РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ

Изучение материалов Главы 9 позволяет подготовиться к Студенческим сертификационным испытаниям в Технической области «*AS = Automobile Service Technology* = Технологии автомобильного сервиса», научиться правильно и безопасно использовать ручной инструмент автомобильного техника.

По завершении изучения и повторения материала Главы 9 читатель должны быть готовым:

- Определять назначение ручного инструмента, используемого при обслуживании и ремонте автомобилей
- Составить перечень инструмента, который необходимо использовать для выполнения того, или иного производственного задания.
- Обсудить, как безопасно использовать ручной инструмент.
- Объяснить, как лучше сохранить ручной инструмент

ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ

Гаечные ключи – наиболее часто используемые автомобильным техником инструменты. Большинство гаечных ключей изготовлены из кованой легированной стали, как правило, хром ванадиевой стали.
Смотри рисунок 9-1.

Рисунок 9-1: Кованый гаечный ключ после того как он остынет, но не ниже температуры свечения материала, излишний материал вокруг ключа будет удален; источник: *Pearson Education, Inc*.

После формирования гаечного ключа, чтобы уменьшить хрупкость материала его закаляют, а затем хромируют. Гаечные ключи изготавливают как для работы с метрическими, так и с дюймовыми крепежными деталями.

.Существует несколько типов гаечных ключей.

РОЖКОВЫЙ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ

Рожковый гаечный ключ в большинстве случаев используется, чтобы ослабить или затянуть болты или гайки, которые не требуют приложения большого крутящего момента. Зев рожкового гаечного ключа расположен под углом 15° относительно продольной оси гаечного ключа. Это позволяет в условиях ограниченного доступа к крепежной детали перевернуть гаечный ключ, и продолжить вращение болта или гайки. Главным недостатком рожкового гаечного ключа является невысокое значение крутящего момента, который может быть приложен к крепежной детали в связи с тем, что открытый зев гаечного ключа контактирует только с двумя плоскими поверхностями крепежа.
Рожковый гаечный ключ имеет два зева различных размеров на двух его концах.
Смотри рисунок 9-2.

Рисунок 9-2: Типичный рожковый гаечный ключ, имеющий два различных размера зева на каждом конце. Обратите внимание, что зевы ключа повернуты под углом 15 градусов относительно продольной линии ключа; источник: *Pearson Education, Inc*.

НАКИДНОЙ ТОРЦОВЫЙ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ

Накидной (торцовый) ключ надевается сверху на головку болта или гайку, и входит в контакт со всеми гранями головки крепежного элемента. Плоскость зева накидного (торцового) гаечного ключа отклонена от плоскости его рукоятки на 15°, что позволяет оперировать ключом над головками соседних крепежных деталей.
Смотри рисунок 9-3.

Накидной (торцовый) гаечный ключ используется для того, чтобы подтянуть или ослабить крепление болта или гайки.
В иностранной технической литературе рожковый гаечный ключ носит название «*Open-end wrench*», а накидной (торцовый) гаечный ключ называется «*Box-end wrench*» или «*Close-end wrench*».
Накидной (торцовый) гаечный ключ оснащен двумя размерами головок на каждом из концов ключа.
Смотри рисунок 9-4.

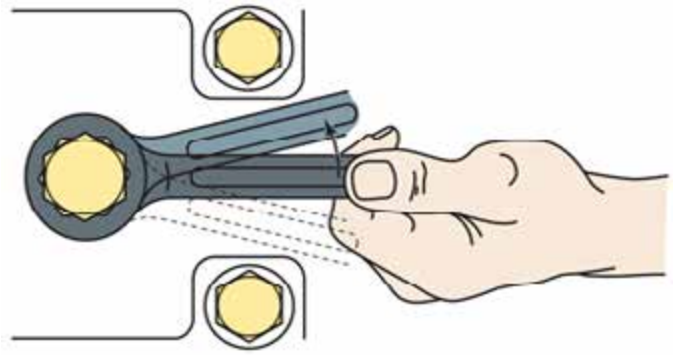

Рисунок 9-3: Типичный накидной (торцовый) гаечный ключ способен входить в контакт с множеством точек на гранях головки крепежного элемента. Как правило, ключ имеет два различных размера зева на его противоположных концах; источник: *Pearson Education, Inc*.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ

Большинство автомобильных техников предпочитают использовать комбинированный гаечный ключ, на одном конце которого расположен зев рожкового ключа, а на другом – головка накидного (торцового) ключа. Смотри рисунок 9-5.

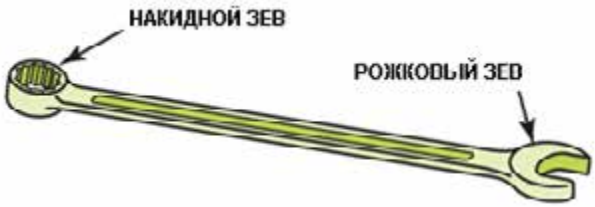

Рисунок 9-5: Комбинированный гаечный ключ имеет рожковый зев на одном конце ключа, и накидную головку на другом его конце; источник: *Pearson Education, Inc*.

Комбинированный гаечный ключ позволяет технику ослабить или затянуть крепеж накидным концом гаечного ключа, перевернуть его другим концом, и использовать рожковый зев ключа, чтобы увеличить скорость вращения крепежной детали.

РАЗВОДНОЙ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ

Разводной ключ часто используется, когда гаечный ключ точного размера недоступен, или когда требуется завернуть большие гайки, такие как гайка колесного подшипника. Однако разводным ключом гайка может быть завернута на место, но не затянута. Разводной

Рисунок 9-4: Плоскость накидной головки гаечного ключа расположена под углом 15° относительно плоскости его рукоятки, что позволяет получить зазор, необходимый для провода рукоятки над головками соседних крепёжных деталей; источник: *Pearson Education, Inc*.

ключ не должен использоваться, чтобы ослабить или затянуть крепеж, поскольку крутящий момент, прилагаемый к ключу, может вызвать смещение подвижной части зева, что ослабит захват крепежа, в результате чего головка болта или гайка становится округлой. Смотри рисунок 9-6.

Рисунок 9-6: Классификация разводных ключей происходит не по тому, насколько может быть раздвинут зев ключа, а по его общей длине. Обычно в продаже находятся разводные ключи общей длиной 200 мм, 250 мм и 300 мм, но есть и большие размеры разводных ключей; источник: *Pearson Education, Inc*.

ФИТИНГОВЫЙ КЛЮЧ ДЛЯ КРЕПЕЖА НА КОНЦАХ ТРУБОК

Фитинговые ключи (ключи для захвата крепежа на концах трубок), в просторечье – ключи для прокачки тормозов, сочетают в себе преимущества накидного ключа, но обладают открытым зевом для надевания ключа на гайку топливной, воздушной, гидравлической линии, или линии, подающей хладагент. Подобный ключ охватывает почти всю поверхность отвинчиваемой гайки трубопровода. В иностранной технической литературе ключи для захвата крепежа на концах трубок носят названия: «*Flare-Nut Wrench*»; «*Tube Wrench*»; «*Line Wrench*» или «*Flare Spanner*»; «*Flare Nut Spanner*»; «*Brake Spanner*»; «*Crow's-Foot Spanner*» Смотри рисунок 9-7.

Рисунок 9-7: На головке ключа для захвата крепежа, на концах трубок выполнен пропил для возможности надевания ключа на гайку, охватывающую трубку; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЕЧНЫХ КЛЮЧЕЙ.

- Гаечные ключи должны быть проверены перед их использованием, для того, чтобы убедиться, что они не имеют трещин, не согнуты, или не имеют иных повреждений.
- После использования перед возвращением на место хранения все ключи должны быть очищены.
- Всегда используйте корректный размер гаечного ключа для ослабления или затяжки крепежа, чтобы предотвратить округление граней головки болта или гайки.
- При попытке ослабить крепеж следует тянуть ключ к себе – нельзя толкать ключ от себя. Если нажимать на ключ, Ваши костяшки пальцев могут получить повреждения после того, как крепеж получит свободу.

ТРЕЩОТОЧНЫЕ ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ, ТОРЦЕВЫЕ ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ И УДЛИНИТЕЛИ

Торцевой гаечный ключ надевается поверх головки крепежной детали, и охватывает множество точек и/или граней головки болта или гайки. Торцевой ключ вращают (приводят в действие), используя длинную рукоятку, называемую монтировкой, или трещотку (храповой ключ).
Смотри рисунок 9-8 и 9-9

Трещотка позволяет производить полезное вращение торцевой головки только в одном направлении, обеспечивая холостой обратный ход. Это позволяет эффективно работать с крепежными деталями в узких, неудобных местах.

Рисунок 9-8: Типичный храповой ключ, используемый для вращения торцевых головок (торцевых ключей). Храповой ключ при холостом ходе производит характерный звук, за что этот ключ часто называют «трещоткой». Клавиша или рычажок, расположенный на верхней части ключа, позволяет производить переключение направления рабочего вращения; источник: *Pearson Education, Inc*.

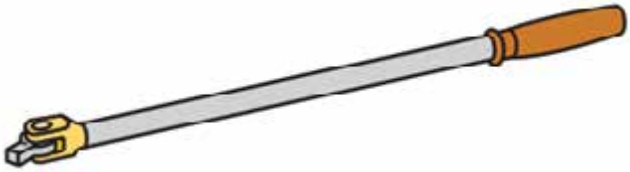

Рисунок 9-9: Ключ с шарнирным присоединительным квадратом, используемый для вращения торцевых головок, часто называют воротком, и применяют для затяжки или ослабления крепежных деталей с большим крутящим моментом, чем трещотка; источник: *Pearson Education, Inc*.

Удлинители торцевых ключей и карданные шарниры также позволяют получить доступ к крепежным изделиям в неудобных местах.
Торцевые головки оснащены гнездом квадратного сечения (квадратом) для их соединения с удлинителем или карданным шарниром. Квадратное гнездо торцевых головок, применяемых в ремонте легковых автомобилей, имеет размер 1/4 дюйма (6,35 мм), 3/8 дюйма (9,525 мм) или 1/2 дюйма (12,7 мм).
Смотри рисунки 9-10 и 9-11.

При ремонте грузовых автомобилей и дорожно-строительной техники применяются торцевые головки с гнездом квадратного сечения размером 3/4 и 1 дюйм. Размер гнезда торцевой головки – это расстояние между противолежащими гранями квадратного гнезда. Все четырехгранники удлинителей, карданных шарниров и воротков, используемых для вращения торцевых головок, изготавливают с размерами того же ряда дробных чисел, что и гнезда торцевых головок.

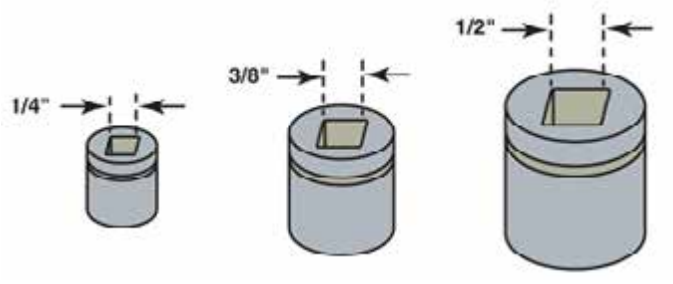

Рисунок 9-10: Наиболее часто встречающиеся размеры квадратного гнезда торцевых головок 1/2 дюйма, 3/8 дюйма и 1/2 дюйма; источник: *Pearson Education, Inc*.

Рисунок 9-11: 6-точечная торцевая головка (шестигранник) плотно охватывает все шесть граней крепежа, в то время как 12-точечная торцевая головка (двойной шестигранник) передает усилие на области, близкие к вершинам шестиугольника, что подвергает риску округления крепежа при большом крутящем моменте; источник: *Pearson Education, Inc*.

ВОРОТКОВЫЙ КЛЮЧ

Воротковый ключ – это укороченный односторонний гаечный ключ с приоткрытым зевом и четырехгранным гнездом для воротка вместо рукоятки, что позволяет производить операции с крепежом в недоступных для рожковых, накидных или торцевых ключей местах.
Смотри рисунок 9-12.

Рисунок 9-12: Воротковый ключ предназначен для работы с крепежом с помощью воротка с удлинителем; источник: *Pearson Education, Inc*.

Воротковые ключи доступны в следующих исполнениях:

- Метрический воротковый рожковый ключ
- Дюймовый воротковый рожковый ключ
- Метрический, частично открытый накидной воротковый ключ
- Дюймовый, частично открытый накидной воротковый ключ.

ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЕ КЛЮЧИ

Динамометрические ключи – это специально изготовленные воротки торцовых головок, которые позволяют прилагать дозированное усилие при затяжке крепежных деталей.

Существует два основных вида динамометрических ключей.

1. Динамометрический ключ предельного типа, который часто называют ключом «кликер-типа» из-за характерного звука, возникающего при достижении заданной величины крутящего момента. Перед применением с помощью поворотной рукоятки устанавливается предельное значение крутящего момента, а при достижении этого значения динамометрический ключ производит характерный щелчок – «Клик». Когда прилагаемая к рукоятке сила ослабляется, происходит повторный щелчок.
Поворотную рукоятку регулятора кликер-ключа после использования необходимо устанавливать на нуль, чтобы не держать под напряжением пружину ограничительного механизма. Кликер-ключ следует регулярно проверять на соответствие регулируемого значения величине крутящего момента.
Смотри рисунок 9-13.

