

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

СОГЛАСОВАНО

Ведущий специалист отдела
инспекции Гостехнадзора
Министерства сельского хозяйства
Республики Калмыкия

_____ А.А. Якуня

«29» 08 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

М.А. Санджеева

«29» 08 2020 г.



Методические рекомендации и задания

по прохождению учебной практики

УП 03.01 Выполнение работ по рабочей профессии 18511

«Слесарь по ремонту автомобилей»

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 03

Выполнение работ по рабочей профессии 18511

«Слесарь по ремонту автомобилей»

специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт

автомобильного транспорта базовой подготовки

Квалификация выпускника: техник.

Методические рекомендации и задания по прохождению учебной практики УП.03.01. Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» разработаны на основе рабочей программы учебной практики и Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) от 22.04.2014 г. № 383 по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) базовой подготовки 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

РАССМОТРЕНЫ

на заседании ЦМК

технических дисциплин

Протокол от «28» 08 2020 г. № 1

Председатель ЦМК

 С.И. Светличный

Организация – разработчик:

Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Разработчики:

1. Коломийцев В.Ю., руководитель СТО ИП Коломийцев В.Ю.
2. Нимгиров Е.С., преподаватель Башантинского колледжа.

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика имеет целью комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

Учебная практика по специальности направлена на формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля 03 Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» по виду деятельности: Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Задачами учебной практики профессионального модуля 03 Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» являются:

- формирование профессиональных умений и навыков;
- подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- приобретение первоначального практического опыта, реализуемого в рамках профессионального модуля.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- разборки и сборки агрегатов и узлов автомобиля;
- технического контроля эксплуатируемого транспорта;
- осуществления технического обслуживания и ремонта автомобилей;

уметь:

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- оценивать эффективность производственной деятельности;
- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке;

Место и время проведения учебной практики

Учебная практика в объеме 72 часа проводится на базе колледжа в лабораториях Технического обслуживания автомобилей и Ремонта автомобилей; в учебно-производственном хозяйстве.

Учебная практика проводится в процессе изучения МДК.03.01 в 5 семестре – 2 недели.

В процессе прохождения практики студенты обязаны соблюдать правила техники безопасности и охраны здоровья на рабочих местах, при работе с автомобилями и другой техникой.

Учебные занятия

№ п/п	Разделы и темы практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Инструктаж по Т.Б.	Выполнение теор. задания	Выполнение практ. задания	
Выполнение слесарных работ и технических измерений					36 часов
1	Требования техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ и ремонте автомобиля. Рубка металла. Резка металла.	1	1	4	диф.зачет
2	Опиливание заготовок. Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Нарезание резьбы. Притирка и доводка	0,5	0,5	5	диф.зачет
3	Клепка и склеивание деталей.	0,5	0,5	5	диф.зачет
4	Пайка и лужение.	0,5	0,5	5	диф.зачет
5	Обработка шарошкой, притирка седел клапанов.	0,5	0,5	5	диф.зачет
6	Изготовление правки поршневых колец, кронштейнов и хомутов.	0,5	0,5	5	диф.зачет
Выполнение слесарных работ по ремонту систем и агрегатов автомобиля					36 часов
1	Ремонт системы охлаждения автомобиля	0,5	0,5	5	диф.зачет
2	Ремонт системы смазки автомобиля	0,5	0,5	5	диф.зачет
3	Ремонт системы питания автомобиля	0,5	0,5	5	диф.зачет
4	Ремонт двигателя автомобиля.	0,5	0,5	5	диф.зачет
5	Ремонт ГРМ двигателя автомобиля.	0,5	0,5	5	диф.зачет
6	Ремонт ЦПГ двигателя автомобиля.	0,5	0,5	5	диф.зачет
Всего					72 часа

Материально-техническое обеспечение учебной практики

При выполнении различных видов работ на учебной практике используются разработанные преподавателями Задания и методические рекомендации по проведению учебной практики УП.03.01. Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей», наглядные пособия, плакаты.

Во время прохождения учебной практики по профессиональному модулю 03. Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» студенты самостоятельно должны изучить устройство, технические характеристики и правила работы:

- Стенда по проверке стартеров, генераторов, свечей.
- Стенда для разборки двигателя, стенда обкатки.
- Стенда по проверке узлов системы питания.
- Стенда для разборки трансмиссии, стенда обкатки.
- Компрессора, вулканизатора, стенда по разборке и накачке колёс.
- Стенда по проверке герметичности радиаторов.

Ремонтная база учебного хозяйства:

- слесарные мастерские;
- пункт технического обслуживания, оснащенный технологическим оборудованием для выполнения ремонтных работ

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по итогам учебной практики УП.03.01. Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» является дифференцированный зачет.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Требования техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ при ремонте автомобиля. Рубка металла. Резка металла.

