, или старая пластиковая кредитка.

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	

2. Техник А утверждает, что метод дробеструйной очистки с применением стеклянных бусинок безопасен, поскольку попадание бусинок во внутренние полости двигателя не могут нанести существенного вреда двигателю, когда он будет запущен.

Техник В утверждает, что метод дробеструйной очистки не зависимо от того, какой материал будет применен для очистки поверхностей, применим только для полностью разобранных деталей двигателя.

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	

18 3. Техник А утверждает, что методом погружения в горячий моющий раствор нельзя воспользоваться для

очистки алюминиевой головки цилиндров и блока цилиндров.

Техник В утверждает, что методом погружения в горячий моющий раствор применим для алюминиевых головок цилиндров и блоков цилиндров, но в раствор необходимо ввести ингибиторы коррозии

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	

4. Абразивные бруски или абразивные диски можно использовать только...

A.	...для очистки полностью разобранного двигателя	
B.	...подобрав абразивный материал зернистости, рекомендованной производителем автомобиля	
C.	...после обезжиривания поверхностей, и тщательной промывкой после шлифовки	
D.	...все из перечисленных выше способы	

5. Укажите, какие методы очистки можно использовать для очистки деталей двигателя, не применяя последующую тщательную промывку деталей двигателя?

A.	Пищевая сода	
B.	Стеклянные бусинки	
C.	Дробь из нержавеющей стали	
D.	Алюминиевые щетки	

6. Моющие средства являются обычно либо щелочными материалами или кислотными материалами. Какое из следующих утверждений является верным?

A.	Оба, и кислотные и щелочные материалы имеют водородный показатель pH , равный 7	
B.	Кислотные материалы имеют pH ниже 7, а щелочные материалы имеют pH выше 7	
C.	Кислотные материалы имеют pH выше 7, а щелочные материалы имеют pH ниже 7	
D.	Чистая вода имеет показатель pH равный 1, а сильная щелочь имеет водородный показатель, равный 14	

7. Многие методы очистки предполагают использование химически активных, опасных веществ. Какой из перечисленных ниже методов очистки предполагает образование наименьшего количества опасных веществ?

A.	Пиролитическая очистка	
B.	Мойка в ванне с горячим раствором	
C.	Очистка с помощью горячего пара	
D.	Мойка в ванне с холодным раствором	

8. Укажите, какие компоненты применяют при магнитной дефектоскопии?

A.	Красное красящее вещество для выявления трещин в алюминиевых деталях	
B.	Инфракрасное излучение для выявления участков, имеющих трещины	
C.	Мелкодисперсный железный порошок для выявления трещин в чугунных деталях	
D.	Флуоресцентное вещество, светящееся в точках концентрации магнитного поля	

9. Техник А утверждает, что все детали двигателя должны быть тщательно очищены перед тем, как будет применен один из методов выявления трещин.

Техник В утверждает, что возможно выявление трещин в неочищенных корпусных деталях двигателя, если применить метод избыточного давления.

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	

10. Метод заделки трещин с использованием резьбовых конических пробок возможен...

A.	...только в чугунных головках цилиндров	
B.	...только в алюминиевых головках цилиндров	
C.	...как в алюминиевых, так и в чугунных головках цилиндров	
D.	...только в чугунных блоках цилиндров.	

ПРИМЕР ЗАДАНИЙ, АНАЛОГИЧНЫХ ТЕСТАМ, ПРЕДЛАГАЕМЫМ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

1. Техник А утверждает, что после тщательной очистки и дефектоскопии детали, подверженные высокой нагрузке, подлежат выбраковке.

Техник В утверждает, что трещина в коленчатом вале может быть заварена, если коленчатый вал изготовлен из стали.

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	

2. Два техника обсуждают принцип дробеструйной очистки.

Техник А утверждает, что дробеструйной обработкой можно добиться поверхностного упрочнения деталей

Техник В утверждает, что дробеструйной обработкой можно добиться повышения внешнего вида поверхностей деталей.

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	

3. Наиболее подходящий температурный режим для очистки деталей в подогреваемом растворе лежит в области...

A.	40°C	
B.	70°C	
C.	90°C	
D.	125°C	

4. Техник А утверждает, что снижение температуры моющего раствора увеличивает продолжительность процесса очистки деталей двигателя.

Техник В утверждает, что на скорость процедуры очистки деталей в большей мере влияет концентрация моющих средства в водном растворе, чем его температура.

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	

5. Техник А утверждает, что смолистые отложения на деталях поршневой группы относятся к группе щелочных углеводов, поэтому их удаление производится посредством кислого моющего раствора, *pH* которого ниже 7

Техник В утверждает, что смолистые отложения на деталях поршневой группы относятся к группе кислотных углеводов, поэтому их удаление производится посредством щелочного моющего раствора, *pH* которого больше 7.

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	

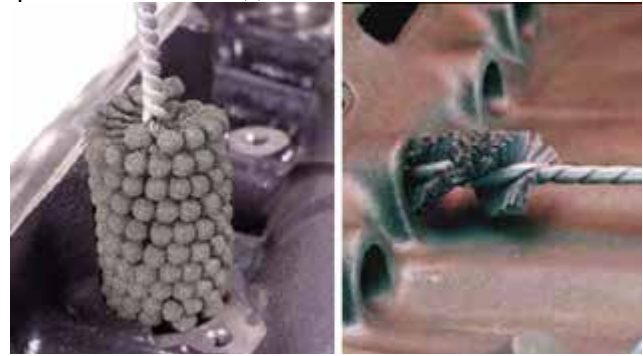
6. Техник А утверждает, что паровая чистка и мойка под давлением наиболее распространенные способы очистки внутренних полостей и каналов двигателя.

Техник В утверждает, что струйная чистка вполне подходящий способ очистки электрических/электронных компонентов.

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. Обсуждаются способы очистки внутренних поверхностей каналов двигателя.



Техник А утверждает, что на левом рисунке показан способ очистки внутренней поверхности гильз, в которые устанавливаются гидравлические компенсаторы, а на правом рисунке показан способ очистки внутренней поверхности гильз толкателей привода газораспределительного механизма.

Техник В утверждает, что на левом рисунке показан абразивный инструмент, с помощью которого производят шлифовку внутренних поверхностей, а на правом рисунке щетка с ворсом, который способен только очистить поверхность деталей, но не шлифовать их поверхность.

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. Техник А утверждает, что на снимке показан процесс очистки внутренней поверхности гильзы цилиндра с помощью щеточного узла, устанавливаемого в хонинговальный станок.

Техник В утверждает, что на снимке показана процедура хонингования щетками, гибкие ворсинки которых, сделаны из полимерных материалов с включением кристаллов абразивных веществ, в частности – карбида кремния или оксида алюминия.

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	

9. Техник А утверждает, что обработка стальной дробью может применяться для очистки только чугунных или стальных деталей.

Техник В утверждает, что обработка стальной дробью может применяться как для очистки алюминиевых, так и для очистки чугунных и стальных деталей двигателя.

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	

10. Два техника обсуждают процедуру очистки с применением растворителя (сольвента).

Техник А утверждает, что при работе с сольвентом защищать руки с помощью перчаток бесполезно, и даже опасно, поскольку перчатки попросту растворятся сольвентом на базе ароматических углеводов.

Техник В утверждает, что большинство современных сольвентов создано на базе тетрахлорэтилена, поэтому работа с ним возможна только в нитриловых перчатках и защитных очках.

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.*