Рисунок 9-13: Использование предельного динамометрического ключа при затяжке гаек крепления крышек шатуна; источник: *Pearson Education, Inc*.

2. Динамометрические ключи лучевого типа, часто именуемый ключом торсионного типа – это динамометрический ключ, который оснащен либо циферблатным измерителем крутящего момента, либо стрелочным измерителем лучевого типа.
Лучевые динамометрические ключи доступны в исполнении, как для метрических единиц измерения (ньютон-метрах), так и для традиционных единиц измерения, принятых в США, Канаде и Великобритании (фунт-силы-фут).
Смотри рисунок 9-14.

Рисунок 9-14: Динамометрический ключ лучевого типа, который часто называют торсионным динамометрическим ключом, оснащен рукояткой и стрелкой, которая перемещается вдоль шкалы при приложении тягового усилия к рукоятке динамометрического ключа; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРЦЕВЫХ ГОЛОВОК И ТРЕЩЁТОК.

- Всегда используйте торцевую головку соответствующего размера, который точно подходит к головке болта или гайки.
- Все торцевые головки и трещотки должны быть очищены после использования, прежде чем поместить их обратно в футляр для инструмента.

Торцевые головки доступны в исполнении с глубоким и коротким колодцем.
Смотри рисунок 9-15.

Рисунок 9-15: Глубокие торцевые головки применяются для гаек, которые навернуты на длинные стержни шпилек или болтов, а также для затяжки и ослабления свечей зажигания; источник: *Pearson Education, Inc*.

- Необходимо подобрать соответствующий размер приводного четырёхгранника. Например, для небольших работ, таких как обслуживание приборной панели, используйте торцевые ключи и четырехгранники с квадратом размером 1/4 дюйма. Для большинства работ по обслуживанию автомобиля подойдут квадраты 3/8 дюйма, а для элементов подвести и рулевого управления уместно использование квадрата 1/2 дюйма.

- При ослаблении крепежа всегда тяните рукоятку ключа или воротка на себя, никогда не пытайтесь ослаблять крепеж, толкая вороток от себя.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Регулярно проверяйте калибровку динамометрического ключа

Динамометрические ключи должны подвергаться регулярной проверке. Например, Honda комплектует стендом калибровки динамометрических ключей каждый их учебный центр.
Предполагается, что динамометрический ключ должен проверяться перед каждым использованием. Большинство экспертов считает такую меру излишней, однако рекомендует проводить проверку каждого динамометрического ключа не реже одного раза в год и чаще, если это возможно.
Смотри рисунок 9-16.

Рисунок 9-16: Стенд калибровки динамометрических ключей; источник: *Würth*.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

Как правильно: Фунт на фут (Lb-Ft), или фут на фунт (Ft-Lb)?

Крутящий момент определяется произведением силы на плечо (расстояние от точки приложения силы до оси вращения тела). Таким образов, официальной единицей крутящего момента является фунт-сила-фут или ньютон-метр (сила, помноженная на плечо приложения силы). Тем не менее, на динамометрических ключах можно встретить единицы измерения ft-lb.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Дважды проверяйте спецификации

Неправильный момент затяжки можно сделать очень легко, но это может привести к побочным эффектам. В спецификациях обычно указан крутящий момент в ньютон-метрах (Н-м) и фунтах-силы-футах (lb-ft).
Крутящий момент для большей части маленьких крепежных деталей в спецификациях указан, как фунт-сила-дюйм (lb-in).
1 lb-ft = 12 lb-in.
Поэтому, если крепеж будет ошибочно затянут с моментом 24 lb-ft вместо рекомендованного момента 24 lb-in, фактическое значение крутящего момента, приложенного к крепежу, окажется равным 288 lb-in. Этот чрезмерный крутящий момент, скорее всего, разрушит крепежную деталь, однако до разрушения крепежа получить необратимые повреждения могут получить и скрепляемые детали.
Всегда дважды проверяйте значение крутящего момента, указанного в спецификации.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Используйте адаптеры торцевых головок с осторожностью

Адаптеры торцевых головок доступны и могут использоваться с различными размерами квадратов на торцевых головках и воротках или трещотках..
Комбинации могут быть следующими:

- *1/4 дюйма на воротке против 3/8 дюйма на торцевой головке*
- *3/8 дюйма на воротке против 1/4 дюйма на торцевой головке*
- *3/8 дюйма на воротке против 1/2 дюйма на торцевой головке*
- *1/2 дюйма на воротке против 3/8 дюйма на торцевой головке*

Использование большого воротка совместно с маленьким гнездом на торцевой головке может вызвать приложение слишком большого усилия к головке, которая может треснуть или раздробиться. Используя маленький вороток совместно с большой торцевой головкой не принесёт ей ощутимого вреда, однако достичь необходимой величины крутящего момента будет затруднительно, и крепеж может оказаться недотянутым.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Избегайте использования самодельных удлинителей, изготовленных из отрезка трубы и гаечного ключа

Очень часть, когда крепеж трудно открутить, большинство техников используют отрезок трубы, надевая её на рукоятку трещотки. Дополнительная длина трубы позволяет технику приложить больший крутящий момент, чем может быть получен приложением усилия к рукоятке трещотки. Однако, чрезмерный крутящий момент может легко привести к перегрузке торцевой головки или трещотки, вызывая их поломку или разрушение, что может привести к серьёзным травмам.

ОТВЕРТКИ

Отвертка появилась в жизни человечества вместе с винтом примерно в 16 веке. Первоначально для вывинчивания/ввинчивания крепежа пользовались ключом, так как головка винта была шестигранной. Но с появлением паза в головке винта стали использовать такой инструмент как «тупая стамеска», которая со временем и превратилась в отвертку.

Устройство отвертки. В конструкции отвертки можно выделить три части: наконечник (жало); стержень; рукоятка.
Форма наконечника соответствует форме шлица крепежного элемента – винта, шурупа, самореза. В прежние времена самым популярным был инструмент с прямым шлицем, но сейчас гораздо чаще используется крестообразный. Есть шестигранные шлицы и шлицы в виде звездочки. Другие формы встречаются редко.

Для наконечника очень важны такие свойства как прочность и твердость. Для того чтобы он лучше удерживался в шлице, у качественного инструмента его подвергают специальному напылению с повышенным коэффициентом трения. Стержень может иметь различную длину, диаметр и форму. Обычная длина стержня отвертки 100…200 мм. Для защиты от коррозии стержень может быть покрыт защитным напылением.

Для работы в тесных местах используются короткие отвертки, а для труднодоступных мест лучше подходят длинные.
Смотри рисунок 9-17.

Рисунок 9-17: Две отвертки с короткими стержнями и ручками, предназначенные для работы в ограниченном пространстве; источник: *Pearson Education, Inc*.

Сечение стрежня может быть круглым, квадратным или шестигранным. В последнем случае, при необходимости создать больший крутящий момент, его можно захватить гаечным ключом.
Стержень должен быть максимально надежно зафиксирован в рукоятке. Если соединение некачественное, то есть риск его проворачивания. Иногда стержень пропускается через всю рукоятку и с обратной стороны заканчивается пластинкой – пяткой. По такой отвертке можно стучать молотком без вреда для рукоятки.
Рукоятка может быть изготовлена из различных материалов: дерева, пластика. Некоторые снабжены резиновыми вставками. Форма рукоятки может быть самой разной, но большинство производителей стараются сделать ее эргономичной – для удобства захвата инструмента. Форма рукоятки чаще всего цилиндрическая, но можно встретить и Т-образную или пистолетного типа. Некоторые рукоятки на их нижнем конце снабжены металлической головкой под гаечный ключ. Хорошо, если в рукоятке есть сквозное отверстие, тогда отвертку можно повесить на крючок или шнурок.

Виды отверток. Отвертка эволюционировала вместе с усложняющейся техникой. Появлялись новые виды крепежных деталей, а вместе с ними и новые разновидности отверток. И сейчас можно встретить отвертки самой различной формы, но многие из них используются лишь в сочетании определенными технологиями.
Широкое применение нашли пять основных типов отверток:
Плоская или прямо-шлицевая *(SL)*. Ее жало представляет собой плоскость вроде лопатки и предназначена для работы с винтами, используемыми в простейших соединениях. Именно этот вид широко используется в быту, например, для мелких электромонтажных работ, крепления полок. Отвертка с плоским шлицом может иметь различную ширину лезвия, и эта ширина должна соответствовать ширине шлица винта.
Смотри рисунок 9-18.

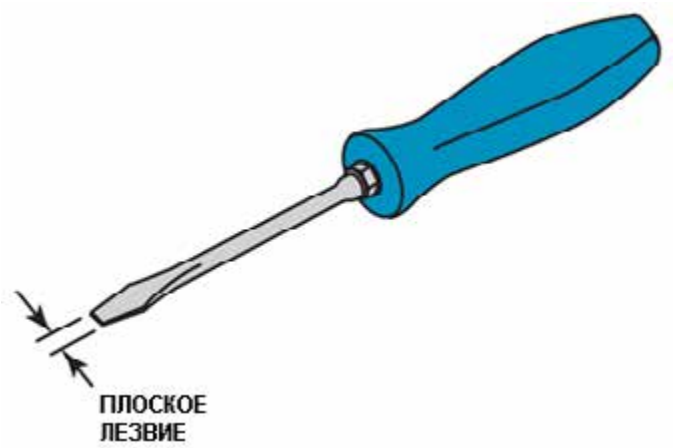

Рисунок 9-18: Отвертка с плоским лезвием (прямым шлицом). Если необходимо ослабить или затянуть крепеж, ширина шлица головки винта должна соответствовать ширине лезвия отвертки; источник: *Pearson Education, Inc*.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Не используйте отвертку в качестве монтировки или зубила. Всегда используйте правильный инструмент для каждого применения.

Крестовая отвертка (*PH*). Ее жало имеет форму конуса с четырьмя гранями, которые входят в крестообразный шлиц крепежного элемента. Благодаря форме, количество точек соприкосновения отвертки с винтом вдвое больше, чем у плоской отвертки. Это

позволяет очень надежно затянуть винт, соединяя детали различного оборудования или автомобиля. В иностранной литературе крестообразная отвертка именуется «*Phillips screwdriver* = Отверткой Филлипса». Крестовая отвертка получила название по имени Генри Ф. Филлипс, который изобрел шуруп с крестовой головкой в 1934 году.

Шестигранная отвертка (*HEX*) имеет рабочую часть в форме шестигранника. Такой инструмент имеет крутящий момент в 10 раз превышающий момент крестообразной отвертки. Этот вид отверток используется при ремонте различной электротехники.

Звездообразная отвертка (*TORX*) имеет рабочую часть в форме шестиконечной звезды. Она будет незаменимой при ремонте сотовых телефонов и другой оргтехники.

Крестовая отвертка с направляющими (*PZ*) имеет не только крестовой профиль наконечника, но и небольшие дополнительные грани. Она еще плотнее, чем обычная крестовая входит в крепеж с глубоким шлицем, который нередко используется для сборки мебели.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

Что представляют собой отвертки TORX и Robertson?

Наконечник (жало отвертки) был разработан фирмой Camcar (ранее Textron) чтобы обеспечить по возможности большее приложение усилия при ослаблении и затяжки крепежа, чем это представлялось возможным для наконечников с прямой шлицом или крестовой отверткой. TORX нашел широкое применение в автомобильной индустрии, используя подобный крепежные детали для соединения многих компонентов.

В 1908 году P. L. Robertson придумал винт с углублением квадратного сечения, и отвертку, которая получила его имя: «Robertson screw». Отвертки Робертсона имеют ручки различных цветов, которые позволяют быстро подобрать необходимый размер наконечника к размеру квадратного углубления в головке винта.

Винты Робертсона нашли широкое применение в Канаде, а также в производстве автотранспорта для отдыха = Recreational Vehicle = RV.

МАРКИРОВКА ОТВЕРТОК

Маркировка может содержать как буквенную, так и цифровую часть. (Смотри таблицы 9-1 и 9-2)
Например, *PH*3×150, где буквы означают вид отвертки, так *PH* – прямое лезвие; 3 – номер, определяющий диаметр крепежного элемента; 150 – длина отвертки.

Маркировка может содержать как буквенную, так и цифровую часть. Например, *PH*3×150, где буквы означают вид отвертки – прямая; 3 – номер, определяющий диаметр крепежного элемента; 150 – длина отвертки. Также в маркировке могут присутствовать данные о металле, использованном для изготовления рабочей части. Например, *CrMo* – хром-молибденовая сталь, *CrV* – хром-ванадиевая. Инструмент из этих сталей обладает стойкостью к температурным воздействиям, механическим повреждениям и коррозии.

Таблица 9-1: Конструктивные размеры крестовых отверток (*PH* и *PZ*)

№ отвертки	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм
0	4	< 80
1	5	80…100
2	6	100…120
3	8	120…150
4	10	150…200

Таблица 9-2: Соответствие между номером отвертки и диаметром наружной резьбы винта

№ отвертки	Длина наружной резьбы винта, мм
0	< 2
1	2,1…3,0
2	3,1…5,0
3	5,1…7,0
4	> 7

Специализированные отвертки. Есть отвертки, предназначенные для работы в определенных условиях и снабженные специальными приспособлениями. К ним относятся:

- Отвертка, оснащенная храповым механизмом (трещоткой). Наличие этого механизма позволяет стержню с наконечником свободно вращаться в рукоятке в одном направлении. Это позволяет работать, не извлекая наконечник из шлица и не отрывая руки от рукоятки. При необходимости сменить направление вращения, нужно воспользоваться рычажком, переключающим направление.
- Для работы с оборудованием, находящимся под напряжением, отвертки покрывают изолирующим покрытием рукоятки и стержня. Изоляция рассчитана на определенные переделы напряжения, о чем имеется маркировка на ручке.
- Зубчатая передача или гибкий вал. Такие инструменты используются при работе в стесненных условиях. Универсальные отвертки – инструмент, позволяющий с одной рукоятью использовать несколько наконечников, которые могут храниться в отдельном футляре или прямо внутри рукоятки.

ДВУСТОРОННИЕ УГЛОВЫЕ ОТВЕРТКИ

Двусторонние угловые отвертки используются в таких метах, где обычной отверткой произвести ослабление или затяжку крепежа невозможно. Угловая отвертка загибается на концах, и используется, подобно воротку с торцевой головкой. Большая часть двусторонних угловых отверток оснащена плоским шлицевым наконечником на одном конце отвертки, и крестовым наконечником на другом её конце.
Смотри рисунок 9-19.

Рисунок 9-19: Двусторонние угловые отвертки используются в тех местах, где обычная отвертка неприменима из-за нехватки рабочего пространства; источник: *Pearson Education, Inc*.

УДАРНАЯ ОТВЕРТКА

Ударная отвертка применяется для ослабления сильно затянутых крепежных винтов, или их затяжки. Удар молотка по головке отвертки производится после того, как в отвертку установлена головка (бита) соответствующего размера, и выбрано соответствующее направление вращения головки ударной отвертки.
Сила удара молотка решает сразу две задачи: во-первых сильно прижимает головку (биту) к винту, во-вторых, обеспечивает поворот винта в сторону ослабления или затяжки.
Смотри рисунок 9-20.

Рисунок 9-20: Ударной отверткой отвинчивают или завинчивают винты с плоским шлицом или крестообразным углублением в том случае, если обычной отверткой надежную затяжку винта произвести не удаётся, например, винты крепления дверных петель автомобиля; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТВЕРТКИ.

- Всегда используйте только тот тип и размер отвертки, который соответствует крепежным деталям.
- Старайтесь не оказывать давления на отвертку, так как если она соскользнет, кончик отвертки может серьёзно поранить Вашу руку.
- Все отвертки и биты должны быть очищены после их использования, и уложены в соответствующие кассеты, используемые для их хранения.
- Не используйте отвертку в качестве рычага; всегда применяйте инструмент по его прямому назначению.

Рисунок 9-21: Типичный рихтовальный молоток, оснащенный бойком шаровой формы; источник: *Pearson Education, Inc*.

МОЛОТКИ И КИЯНКИ

МОЛОТКИ

Молотки и киянки используются, чтобы заставить объекты соединиться или разъединиться. Форма задней части молотка, называемая бойком, определяет общее название молотка. Например, молоток, оснащенный бойком шаровой формы, называется рихтовальным молотком. С помощью этого молотка производят выравнивание масляного поддона или клапанной крышки.
Смотри рисунок 9-21.

РЕМАРКА:

Молоток плотника оснащен когтем, используемым для пробивания отверстий и выдергивания гвоздей, но он не используется при техническом обслуживании автомобиля.

Рихтовальные молотки с бойком шаровой формы классифицируются по весу молотка и длине его ручки. Например, широко используемый молоток с шаровым бойком имеет вес 230 граммов (8 унций) и длину ручки 280 мм (11 дюймов).

КИЯНКИ

Киянки представляют собой особый тип молотка с большой ударной поверхностью, что позволяет технику прикладывать усилие к большей площади, чем слесарным молотком, что снижает риск нанесения ущерба детали или компоненту. Киянки изготавливают из различных материалов, включая резину, пластик или дерево.
Смотри рисунок 9-22.

Рисунок 9-22: Резиновая киянка используется для принудительного соединения поверхностей без нанесения ущерба поверхносям; источник: *Pearson Education, Inc*.

Пластиковый молоток, заполненный тяжелой дробью, называется молотком без отдачи. В иностранной литературе такие молотки называют «*Dead-blow hammer*» - молотком с мертвым ударом. Мелкие свинцовые шарики (дробинки) свободно помещенные в контейнере внутри пластикового корпуса, не позволят молотку совершать отскок после удара.
Смотри рисунок 9-23.

Рисунок 9-23: Этот пластиковый молоток без отдачи был забыт в морозную погоду на улице, и утром в результате удара разрушился. Получился наглядный экспонат, на котором хорошо виден заполненный дробью металлический контейнер, заключенный в пластиковый корпус; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОТКОВ И КИЯНОК.

- Все молотки и киянки недопустимо подвергать воздействию экстремальных температур. После использования молотки и киянки следует очистить и проверить на наличие повреждений.
- Никогда не используйте неисправный молоток или киянку. Всегда будьте предусмотрительны, чтобы не нанести вреда молотком или киянкой окружающим предметам.
- Всегда строго придерживайтесь рекомендаций производителей молотков и киянок.

ПАССАТИЖИ И ПЛОСКОГУБЦЫ

ПЛОСКОГУБЦЫ СО СКОЛЬЗЯЩИМ СОЕДИНЕНИЕМ

Плоскогубцы – ручной слесарно-монтажный и электромонтажный инструмент с губками пирамидальной формы, на внутренних плоских поверхностях которых имеется насечка. Плоскогубцы – весьма полезный инструмент, который позволяет удерживать, сгибать или разгибать и скручивать проволоку и тонкий листовой металл.
Пассатижи – многофункциональный ручной слесарно-монтажный инструмент, предназначенный для зажима и захвата труб и деталей разных форм. Пассатижи, в отличие от плоскогубцев, имеют одну или две пары зубчатых выемок для захвата и поворота цилиндрических деталей, а также насечку — как на плоской части, так и на выемках.

Пассатижи домашнего мастера имеют возможность увеличения ширины захвата, для этого они оснащены скользящим соединением. У простейших пассатижей со скользящим соединением имеются две позиции, которые обеспечивают надежный захват и удержание как тонких, так и довольно толстых деталей.
Смотри рисунок 9-24.

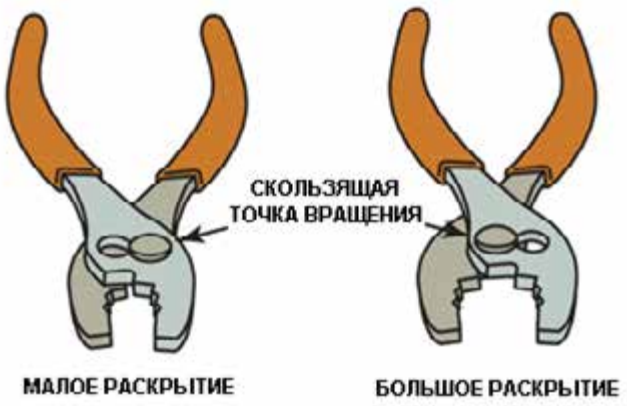

Рисунок 9-24: Типичные пассатижи со скользящим соединением. Эти пассатижи могут раскрыть зев на два различных параметра ширины; источник: *Pearson Education, Inc*.

МНОГОПОЗИЦИОННЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПАССАТИЖИ

Для захвата и удержания объектов средних размеров, как правило, опытный техник выбирает многопозиционные регулируемые пассатижи. Изначально придуманные для отвинчивания гаек различных размеров, а также для формирования канатных уплотнений водяных насосов, эти многопозиционные регулируемые пассатижи могут именоваться, как «*Water pump pliers*» = дословно – клещи для водяных насосов, более распространенное современное наименование – универсальные трубные клещи.
Смотри рисунок 9-25.

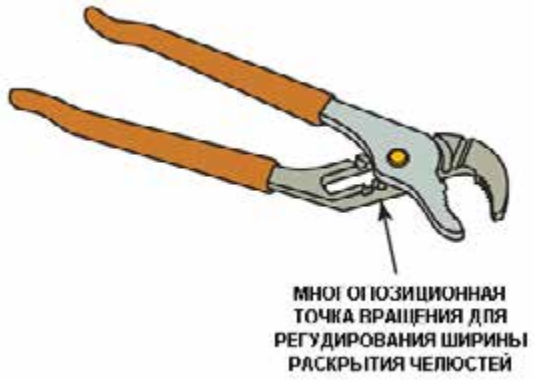

Рисунок 9-25: Многопозиционные регулируемые пассатижи известны под многими наименованиями, в том числе переставные клещи; источник: *Pearson Education, Inc*.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПАССАТИЖИ

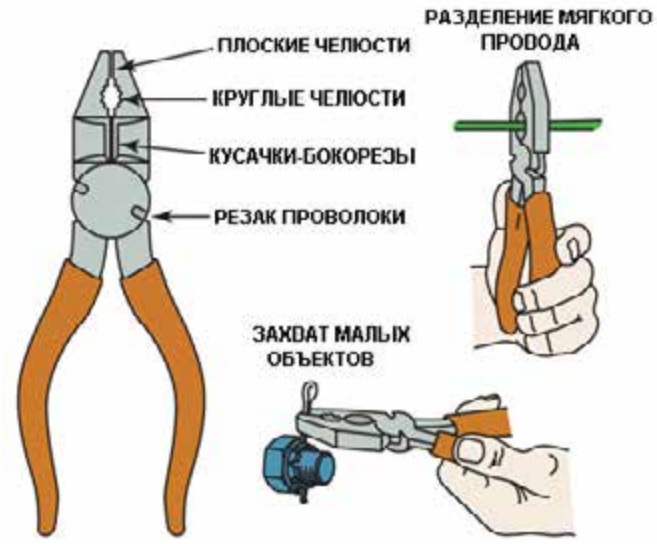

Рисунок 9-26: Универсальные пассатижи очень полезны автомобильному технику, поскольку они помогают выполнить очень широкий круг работ; источник: *Pearson Education, Inc*

Универсальные пассатижи, которые в иностранной литературе по-прежнему именуют «*Lineman's plier* = Пассатижами путевого обходчика», были специально разработаны для гибки резки и скручивания проволоки. В то время как универсальными пассатижами

обычно пользуются строители и электрики, универсальные пассатижи – очень полезный инструмент для автомобильного техника, который занимается проводкой. Центральная часть челюстей пассатижей оснащена округлыми впадинами, которыми удобно удерживать круглые детали, такие как трубки, или стержни тяг, валы и шпильки.
Смотри рисунок 9-26.

ДИАГОНАЛЬНЫЕ КУСАЧКИ

Диагональные кусачки (в просторечье – бокорезы) предназначены только для резки проводов и тонкой проволоки. Режущие губки диагональных кусачек выполнены под углом, что позволяет облегчить резку проводов.
Диагональные кусачки в иностранной литературе именуются, как: «*Diagonal pliers*» = Диагональными клещами, «*Side cuts*» = Бокорезами, или «*Dikes*» = Резаками. Эти кусачки изготовлены из закаленной стали, и используются в основном для резки проволоки.
Смотри рисунок 9-27.

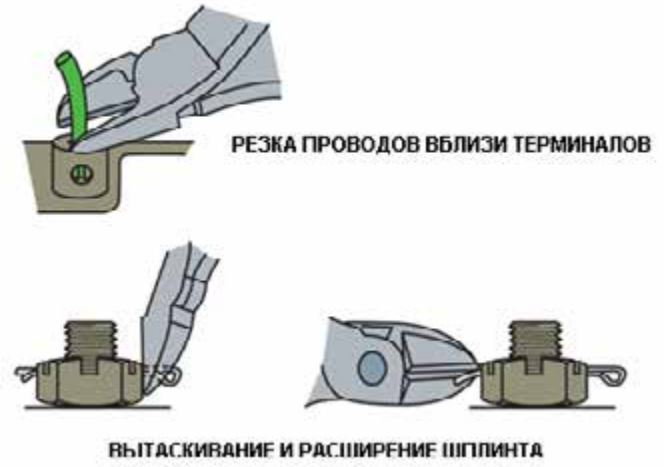

Рисунок 9-27: Бокорезы являются универсальным инструментом, с помощью которого производятся самые различные операции; источник: *Pearson Education, Inc*.

ДЛИННОГУБЦЫ

Длинногубцы (или шилогубцы) предназначены для захвата мелких объектов, или деталей, расположенных в труднодоступных местах. Для этого длинногубцы оснащены узкими заостренными захватывающими челюстями, которые позволяют проникнуть в узкие отверстия или удерживать небольшие объекты.
Смотри рисунок 9-28.

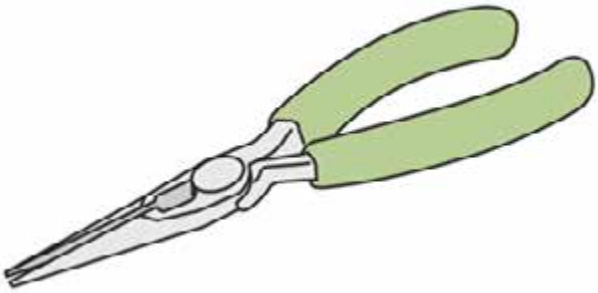

Рисунок 9-28: Длинногубцы используются там, где существует ограниченный доступ к проводам, или штифтам, которые должны быть установлены или удалены; источник: *Pearson Education, Inc*.

Большая часть длинногубцев оснащены бокорезами, расположенными у основания захватывающих челючтей. Существует несколько видов длинногубцев, среди которых пассатижи-утконосы, имеющие длинные плоские захватывающие челюсти, или длиногубцы со слегка изогнутыми захватывающими челюстями, чем-то напоминающие стоматологические щипцы.

<u>ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:</u>

<u>Используйте мел</u>

Часто мягкие кусочки металла могут застревать в углублениях насечки захватывающих лап, особенно если Вы работаете с алюминием или другим мягким металлом. Вотрите небольшое количество мела в насечку захватывающих лап, что позволит предотвратить застревание кусочков металла или пластика.

ФИКСИРУЮЩИЕ КЛЕЩИ

Фиксирующие клещи – регулируемые пассатижи, которые могут быть зафиксированы в замкнутом положении, и, как правило, используемые для удержания различные предметов. Подобные клещи оснащены регулирующим приспособлением, позволяющим фиксировать челюсти в любом положении величины раскрытия захватывающих губок, а также рычагом, позволяющим разблокировать клещи после их применения.
Фиксируемые клещи поставляются в продажу в большом разнообразии видов и размеров. Размер фиксируемых клещей – это их общая длина, но не ширина раскрытия захватывающих лап.
Смотри рисунок 9-29.

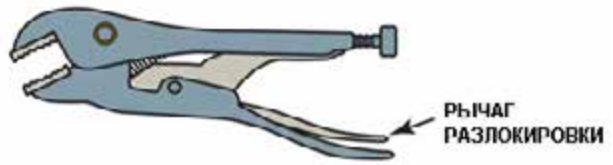

Рисунок 9-29: Фиксируемые клещи оснащены винтом регулировки ширины захвата и рычагом быстрой разблокировки; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАССАТИЖЕЙ И КЛЕЩЕЙ.

- Пассатижи не должны использоваться для удержания головок болтов и других резьбовых деталей.
- Любой тип пассатижей должен использоваться, строго соблюдая рекомендации производится.

КЛЕЩИ МОНТАЖА СТОПОРНЫХ КОЛЕЦ

Клещи для монтажа пружинных стопорных колец могут использоваться как для снятия, так и для установки фиксирующих колец.
Конструктивно клещи для монтажа/демонтажа пружинных колец предназначены либо для снятия/установки расширяющихся пружинных колец, устанавливаемых в отверстия, либо для снятия/установки охватывающих пружинных колец, устанавливаемых на вал.
Клещи для снятия пружинных колец могут быть оснащены наконечниками, предназначенными для охвата выступающих частей колец, либо оснащены тонкими наконечниками, вставляемыми в монтажные отверстия пружинных колец.
Смотри рисунок 9-30.

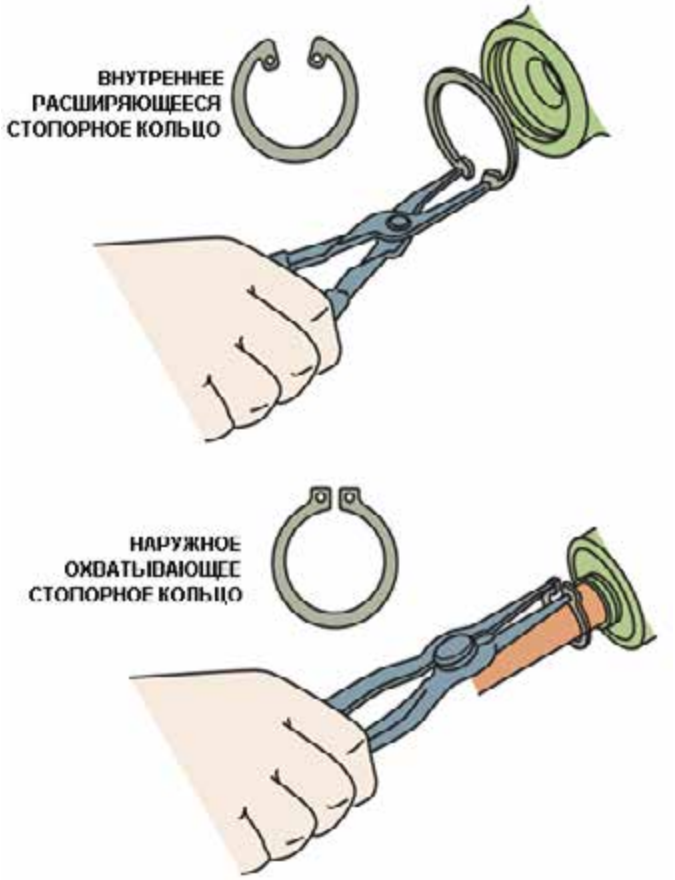

Рисунок 9-30: Клещи для стопорных колец используются либо для снятия/ установки вставляемых в отверстие пружинных колец (расширяющихся колец), либо для снятия/установки колец, устанавливаемых на вал (сжимающих колец); источник: *Pearson Education, Inc*.

НАПИЛЬНИКИ

Напильники используются для выравнивания или снятия заусенцев и металлических деталей, и изготовлены из закаленной инструментальной стали. Рабочая часть напильника оснащена рядами диагонально расположенных острых зубьев. Зубья напильников могут быть расположены по несколько зубьев в один ряд (напильники с одинарной насечкой), но могут иметь два ряда зубьев, расположенных на противоположно наклоненных диагоналях (напильники с перекрестной насечкой).
Напильники доступны в различных размерах и формах, начиная с плоских напильников, а также напильников круглого/полукруглого сечения и напильников прямоугольного и треугольного сечения.
Смотри рисунок 9-31.

Рисунок 9-31: Напильники могут быть различных размеров и форм. Никогда не используйте напильник без рукоятки; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНЫЕ СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАПИЛЬНИКОВ

- Используйте напильник только с прочно посаженной рукояткой.
- Поскольку напильник срезает материал только когда движется вперед, рукоятка должна быть

надежно закреплена, чтобы предотвратить возможность получения травмы во время использования напильника.

- После совершения поступательного движения вперед, ослабляйте прижимное воздействие на напильник, чтобы не совершать волочения напильника по обрабатываемой поверхности.

РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

РУЧНЫЕ НОЖНИЦЫ ПО ЖЕСТИ

Технику довольно часто приходится изготавливать стальные металлические кронштейны или тепловые защитные экраны, поэтому ему необходимо уметь использовать различные типы режущих инструментов.
Самым распространенным инструментом, используемым для разделения листового металла или пластмассы, являются ручные ножницы по жести. Существуют три основных типа ножниц по жести, включая, ножницы для прямолинейного разделения материала (называемые ножницами для прямой резки), ножницы для левостороннего отделения металла (ножницы для левой резки), и ножницы для правостороннего отделения металла (ножницы для правой резки). Ряд производителей ножниц по металлу придерживаются цветовой маркировки рукояток ножниц для их быстрой идентификации. Цветовая кодировка следующая: желтые рукоятки – ножницы для прямой резки; красные рукоятки – ножницы для левой резки; зеленые рукоятки – ножницы для правой резки.
Смотри рисунок 9-32.

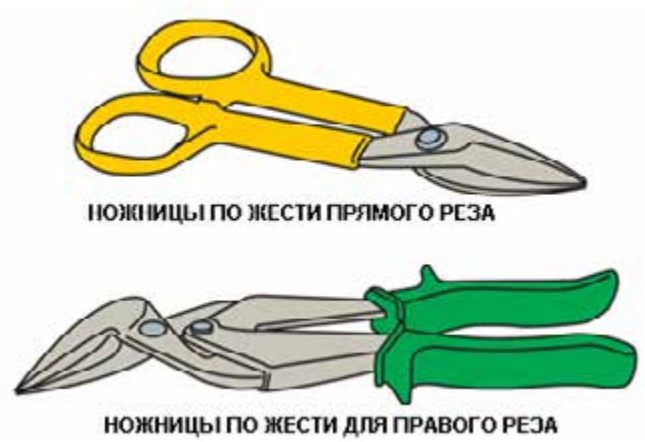

Рисунок 9-32: Ножницы по металлу используются для разделения листового металла или ковровых покрытий; источник: *Pearson Education, Inc*.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НОЖ

Универсальные ножи оснащаются сменными лезвиями, и используются для резки различных материалов, таких как ковровые покрытия, пластик, дерево, изделий из картона или бумаги.
Смотри рисунок 9-33.

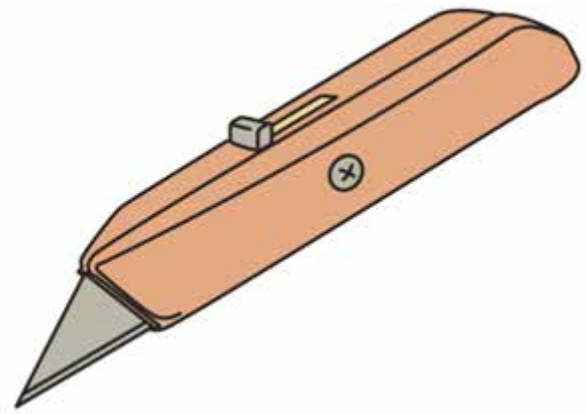

Рисунок 9-33: Универсальный нож оснащается сменными лезвиями, и используется для резки коврового покрытия и других материалов; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

- При использовании режущих инструментов всегда надевайте защитные очки или лицевую защитную маску, чтобы защитить лицо и глаза от повреждения кусочками отрезанного материала.
- Всегда выбирайте режущий инструмент, придерживаясь рекомендаций производителя.

ПРОБОЙНИКИ И ЗУБИЛА

ПРОБОЙНИКИ

Пробойником называют стальной стержень небольшого диаметра, который на одном конце стержня оснащен рабочей частью меньшего диаметра. Пробойник используется для удаления штифтов, соединяющих два компонента.
Пробойники могут иметь различные размеры, которые определяются диаметром рабочего стержня. Как правило, изготовители придерживаются следующего ряд диаметров рабочего стержня: 1/16 дюйма (около 1,6 мм); 1/8 дюйма (около 3,2 мм); 3/16 дюйма (около 4,8 мм) и 1/4 дюйма (около 6,4 мм).
Смотри рисунок 9-34.

Рисунок 9-34: Пробойник используется для удаления элементов, соединяющих детали. Иногда пробойник называют выколоткой; источник: *Pearson Education, Inc*.

ЗУБИЛА

Зубило имеет прямую заостренную рабочую часть, которое используется для срубания головок заклепок, или для разделения двух частей сборки. В ряде случаев инструмент для разделения материала ударным способом называется стамеской или долотом.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБОЙНИКА И ЗУБИЛА

- Всегда носите защитные очки, если используете пробойник или зубило, поскольку закаленная хрупкая часть инструмента может отколоться, и причинить серьёзную травму. Иногда предупреждающие надписи можно увидеть на профессиональном инструменте, как это показано на рисунке 9-35.

Рисунок 9-35: Предупреждающая надпись на одной из сторон пробойника гласит, что при использовании надо надеть защитные очки. Всегда придерживайтесь рекомендаций изготовителя; источник: *Pearson Education, Inc*.

- Как правило, пробойники и зубила в результате длительного использования получают закругление верхней части, по которой наносятся удары молотком. Этот расклепанный материал грибовидной формы следует периодически стачивать, что поможет избежать получения травм осколками отколовшегося материала.

Смотри рисунок 9-36.

Рисунок 9-36: Используйте шлифовальный камень или напильник для удаления части расклепанного материала на ударной части пробойника или зубила; источник: *Pearson Education, Inc*.

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СЛОМАННЫХ РЕЗЬБОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

В повседневной деятельности технику надо научиться применять инструменты, используемые для удаления сломанных крепежных деталей. Инструменты для удаления, как правило, не используются при профилактических ремонтах, и существует множество способов, позволяющих отвернуть заржавевший крепеж, или крепеж с поврежденными гранями на головках. Необходимость в использовании экстракторов возникает в случае, если техник не предпринял мер, предотвращающих поломку крепежа, или предыдущее обслуживание производилось с нарушением технических условий.

Для предотвращения поломки крепежа, всегда используйте проникающие масла и разрушители ржавчины на крепежных деталях. Проникающее масло – это масло, обладающее низкой вязкостью и высокой текучестью, которая позволяет проникать маслу в микроскопические трещины и поры корродированных материалов.

Чаще всего производители рекомендуют использовать одно из нижеследующих проникающих масел:

WD-40® - Американская компания и торговая марка известного аэрозольного препарата, разработанного Норманом Ларсеном в 1953 году для «*Rocket Chemical Company*» в Сан-Диего, Калифорния. Первоначально препарат был разработан для промышленных потре-

бителей как водоотталкивающее средство, предотвращающее коррозию. Позже было установлено, что он также имеет множество возможностей для бытового применения. В просторечье эту жидкость называют «ВэДэшкой».

Kroil® - *Kano Kroil* (*The oil that creeps*) – Масло с высокой проникающей способностью. Используется даже в тяжелой промышленности с целью облегчения движения притершихся металлических деталей. Быстро разрыхляет коррозию на заржавевших гайках и болтах - освобождает прикипевшие валы, шкивы, гайки, штифты, подшипники и т.д. Растворяет ржавчину и нагар, удаляет загустевшие масла, жиры и даже смолы, не повреждая металла. Смазывает деталь, очищает и предотвращает дальнейшие загрязнения. Вытесняет влагу. Проникает даже в микротрещины – пространства, равные миллионной части дюйма (0,000001). Для сравнения: человеческий волос – 0,003 дюйма. Температурный режим применения: универсально (от -50°C до +50°C)

*CRC*5-56 – Многофункциональный продукт с высокими проникающими и смазывающими свойствами. Проникает сквозь грязь и коррозию; вытесняет влагу и удаляет ржавчину, загрязнения, устраняет скрип. Удаляет влагу из всех электрических систем и систем зажигания, делая возможным запуск двигателя. Высвобождает и очищает заклинившие механизмы. Защищает металлические детали от образования коррозии во влажной, коррозионной атмосфере.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Не используйте проникающие масла в качестве смазывающих масел, поскольку их состав изменчив, и быстро улетучивается после использования, оставляя только незначительную часть смазки для защиты обработанной поверхности.

Экстракторы классифицируются, как инструмент, используемый для удаления застрявшего или сломанного крепежа. Со временем, ржавчина и коррозия может привести к прочному связыванию витков резьбы болта к резьбовому отверстию корпусной детали, или гайки к болту/шпильке, что делает процесс вывинчивания крепежа очень трудным делом.

Существует несколько специальных инструментов, которые можно использовать для удаления поврежденного крепежа. Какой из них использовать? Это зависит от типа повреждения резьбовой детали.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ГОЛОВКИ БОЛТА

Если головка болта или грани гайки повреждены или скруглены, есть два типа специальных инструментов, которые могут быть использованы.

Демонтажа шпилек. Инструмент захватывает часть стержня, выступающую над поверхностью, и, используя клиновой захват, позволяет вывернуть поврежденный крепеж с помощью воротка или ключа с трещоткой.

Смотри рисунок 9-37.

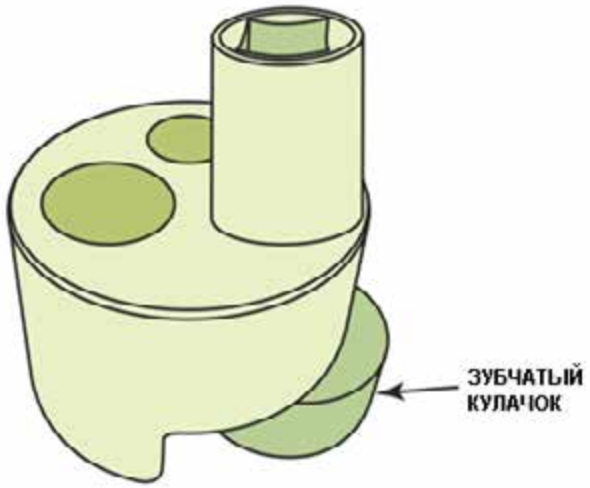

Рисунок 9-37: Приспособление для демонтажа шпилек использует смещенные зазубренные колеса, которые прочно охватывают стержень, если инструмент вращать с помощью воротка или трещотки; источник: *Pearson Education, Inc*.

Расширитель гайки. Расширитель гайки используется для удаления гайки путем её отделения от резьбы болта/шпильки. Расширитель гайки устанавливается на поврежденную гайку так, чтобы резец уперся в плоскую грань гайки, а прижатие резца к гайке с целью её разделения осуществляется путем затяжки болта, упирающегося в противоположную грань гайки. Гайка за счет её разделения, отрывается от резьбы болта/шпильки, и может быть удалена.

Смотри рисунок 9-38.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Не пытайтесь вращать разрезанную гайку, путем её вращения вместе с расширителем. Вы попросту сломаете клиновой резец инструмента.

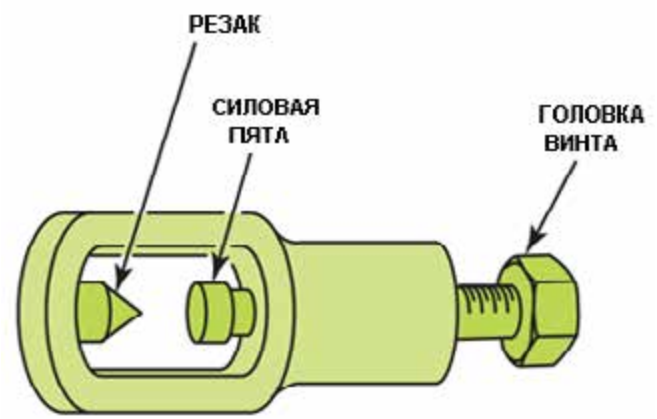

Рисунок 9-38: Съемник-расширитель для гаек использует принцип механического разделения гайки, если гайку не удается отвернуть иным способом. После разделения гайки необходимо отвернуть её, используя зубило; источник: *Pearson Education, Inc*.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СЛОМАННЫХ БОЛТОВ, ШПИЛЕК ИЛИ ВИНТОВ

Часто болт, шпилька или винт становятся недосягаемыми, потому что обламываются на уровне или ниже поверхности резьбового отверстия. В этом случае охватывающий инструмент применить не представляется возможным. Инструмент, именуемый «Экстрактором болтов», позволяет значительно облегчить процедуру извлечения оставшейся в теле детали части болта.
Экстрактор изготовлен из закаленной стали с канавками, формирующими острые кромки на конической поверхности инструмента, направление которых противоположно направлению витков резьбовой детали.
Смотри рисунок 9-39.

Рисунок 9-39: Набор экстракторов болтов, которые в иностранной литературе часто именуются «*Easy outs*» = Легкий извлекатель; источник: *Pearson Education, Inc*.

РЕМАРКА:

Всегда используйте по возможности больший экстрактор, который может быть применен при извлечении сломанного болта. Это позволит предотвратить поломку внутри корпусной детали самого экстрактора.

Точно по оси сломанного болта сверлится отверстие. Затем экстрактор (извлекатель) вставляется в отверстие, и вращается против часовой стрелки с помощью воротка или гаечного ключа. При вращении экстрактор туго ввинчивается в просверленное отверстие сломанного болта, прочно прижимаясь к его стенкам. Поскольку вращение происходит в сторону вывинчивания сломанной части болта, в большинстве случаев удаётся вывинтить обломок из корпусной детали.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Трюк с воском

В большинстве случаев проржавевший крепеж может быть удален с помощью теплового расширения металла и разрыва связи между ржавчиной крепежной детали и гайкой или корпусной деталью. Многие техники используют метод разогрева застрявшей крепежной детали газовой горелкой, а затем охлаждают извлекаемую деталь куском парафина или свечки.
Смотри рисунок 9-40.

Рисунок 9-40: Снятие заглушки или болта облегчается, если произвести предварительный разогрев извлекаемой детали докрасна, а затем быстро охладить её кусочком воска. Растаявший воск легко проникает в микротрещины, образовавшиеся при температурной усадке крепежной детали; источник: *Pearson Education, Inc*.

Расплавленный воск проникаем в микроскопические трещины, образующиеся при тепловой усадке крепежной детали. Это позволяет значительно облегчить вывинчивание застрявшей крепежной детали.
Этот способ приемлем только там, где нагрев соединяемых деталей не нанесет им существенного вреда.

ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

Я умудрился сломать экстрактор внутри болта – что же теперь делать?

Экстрактор изготовлен из закаленной стали, и его извлечение лучше всего поручить профессиональному технику авторемонтной мастерской. Часть, даже такая большая, как блок цилиндров, должна быть извлечена из автомобиля и доставлена в ремонтную мастерскую, занимающуюся ремонтом именно этих типов агрегатов.
Одним из методов извлечения сломанного экстрактора является электроискровой метод. Этот метод можно применить только при наличии электроискровой машины. Электроискровая машина использует высоковольтное напряжение для создания тысяч микроскопических дуговых разрядом между электродом машины и сломанной деталью.
Вся ремонтируемая часть, например, блок цилиндров, погружается в непроводящую электрический ток жидкость, и каждая крошечная искра испаряет часть металла сломанного инструмента.

НОЖОВОЧНЫЕ СТАНКИ

Ножовка по металлу используется для резанья таких металлов, как сталь, алюминий, латунь или медь. Режущее лезвие ножовки – сменяемое, и острота зубьев и их размер может быть подобран в соответствии с выполняемым заданием.

- Использовать 14 или 18 зубьев на дюйм (*tpi*) необходимо для резки штукатурки или мягких металлов, таких как алюминий и медь.
- Для резки стали или труб необходимо использовать ножовочное полотно с 24…32 зубьями на дюйм (*tpi*).

Ножовочное полотно нужно устанавливать в станок так, чтобы направление зубьев указывало «от ручки». Это значит, что каждый зубец полотна снимает слой металла и выталкивает его наружу, а затем ослабляют давление на ножовку, и возвращают её в исходное положение для проведения следующего цикла пиления. Смотри рисунок 9-41.

Рисунок 9-41: Типичная ножовка для резки металла. Если необходимо разрезать листовой металл, используйте ножовочное полотно с большим количеством зубьев; источник: *Pearson Education, Inc*.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОЖОВОК

- Проверьте, что ножовка оснащена правильно подобранным для работы лезвием, и что зубцы полотна направлены «от ручки».
- При рабочем ходе ножовки следует перемещать её медленно от себя, слегка прижимая полотно в станке к разрезаемой детали. При обратном (холостом) ходе ослабляйте прижатие ножовки к детали.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Спрячьте от Босса

Начинающий техника приступил к работе в авторемонтной мастерской, и разложил инструмент, как и положено, в инструментальный ящик верстака. Его коллега заметил, что наряду с полным набором качественных инструментов, в ящике находились несколько разводных ключей.
Более опытный специалист шепнул новичку: «Спрячь ка ты их подальше от Босса!»
Если какой-либо разводной ключ используется для завинчивания болта или гайки, его губки могут разойтись, и грани на головке болта получат округление. Если головка болта или гайка становится округлой, её трудно удалять в последующем ремонте, и специалист, изучающий историю сервисного обслуживания автомобиля, увидев подобные повреждения, решит, что предыдущий ремонт делался на дилетантском уровне.

БАЗОВЫЙ НАБОР РУЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

Ручные инструменты, используемые для работы с крепежными деталями (болтами, гайками и винта-

ми), как правило, приобретаются будущими техниками, и постепенно накапливаются к началу трудовой деятельности. В некоторых колледжах существует практика возмездного приобретения набора инструментов в период обучения студента в колледже. В этом случае начинающий техник вместе с дипломом получает полный комплект инструмента, уложенный в передвижную тележку. Это позволяет технику получить необходимый навык работы с инструментом, и приступить к работе в авторемонтной мастерской, имея на руках полный комплект необходимого инструмента.

Ниже приведен список ручного инструмента, которым должен владеть каждый автомобильный техник, и примерная цена (в долларах) не самого дешевого инструмента.

Большинство механических инструментов, которые, как правило, находятся в общем доступе персонала авторемонтной мастерской, в этот список не включены.

Таблица 9-3: Полный набор начинающего автомеханика

Наименование инструмента	Английское наименование	Цена 1 инструмента	Необходимое количество
Униформа: рабочие брюки, куртка с эмблемой автомастерской, обувь с маслостойкой подошвой и закрытым верхом	*Uniform Work Pants, Shop-Top and oil resistant work shoes, close toed*	$150.00	1 комплект
Защитные очки (с боковыми экранами)	*Supply Safety Glasses*	$10.00	1 комплект
Комплект берушей	*Supply Ear Plugs*	$9.89	1 комплект
Инструментальный ящик с колесиками (не менее 6 полок/ящиков)	*Bottom Roll Cart Tool Box* (6 *drawer min*.)	$387.59	1 полнокомплектный набор
Набор метрических гаечных ключей (12 ключей)	*Metric Wrench Set 12 PT*	$159.02	1 комплект
Ключ-трещотка с 1/2-дюймовым 4-гранником	½” *Ratchet*	$32.98	1 ключ
Удлинители к 1/2-дюймовому 4-граннику (1/2 ×2 дюйма; 1/2×5 дюймов; 1/2×10 дюймов)	½” *Extensions* (½ × 2”, ½ × 5”, ½ × 10”)	$27.09	1 комплект
Набор из 6 метрических головок для 4-гранника 3/8 дюйма (глубокие и мелкие)	3/8” *Metric Socket Set – Shallow and Deep* 6 *PT*	$117.98	1 комплект
Инструмент для свечей зажигания 3/8 дюйма, 5/8 и 13/16 дюйма с шестигранным поводком	3/8” *Sparkplug Sockets* – 5/8” *and* 13/16” *with Hex Drive End*	$18.66	1 комплект
Удлинители к 3/8-дюймовому 4-граннику (3/8 ×2 дюйма; 3/8×5 дюймов; 3/8×10 дюймов)	3/8” *Extensions* (3/8” × 3, 3/8” × 6, 3/8” × 10”)	$13.55	1 комплект
Набор из 6 метрических головок для 4-гранника 1/2 дюйма (глубокие и мелкие)	½” *Metric Impact Socket Set – Shallow Deep* 6 *PT*	$79.99	1 комплект
Ключ-трещотка с 1/4-дюймовым 4-гранником	¼” *Ratchet*	$16.99	1 ключ
Набор из 6 метрических головок для 4-гранника 1/4 дюйма (мелкие)	¼” *Metric Socket - Shallow* 6 *PT*	$17.99	1 комплект
Удлинители к 1/4-дюймовому 4-граннику (1/4 ×3 дюйма; 1/4×6 дюймов)	¼” *Drive Extensions* (1/4×3”, 1/4×6”)	$22.50	1 комплект

Инструментальный набор (свёрла от 1/16 дюйма до 1/4 дюйма с шагом в 1/64 дюйма)	*Drill Set* 1/16” *to* ¼” *in* 1/64” *increments*	$31.47	1 набор
Ножовка по металлу	*Hacksaw*	$26.94	1 станок
Скребок для удаления прокладок с шириной лезвия не менее 1 дюйма	*Gasket Scraper* – 1” *blade or wider*	$11.28	1 комплект
Молоток с круглым бойком 680 граммов	*Ball Peen Hammer* 24 *oz*	$18.99	1 штука
Набор стандартных ключей для 6-гранного гнезда (5/32 дюйма; 1/4 дюйма; 5/16 дюйма; 7/32 дюйма и 3/8 дюйма)	*Standard Hex Key Socket Set* – 3/8” (5/32, ¼, 5/16, 7/32, 3/8)	$13.45	1 комплект
Набор метрических ключей для 6-гранного гнезда (4 мм; 5 мм; 6 мм; 7 мм; 8 мм и 10 мм)	*Metric Hex Key Socket Set* – 3/8” (4*mm*, 5*mm*, 6*mm*, 7*mm*, 8*mm*, 10*mm*)	$21.59	1 комплект
Отвертка шлицевая 1/8 дюйма × 4 дюйма	*Screwdriver Slotted* 1/8” × 4”	$6.38	1 штука
Отвертка шлицевая 1/16 дюйма × 4 дюйма	*Screwdriver Slotted* 3/16” × 4”	$7.99	1 штука
Отвертка шлицевая 5/16 дюйма × 6 дюймов	*Screwdriver Slotted* 5/16” × 6”	$8.63	1 штука
Отвертка шлицевая 3/8 дюйма × 12 дюймов	*Screwdriver Slotted* 3/8” × 12”	$12.99	1 штука
Отвертка крестовая (Phillips) №0 × 2,5 дюйма	*Screwdriver Phillips* #0 × 2 1/2”	$3.99	1 штука
Отвертка крестовая (Phillips) №1 × 3 дюйма	*Tool Screwdriver Phillips* #1 × 3”	$4.99	1 штука
Отвертка крестовая (Phillips) №2 × 2,5 дюйма	*Screwdriver Phillips* #2 × 1 1/2”	$3.99	1 штука
Отвертка крестовая (Phillips) №3 × 6 дюйма	*Screwdriver Phillips* #3 × 6”	$6.99	1 штука
Отвертка крестовая (Phillips) №2 × 4 дюйма	*Screwdriver Phillips* #2 × 4”	$6.49	1 штука
Цифровой мультиметр (волы, амперы, омы)	*Digital Multimeter – Volts, Amps, Ohms*	$78.98	1 набор
Тестер напряжения	*Voltage Tester*	$8.61	1 комплект
Монтировка с длиной рукоятки 12 дюймов	*Pry Bar with Handle* 12”	$17.98	1 штука
Монтировка с длиной рукоятки 24 дюйма	*Pry Bar with Handle* 24”	$21.31	1 штука
Пневматический пистолет, продувочный с набором резиновых насадок	*Tool Air Blow Gun – Rubber Tipped* (*Milton S*-153 *or equivalent*)	$7.63	1 комплект
Наконечник для накачки шин	*Air Tire Chuck*	$2.38	1 штука
Инструмент для ремонта ниппеля шин (4 в одном)	4 *in* 1 *Valve Stem Tool* (*Milton S*-445 *or equivalent*)	$1.41	1 комплект
Измеритель глубины протектора шин	*Tire Tread Depth Gauge* (*Milton S*-448 *or equivalent*)	$3.80	1 штука
Быстроразъемное соединение 1/4 дюйма	*Quick Connect Fitting* – 1/4” *MPT Aero B or Milton* 777	$4.32	1 штука
Ключ для снятия/установки масляного фильтра стандартного размера	*Oil Filter Wrench – standard size oil filter w/swivel handle*	$9.16	1 ключ

Ключ для снятия/установки масляного фильтра малого размера	*Oil Filter Wrench – small size oil filter w/swivel handle*	$9.49	1 ключ
12-дюймовый разводной гаечный ключ	12” *Adjustable Wrench*	$13.49	1 ключ
10-дюймовая проволочная щетка	10” *Wire Brush*	$4.49	1 штука
Накидка на крыло	*Fender Cover*	$13.99	2 штуки
Щетка для чистки батарейных клемм	*Battery Terminal Brush*	$5.99	1 штука
Пневматический гайковерт, с квадратом 3/8 дюйма	*Drive Air Ratchet* – 3/8”	$87.87	1 комплект
Полудюймовый ударный гайковерт	½” *Drive Impact Wrench*	$117.98	1 комплект
Карманный фонарик	*Mini Mag Light*	$11.10	1 комплект
Телескопическое осмотровое зеркальце	*Telescoping Inspection Mirror*	$2.48	
Динамометрический ключ с 1/2 дюймовым квадратом	*Torque Wrench* – ½” *Drive*	$45.99	1 штука
Инструмент регулировки натяжения ремня (храпового типа)	*Serpentine Belt Adjusting Tool* (*ratcheting type*)	$31.98	1 штука
Кернер 3/8 дюйма	*Center Punch* 3/8”	$4.98	1 штука
Набор контактных выколоток	*Pin Punch Set*	$19.62	1 комплект
Выколотки с жалом 5/32 и 3/16 дюйма	*Line Up Tools* 5/32”, 3/16”	$15.98	1 комплект
Стамеска с шириной рабочей части 1/2 и 3/4 дюйма	*Cold Chisels* 1/2”, 3/4”	$7.71	1 комплект
Телескопическая магнитная указка (извлекатель)	*Telescoping Pick Up Tool*	$6.98	1 штука
Набор плоских щупов	*Feeler Gauge*	$4.79	1 комплект
Мини труборез	*Mini Tubing Cutter*	$7.98	1 штука
Набор бит для углублений TORX от E6 до E16	*Internal* (*Recessed*) *Torx Sockets E*6 – *E*16	$30.87	1 комплект
3/8-дюймовый привод T55 фиксирующий биту Torx	*Torx Socket* – 3/8” *Drive T*-55 *Tamperproof Socket*	$6.98	1 комплект
Плоскогубцы с бокорезом 7…9 дюймов	*Pliers, Split Joint* 7” – 9”	$39.98	1 комплект
Плоскогубцы с пазом и прямыми челюстями 10 и 12 дюймов	*Pliers, Tongue & Groove, Straight Jaw* 10” – 12” *set*	$35.81	1 комплект
Длинногубцы 7 и 9 дюймов	*Pliers, Long Nose* 7” – 9” *set*	$29.99	1 комплект
Плоскогубцы с диагональной режущей частью 7 и 9 дюймов	*Pliers, Diagonal Cutting* 7” – 9” *set*	$29.99	1 комплект
Фиксируемые клещи с охватывающими челюстями 10 дюймовые	*Locking Vice Grip Pliers – Curved Jaw* 10”	$14.38	1 штука
Фиксирующие клещи с прямыми челюстями 4-дюймовые	*Locking Vice Grip Pliers – Long Nose* 4”	$11.51	1 штука
Головки ударная торцевая на 17 мм и на 19 с углублением под полудюймовый квадрат	1/2” *Impact Flip Socket* 17*mm* 19*mm set*	$39.54	1 комплект
Ударный инструмент с углублением под квадрат размером 1/2 дюйма, 3/4 дюйма и 3/16 дюйма	1/2” *Dr. Impact Flip Socket* 3/4" – 13/16” *set*	$39.54	1 коплект
Набор бит плоским шлицом, Phillips, Slotted, Torx, и шестигранников с магнитным удлинителем и 1/4-дюймовым приводом	1/4” *Ratcheting Magnetic Screwdriver Set – Phillips, Slotted, Torx, Hex Bits*	$39.29	1 комплект
Портативный флуоресцентный светильник	*Portable Fluorescent Work Light*	$44.95	1 комплект

Универсальный нож	*Utility Knife*	$7.98	1 комплект
Молоток без отдачи 1360 граммов	*Dead Blow Hammer* 48 *oz*	$21.96	1 штука
Комплект метрических накидных ключей	*Flare Nut Wrench Set – Metric*	$60.87	1 комплект
Гибкий привод с полудюймовым квадратом	*Flex Handle* ½”	$23.99	1 штука
Гибкий привод с 3/8-дюймовым квадратом	*Flex Handle* 3/8”	$12.98	1 штука
Пластиковая киянка 340 граммов	*Plastic Tip Hammer* 12 *oz*	$13.98	1 штука
Складной динамометрический ключ с диапазоном крутящего момента от 5 до 30 Н-м	3/8” *Dr Torque Wrench* (50 *in lbs. to* 250 *in lbs*)	$96.87	1 комплект
Комплект дюймовых накидных ключей	*Pc Flare Nut Wrench Set – Standard*	$72.87	1 комплект
Комплект для ремонта суппортов дисковых тормозов	*Disc Brake Caliper Service Kit*	$72.63	1 комплект
Комплект для обслуживания тормозов	*Brake Service Kit*	$34.87	1 комплект
Тестер с вакуумным насосом	*Vacuum Pump Tester*	$41.98	1 комплект
Набор бит Т40…Т60 с 3/8-дюймовым приводом	*Torx Sockets* 3/8” *drive – T*-40 – *T*-60	$29.99	1 комплект
Измеритель износа тормозных накладок	*Brake Lining Gauge*	$11.96	1 комплект
Измеритель износа тормозных дисков	*Disc Brake Lining Wear Gauge*	$8.96	1 комплект
Слаботочный индуктивный измеритель силы переменного / постоянного (AC/DC) тока	*AC/DC Low Current Inductive Meter or Probe*	$159.10	1 комплект
Паяльник с подсветкой и двойным жалом	*Dual-Heat Soldering Gun with Light*	$43.99	1 комплект

КОМПЛЕКТЫ ИНСТРУМЕНТОВ И АКСЕССУАРЫ

Начинающему специалисту, следует начать с небольшого набора инструментов, прежде чем он потратит много денег на дорогую, обширную номенклатуру всего комплекта инструмента, включая передвижной ящик для его хранения. Смотри рисунок 9-42 и 9-43.

Рисунок 9-42: Типовой набор начинающего специалиста, который обеспечит его основными инструментами, позволяющими начать трудовую деятельность; источник: *Pearson Education, Inc*.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Если возникает необходимость использования инструмента более чем два раза за смену – купи его!

Большинство опытных техников согласны, что для начинающего специалиста просьба дать взаймы какой-либо инструмент – обыденное явление. Однако, если инструмент должен быть заимствован более чем два раза за смену, надо его купить.

Аккуратность и обязательность в общении с заёмным инструментом повысят Ваш авторитет, и позволят наладить общение с другими техниками автомастерской.

Рисунок 9-43: Типовой расширенный набор инструмента, который может иметь различную упаковку, но , как правило, единый вариант комплектации; источник: *Pearson Education, Inc*.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Надо отвернуть «упрямый» винт? Используйте притирочную пасту для клапанов!

Нанесите небольшое количество притирочной пасты на жало отвертки Phillips или Torx, или в углубление головки винта. Абразивные частицы, входящие в состав притирочной пасты, обеспечивают прочное соединение жала отвертки со шлицами головки винта, не позволяя жалу выскользнуть из углубления головки. Шлифовальная паста для клапанов поставляется в тубах, и доступна в любом магазине автомобильных частей и аксессуаров.

СЪЁМНИКИ И УСТАНОВЩИКИ УПЛОТНЕНИЙ

СЪЕМНИК САЛЬНИКОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Сальниковые уплотнения применяются во многих компонентах автомобиля, включая ступичный узел колеса, корпусных деталей трансмиссии и дифференциала.
Съёмник сальниковых уплотнений используется для его удаления, как это показано на рисунке 9-44.

Рисунок 9-44: Съёмник сальникового уплотнения, используемый для демонтажа уплотнения в ступичном узле задней оси; источник: *Pearson Education, Inc*.

УСТАНОВЩИК САЛЬНИКОВОГО УПЛОТНЕНИЯ

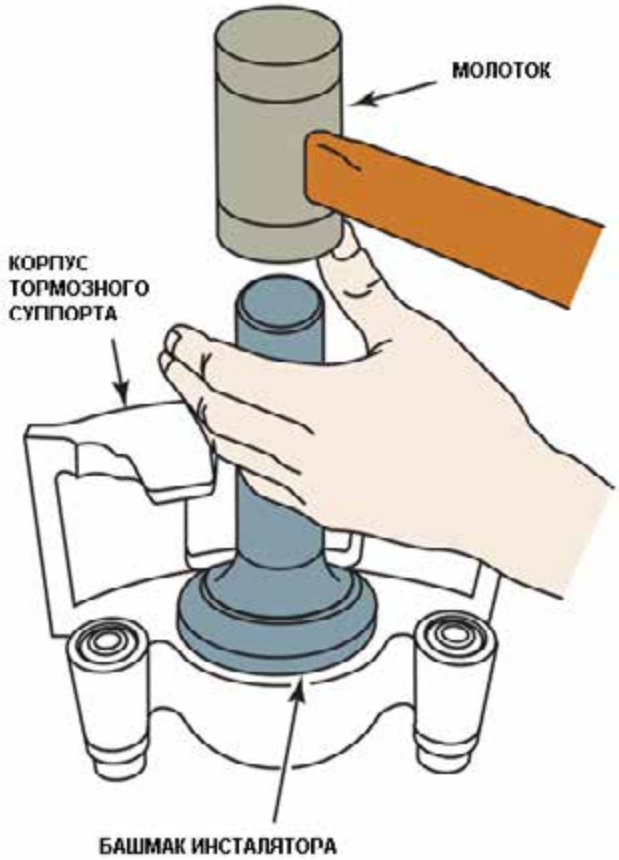

Рисунок 9-45: Установщик сальникового уплотнения, который может быть назван драйвером или инсталлятором, должен иметь диаметр, равный наружному диаметру сальникового уплотнения; источник: *Pearson Education, Inc*.

Установщик сальникового уплотнения изготовлен из пластика или металла, как правило, алюминия, и предназначен для безопасной установки наружной кромки сальникового уплотнения в предназначенный для неё карман корпусной детали.
Уплотнение забивают в карман с помощью пластикового молотка и установщика, имеющего одинаковый диаметр с наружным диаметром сальникового уплотнения.
Смотри рисунок 9-45.

РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

ТЕСТОВЫЙ СВЕТ (ПРОБНИК)

Пробник (тестовый свет) используется для проверки наличия напряжения. Типичный автомобильный пробник представляет собой отвертку с прозрачной ручкой, внутри которой установлен источник света (лампочка). Провод присоединен к одному из контактов лампы, который техник присоединяет к оголенной части металлического корпуса автомобиля. Другой контакт лампы подключен к металлическому жалу в виде отвертки или шила, которым техник прикасается к проводам или терминалам электрических разъёмов. Если обеспечен надежный контакт провода и жала пробника, и в испытуемой точке есть напряжение – лампочка начинает светиться.
Смотри рисунок 9-46.

Рисунок 9-46: Типичный 12-вольтовый автомобильный пробник; источник: *Pearson Education, Inc*.

ПИСТОЛЕТ-ПАЯЛЬНИК

Электрический паяльный пистолет. Этот тип паяльника, как правило, питается от бытовой электрической сети напряжением 220 вольт, и имеет один или два уровня выходной мощности.
Типичный электрический паяльный пистолет выдаёт от 85 до 300 ватт тепловой мощности на кончике жала паяльника, что вполне достаточно для осуществления пайки электрических соединений автомобиля.
Смотри рисунок 9-47.

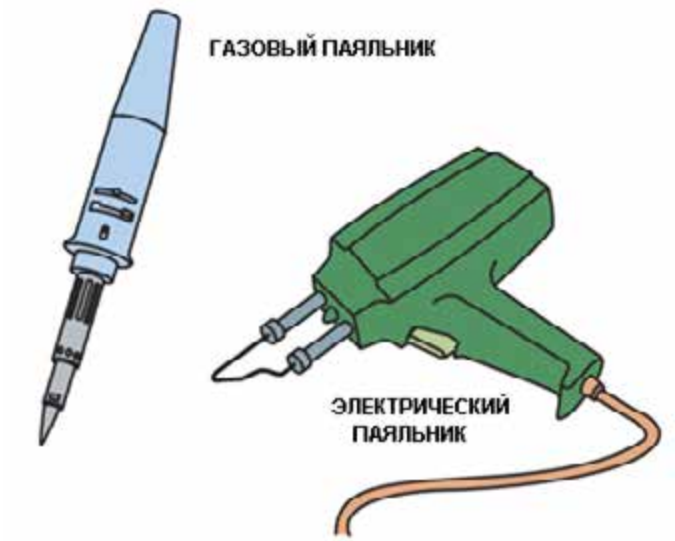

Рисунок 9-47: Электрический паяльный пистолет используют, чтобы сделать ремонт электрики. Паяльные пистолеты продаются по номинальной мощности. Чем выше мощность, тем большее количество тепла способен формировать паяльник. Большинство паяльных пистолетов, используемых для автомобильных электромонтажных работ, как правило, попадают в диапазон мощностей от 60 до 160 ватт; источник: *Pearson Education, Inc*.

Электрический паяльник (паяльный карандаш). Этот тип паяльника более дешев, и создаёт меньше тепла, чем паяльный пистолет. Типичный паяльный карандаш выдаёт мощность от 30 до 60 ватт тепловой энергии, и подходит для ремонта паяных соединений проводов небольшого диаметра.
Газовый паяльник. Газовый паяльник – это портативная и очень полезная для автомобильных сервисных работ вещь, поскольку отпадает необходимость в электрическом шнуре. Большинство паяльников на бутановом газе имеют выходную тепловую мощность 60 ватт, что вполне достаточно для производства большинства электротехнических работ в автомобиле.
Кроме паяльника, для успешного проведения электротехнических работ в автомобиле технику потребуется:

- Кусачки
- Стриппер проводов
- Обжим терминальный
- Тепловой промышленный фен

Цифровой мультиметр – необходимая вещь для осуществления поиска и устранения электрических неисправностей. Цифровой мультиметр, который сокращенно называют *DDM = Digital Multimeter*, способен произвести измерение следующих электрических величин.

- DC volts = Напряжение постоянного тока
- AC volts = Напряжение переменного тока
- Ohms = Электрическое сопротивление
- Amperes = Силу электрического тока.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Как сохранить крепежные детали?

Когда удаляется какой-либо компонент, мудрым решением будет ввинтить от руки крепеж на пару ниток в соответствующие крепежные отверстия. Это гарантирует, что при обратной установке компонента будут использованы правильные крепежные детали предусмотренной длины, диаметра и шага резьбы. Как правило, диаметр и шаг резьбы на крепеже одной детали совпадают, однако длина крепежных деталей может варьироваться.
Потратив несколько секунд на установке крепежных деталей по принадлежности, Вы сэкономите много времени во время переустановки детали или компонента. Подобная установка крепежных деталей гарантирует, что крепеж не будет утерян, и прочность исходных крепежных деталей будет соблюдена.
Подумайте, сколько времени Вы тратите на поиск и подбор снятых болтов и гаек, а сколько времени уйдет на подбор аналога утерянной крепежной детали?

СОВЕТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РУЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Следующие советы по безопасности следует иметь в виду, когда вы работаете с ручными инструментами.

- Всегда тяните гаечный ключ на себя. Никогда не пытайтесь отвернуть крепеж, толкая ключ от себя.
- Храните все гаечные ключи в чистоте и в определенном порядке. Если зев гаечного ключа изношен, немедленно замените гаечный ключ, а сломанный утилизируйте.
- Всегда используйте 6-точечную головку или торцевой гаечный ключ, если Вам надо отвернуть туго затянутую крепежную деталь.
- Используйте торцовый гаечный ключ для затяжки, а рожковый гаечный ключ для скорости установки/демонтажа крепежной детали.
- Никогда не используйте удлинитель в виде трубы для усиления воздействия рожкового гаечного ключа или, надев трубу на рукоятку трещотки.
- Если требуется большое усилие, используйте штатные воротки с большим плечом силы, или используйте проникающее масло и/или окажите тепловое воздействие на закисшую крепежную деталь. Если используется тепловое воздействие на болт или гайку, чтобы удалить её, всегда заменить крепеж деталь на новую деталь.
- Всегда используйте рекомендуемый производителем инструмент для производства сложной работы. Если требуется специализированный инструмент, используйте только рекомендованный инструмент, и не пытайтесь использовать другой инструмент, даже если Вам кажется вполне достаточным его использование.
- Никогда не подвергайте инструмент воздействию высоких температур. Теплота может изменить структуру материала инструмента, снизив его прочность.
- Никогда не используйте молоток или другой способ усиления воздействия на ключ, за исключением случаев применения специальных ударных ключей, специально предназначенных для работы с ударным инструментом или перфоратором
- Своевременно проводите ревизию, и утилизируйте изношенный инструмент, заменяя его новым.

УХОД ЗА РУЧНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Большая часть ручного инструмента изготовлена из нержавеющих сталей или оснащена защитным покрытием, тем не менее, неправильное обращение или хранение инструмента может вызвать его коррозию или ржавление.
Для достижения наилучших результатов и обеспечения долголетия инструменту предпринимайте следующие шаги.

- Тщательно очищайте каждый инструмент перед его укладкой в инструментальный ящик.
- Старайтесь держать инструмент раздельно. Конденсируемая влага ускоряет процесс коррозии, если металлические инструменты касаются один другого.
- Храните инструмент в специально предназначенных для этого ячейках инструментальных ящиков, закрывая их крышкой. Это позволит инструменту

находиться в ячейках, не вываливаясь из них при транспортировке инструментальной тележки (инструментального ящика).

- Снимайте напряжение с динамометрических ключей предельного типа после их использования.
- Держите инструментальный ящик закрытым.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

Используйте связующий зажим

Связующий зажим (или биндер-клипс) используют опытные техники для прочного крепления защитных фартуков на крыльях автомобиля.
Смотри рисунок 9-48.

Рисунок 9-48: Связующий зажим используется для надежного крепления накидок на крылья и сиденье автомобиля; источник: *Pearson Education, Inc*.

Связующие зажимы можно купить в магазине канцелярских товаров.

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!

Adjustable wrench = Разводной ключ
Aviation tin snips = Ножницы для резки жести
Beam-type torque wrench = Динамометрический ключ лучевого типа
Box-end wrench = Накидной ключ
Breaker bar (*flex handle*) = Монтировка с гибким (шарнирным) звеном
Cheater bar = Удлинитель (рукоятка удлиняющая ключ)
Chisel = Зубило
Clicker-type torque wrench = Динамометрический ключ предельного типа (Клик-типа)
Close-end wrench = Накидной ключ (ключ с закрытым зевом)
Cold chisel = Стамеска (долото)
Combination wrench = Комбинированный гаечный ключ
Crowfoot socket = Воротковый ключ
Dead-blow hammer = Молоток с мертвым ударом (ударом без отдачи)
Diagonal (*side-cut or dike*) *pliers* = Диагональные кусачки (бокорезы)
Double-cut file = Напильник с двойной насечкой
Drive size = Размер приводного квадрата (воротка или трещотки)
Easy out = Легкое извлечение
Extension = Удлинитель
Files = Напильник
Fitting wrench = Фитинговый (штуцерный) ключ
Flare-nut wrench = Ключ для штуцеров (гаек на концах трубок)
Flat-tip (*straight blade*) *screwdriver* = Отвертка с плоским жалом (плоским шлицом)
Hacksaw = Ножовочный станок
Locking pliers = Фиксирующие клещи
Multigroove adjustable pliers = Многопозиционные регулируемые пассатижи
Needle-nose pliers = Длинногубцы (шилогубцы)
Nut splitter = Расширитель гаек
Offset left aviation snip = Ножницы по жести для левого реза

Offset right aviation snip = Ножницы по жести для правого реза
Open-end wrench = Рожковый гаечный ключ
Punch = Пробойник (выколотка)
Ratchet = Трещотка (вороток с храповым механизмом)
Removers = Извлекатель
Screwdriver = Отвертка
Seal driver = Установщик сальниковых уплотнений (поводок)
Seal puller = Съёмник сальникового уплотнения
Single-cut file = Напильник с одинарной насечкой
Slip-joint pliers = Плоскогубцы со скользящим соединением
Snap-ring pliers = Щипцы для удаления пружинных колец
Socket = Торцовый гаечный ключ (головка)
Socket adapter = Адаптер торцевых головок
Straight cut aviation snip = Ножницы по жести для прямой резки
Stud removal tool = Инструмент для демонтажа шпилек
Stud remover = Демонтаж шпилек
Tin snips = Ножницы для резки жести
Torque wrench = Динамометрический ключ
Tube-nut wrench = Ключ для штуцеров (гаек на концах трубок)
Universal joint = Карданный шарнир
Utility knife = Универсальный нож
Water pump pliers = Универсальные трубные клещи (дословно: клещи водяных насосов)
Wrench = Гаечный ключ

Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в Главе 9
(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 небольшой литературной обработкой

Wrenches are the most used hand tool by service technicians.	Гаечные ключи – чаще всего используемые сервисными техниками ручные инструменты
There are several types of wrenches. • *An open-end wrench is often used to loosen or tighten bolts or nuts that do not require a lot of torque.* • *A box-end wrench is placed over the top of the fastener and grips the points of the fastener.* • *Most service technicians purchase combination wrenches, which have the open end at one end and the same size box end on the other.* • *An adjustable wrench is often used where the exact size wrench is not available or when a large nut, such as a wheel spindle nut, needs to be rotated but not tightened.* • *Line wrenches are also called flare-nut wrenches, fitting wrenches, or tube-nut wrenches and are designed to grip almost all the way around a nut used to retain a fuel or refrigerant line, and yet be able to be installed over the line.*	Существует несколько типов гаечных ключей. • Открытый (рожковый) гаечный ключ часто используется, чтобы ослабить или затянуть болты или гайки, которые не требуют большого крутящего момента. • А накидной ключ кладется поверх крепежа и охватывает грани крепежа. • Большинство техников приобретает комбинированные ключи, которые имеют открытый (рожковый) конец на одном конце, и накладной ключ на другом конце. • Разводной ключ часто используется, когда точный размер ключа недоступен или когда должны быть завинчены большие гайки, такие как колесные гайки ступицы, но не затянуты. • Контурные ключи, также называемые накидными гаечными ключами, штуцерными гаечными ключами, или ключи для гаек на трубках предназначены для охвата почти весей поверхности вокруг гайки, используемой на линии для удержания топлива или хладагента, и до сих пор применяемые на линиях.

A socket fits over the fastener and grips the points and/or flats of the bolt or nut. The socket is rotated (driven) using either a long bar called a breaker bar (flex handle) or a ratchet.	Торцевой ключ (головку) надевается на крепеж и охватывает точки и/или грани болта или гайки. Головку вращают (приводят в действие) используя длинную рукоятку, называемую монтировкой, или трещоткой.
Sockets are available in various drive sizes, including 1/4 in., 3/8 in., and 1/2 in. sizes for most automotive use. The drive size is the distance of each side of the square drive.	Торцевые головки оснащены различными размерами ведущих форматов (квадратов), включая 1/4 дюйма, 3/8 дюйма и 1/2 дюйма, используемые для использования в автомобилях. Размер ведущего формата (квадрата) – это расстояние между противоположными гранями квадрата.
A crowfoot socket is a socket that is an open-end or line wrench to allow access to fasteners that cannot be reached using a conventional wrench.	Воротковый ключ является рожковым или контурным ключом, который обеспечивает доступ к деталям, к которым невозможно получить доступ с помощью обычного ключа.
Torque wrenches are socket turning handles that are designed to apply a known amount of force to the fastener.	Динамометрические ключи являются воротками торцевых головок, которые сконструированы специально для приложения известной величины усилия к крепежной детали.
Flat-tip screwdrivers are sized by the width of the blade and this width should match the width of the slot in the screw.	Отвертка с плоским шлицом имеет различную ширину лезвия, и эта ширина должна соответствовать ширине шлица винта.
Offset screwdrivers are used in places where a conventional screwdriver cannot fit. An offset screw-driver is bent at the ends and is used similar to a wrench.	Отклоненные (двусторонние угловые) отвертки используются в местах, где обычные отвертки не умещаются. Отклоненные отвертки загибаются на концах, и используются подобно воротку.
An impact screwdriver is used to break loose or tighten a screw. A hammer is used to strike the end after the screwdriver holder is placed in the head of the screw and rotated in the desired direction.	Ударная отвертка используется для того, чтобы освободить или затянуть винт. Молоток используется для удара по концу отвертки, после того, как отверточная бита помещается в головку винта, и выбрано нужное направление вращения.
Hammers and mallets are used to force objects together or apart. The shape of the back part of the hammer head (called the peen) usually determines the name.	Молотки и киянки используются для принудительного соединения или разъединения объектов. Форма задней части головки молотка (называемой бойком) обычно определяет название молотка.
A hammer is usually sized by the weight of the head of the hammer and the length of the handle.	Молотки обычно классифицируются по весу головки молотка и длине рукоятки.
Mallets are a type of hammer with a large striking surface, which allows the technician to exert force over a larger area than a hammer, so as not to harm the part or component.	Киянки представляют собой особый тип молотка с большой ударной поверхностью, что позволяет технику прилагать усилие на большую площадь, чем молотком, чтобы не повредить детали или компоненты.
Pliers are capable of holding, twisting, bending, and cutting objects and are an extremely useful classification of tools.	Плоскогубцы способны удерживать, скручивать, гнуть и резать объекты, и классифицируются, как чрезвычайно полезный инструмент.
For gripping larger objects, a set of multigroove adjustable pliers is a commonly used tool of choice by many service technicians.	Для захвата крупных объектов применяются мульти-позиционные регулируемые щипцы – часть используемый инструмент большинством сервисных техников.

Linesman's pliers are specifically designed for cutting, bending, and twisting wire. While commonly used by construction workers and electricians, linesman's pliers are very useful tools for the service technician who deals with wiring.	Плоскогубцы обходчика (универсальные пассатижи) специально сконструированы для резки, гибки и скручивания проволоки. В то время как они обычно используется строителями и электриками, универсальные пассатижи (плоскогубцы обходчика) очень полезных инструментов для сервисного техника, который занимается проводкой.
Diagonal pliers are designed for cutting only. The cutting jaws are set at an angle to make it easier to cut wires.	Диагональные плоскогубцы предназначены только для резки. Режущие губки расположены под углом, чтобы легче было резать провода.
Needle-nose pliers are designed to grip small objects or objects in tight locations. Needle-nose pliers have long, pointed jaws, which allow the tips to reach into narrow openings or groups of small objects.	Шилоносые плоскогубцы (шилогубцы, или длинногубцы) предназначены для захвата небольших объектов или объектов в труднодоступных местах. Шилоносые плоскогубцы имеют длинные, заостренные челюсти, которые позволяют проникнуть в узкие отверстия или сгруппировать небольшие объекты.
Locking pliers are adjustable pliers that can be locked to hold objects from moving.	Удерживающие щипцы – регулируемые плоскогубцы, которые могут быть заблокированы, чтобы удержать объекты от перемещений.
Snap-ring pliers are used to remove and install snap rings.	Клещи стопорных колец используются для снятия и установки стопорных колец.
Files are used to smooth metal and are constructed of hardened steel with diagonal rows of teeth.	Напильники используются для выравнивания металла, и изготовлены из закаленной стали с рядами диагональных зубов.
The simplest is called tin snips, which are designed to make straight cuts in a variety of materials, such as sheet steel, aluminum, or even fabric. A variation of the tin snips is called aviation tin snips.	Простейшим инструментом является ножницы по металлу, которые предназначены, чтобы сделать прямой разрез в различных материалах, таких как листовая сталь, алюминий, или даже ткань. Вариация ножниц по металлу называется авиационными ножницами по металлу.
A utility knife uses a replaceable blade and is used to cut a variety of materials such as carpet, plastic, wood, and paper products, such as cardboard.	Универсальный нож оснащают сменными лезвиями, и используется для резки различных материалов, таких как ковролин, пластик, дерево и изделия из бумаги, например, картона.
A punch is a small diameter steel rod that has a smaller diameter ground at one end.	Пробойник – стальной стержень небольшого диаметра, который имеет утонченное жало на одном из концов.
A chisel has a straight, sharp cutting end that is used for cutting off rivets or to separate two pieces of an assembly	Зубило имеет прямую, острую режущую кромку, которая используется для отрезания заклепки или отделить две части сборки
Removers are tools used to remove damaged fasteners. The removal tool is generally not needed during routine maintenance, but is used if the fastener is rusty or broken, or damaged the previous attempt to remove the bolt or nut.	Съемники являются инструментами, используемыми для удаления поврежденных крепежных деталей. Инструмент для удаления, как правило, не нужен во время профилактического обслуживания, но применяется если крепеж заржавел или сломан, или поврежден предыдущей попыткой выкрутить болт или гайку.
A hacksaw is used to cut metals, such as steel, aluminum, brass, or copper. The cutting blade of a hacksaw is replaceable and the sharpness and number of teeth can be varied to meet the needs of the job.	Ножовка используется для резки металлов, таких как сталь, алюминий, латунь или медь. Режущие лезвия ножовки сменяемые, и тонкость и количество зубов может изменяться в соответствии с требованиями рабочего задания.

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. Объясните, с какой целью ось зева гаечного ключа повернута относительно оси его рукоятки на 15°?
2. Расскажите о возможностях применения так называемого «контурного ключа»? Какие названия применимы к данному типу гаечных ключей?
3. Перечислите основные размеры квадратов, используемых для приведения в действие торцевых гаечных головок. Объясните, почему размеры квадратов приводятся в дюймовых величинах?
4. Перечислите основные типы динамометрических ключей, используемых в авторемонтных мастерских. Расскажите правила использования предельного динамометрического ключа.
5. Объясните, в чем заключается основное отличие молотка от киянки? Объясните, как устроен молоток без отдачи?
6. Перечислите известные вам типы отверток. Приведите несколько примеров наименований отверток по форме их жала.
7. Объясните, в чем разница между плоскогубцами и пассатижами? Приведите несколько примеров правильного использования пассатижей.
8. Объясните, почему ножницы по жести изготавливают для прямого, правого и левого реза?
9. Расскажите, как удалять из корпуса болт, у которого грани головки повреждены так, что гаечным ключом невозможно вывернуть поврежденный болт?
10. Расскажите о том, как следует поступить, если при удалении сломанного заподлицо болта был сломан экстрактор?

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

1. При работе с ручным инструментом всегда следует…

A	…тянуть рукоятку гаечного ключ на себя, никогда не толкайте рукоятку ключа от себя	
B	…толкать рукоятку гаечного ключа от себя, никогда не тяните рукоятку гаечного ключа на себя	
C	…либо толкать, либо тянуть рукоятку гаечного ключа, не применяя каких-либо удлинителей	
D	…воспользоваться удлинителем в виде трубки, который можно надеть на один из рогов зава рожкового гаечного ключа	

2. Техник А утверждает, что наилучших результатов при демонтаже охватывающего стопорного кольца является применение щипцов, которые, будучи вставленными в монтажные отверстия кольца, при сжатии ручек произведут расширение стопорного кольца

Техник В утверждает, что наилучших результатов при демонтаже расширяющегося стопорного кольца является применение щипцов, которые, будучи вставленными в монтажные отверстия кольца, при сжатии ручек произведут сжатие стопорного кольца.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

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

3. Происходит обсуждение конструкции молотка, который называется «молотком с мертвым ударом».

Техник А утверждает, что молотком с мертвым ударом называют киянку, так как ударная площадь киянки значительно больше ударной площади обычного молотка, и при ударе усилие распространяется на большую поверхность детали.

Техник В утверждает, что молотком с мертвым ударом называют киянку, внутри которой установлен полый цилиндр, наполненный тяжелой дробью, так что при ударе киянка не отскакивает от поверхности детали.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

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

4. Обсуждается правила применения динамометрического ключа.

Техник А утверждает, что лучевой динамометрический ключ после использования следует отрегулировать на минимальное значение крутящего момента, чтобы ослабить воздействие пружины на механизм динамометрического ключа.

Техник В утверждает, что предельный динамометрический ключ после использования следует отрегулировать на минимальное значение крутящего момента, чтобы ослабить воздействие пружины на механизм динамометрического ключа.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

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

5. Два техника обсуждают назначение и принцип действия динамометрического ключа.

Техник А утверждает, что динамометрический ключ способен затягивать крепеж с большим крутящим моментом, чем обычные монтировки или трещотки.

Техник В утверждает, что динамометрический ключ должны быть соответствующим образом откалиброваны для наиболее точных результатов.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

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

6. Какой тип отвертки должны использоваться, если существует ограниченное пространство над головой крепежа?

A.	Угловая отвертка	
B.	Укороченная отвертка	
C.	Ударная отвертка	
D.	Отвертка Робинсона	

7. Наименование молотка происходит от его…

A.	…длинны рукоятки	
B.	…веса головки молотка	
C.	…формы бойка (задней части молотка)	
D.	…формы передней (ударной) части молотка	

8. Какой тип молотка имеет внутренний корпус, наполненный свинцовой дробью?

A.	Кувалда	
B.	Киянка	
C.	Молоток без отдачи	
D.	Любой из перечисленных выше вариантов	

9. Техник А утверждает, что для удаления гайки, которую не удаётся отвернуть из-за сильной коррозии, необходимо использовать зубило и молоток, затем, когда одна грань гайки будет рассечена, отвернуть гайку разводным ключом.

Техник В утверждает, что для удаления гайки, которую не удаётся отвернуть из-за сильной коррозии, необходимо использовать расширитель гайки, а затем произвести отвинчивание рассеченной гайки с помощью молотка и зубила.

Кто из техников высказывает более правильное утверждение?

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

10. Какой из перечисленных ниже инструментов оснащен сменными лезвиями?

A.	Ножовка по металлу	
B.	Универсальный нож	
C.	Кусачки-бокорезы	
D.	Оба варианта A и B	

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. Брошюра «Надежность при каждом ударе, оптимальные результаты работы»; *DAKO Werk Dowidat KG.*
3. Брошюра «British Technical Careers»; Suncoast Technical Education Center
4. Automotive Technology Curriculum Module 1: I ntroduction to Automotive Technology; Produced by the Instructional Materials Laboratory 1400 Rock Quarry Center U niversity of Missouri-Columbia, Columbia