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по противопожарным мероприятиям при выполнении слесарных работ и ремонте автомобиля и получить профессиональные умения и навыки проведения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки по рубке и резке металла.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Повторить правила техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ.
3. Рубка полосового металла в тисках, на плите. Резка металла ножовкой, ножницами.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: плиты для рубки (наковальни), параллельные тиски с защитной сеткой или экраном, слесарные молотки массой 500...600 г, зубила слесарные, линейки измерительные металличе-ские, чертилки, кернеры, шаблоны, ножницы ручные, ножницы рычажные, полосы, прутки, мел, масло машинное, брезентовые рукавицы, защитные очки.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Для предохранения рук обучающихся от повреждений (в начальном периоде обучения) на зубило должна быть надета предохранительная резиновая, а на руку — защитный щиток.
3. При рубке пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.
5. Не удалять стружку с обрубленной поверхности и плиты руками; во избежание ранения рук пользоваться щетками.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/
Б.С.Покровский, В.А.Скакун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите правила техники безопасности при слесарных работах.
2. Какие требования предъявляются к слесарному инструменту?
3. Назовите правила охраны труда в слесарной лаборатории..

Методические указания:

Упражнение 1. Рубка полосового металла в тисках.

Прежде всего необходимо установить высоту тисков по росту работающего. При работе на параллельных тисках согнутую в локте левую руку поставить на губку тисков таким образом, чтобы концы выпрямленных пальцев этой руки касались подбородка. Закрепить заготовку в тисках, при этом риска разметки должна находиться точно на уровне губок тисков, а часть заготовки, уходящая в стружку, должна располагаться выше их уровня.

Рабочий должен принять правильное положение: встать устойчиво вполоборота к тискам. Левую ногу выставить на полшага вперед, а правую, которая служит опорой, слегка отставить назад, раздвинув ступни под углом примерно 35° . Взять молоток в правую руку, а зубило в левую и установить его под углом 30° по отношению к срубаемой плоскости (рис. 1).

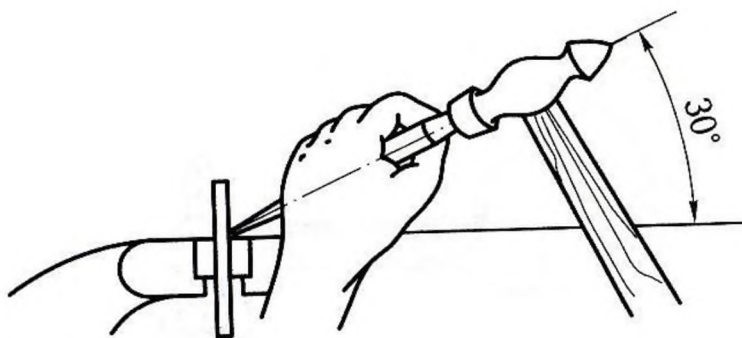


Рис. 1. Рубка полосового металла в тисках.

Зубило следует держать за среднюю часть, т. е. на расстоянии 20...25 мм от конца ударной части. Рубку выполнять локтевыми ударами, соблюдая при этом следующие правила:

- зубило держать свободно, слегка расслабив пальцы;
- рубку осуществлять серединой лезвия зубила;
- выдерживать правильное положение зубила относительно заготовки;
- после каждого удара передвигать зубило справа налево;
- заканчивать рубку кистевыми ударами.

Обрубленная кромка может получиться криволинейной вследствие слабого зажатия детали в тисках. Причиной «рваной» кромки детали может быть выполнение рубки слишком сильными ударами или тупым зубилом.

Упражнение 2. Рубка полосового (листового) металла на плите.

При рубке полосового металла на плите (наковальне) необходимо учитывать следующие требования:

- разрубание листового материала по прямой линии производить от дальней кромки листа к передней, при этом зубило должно располагаться точно по разметочной линии;
- при рубке передвигать лист таким образом, чтобы место удара находилось приблизительно посередине плиты;
- при вырубании из листового материала заготовки с криволинейным профилем оставлять припуск 1,0... 1,5 мм для последующей обработки его опиливанием (рис. 2).

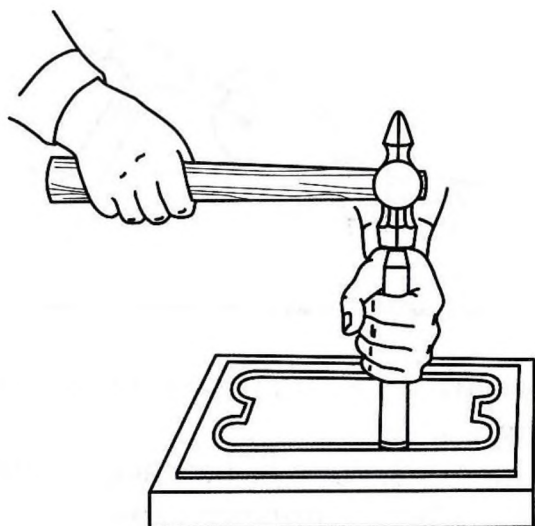


Рис. 2. Вырубание из листового металла заготовки с криволинейным профилем.

Упражнение 3. *Срубание слоя металла на широкой плоской поверхности.* Закрепить заготовку в тисках прочно без перекоса таким образом, чтобы она на 5... 10 мм располагалась выше тисков. Разметить и закернить канавки. Срубить зубилом фаски (скосы) на переднем и заднем ребрах заготовки. Крейцмейселем прорубить канавки глубиной 1,5... 2,0 мм на всю длину заготовки, регулируя толщину стружки его наклоном (рис. 3).

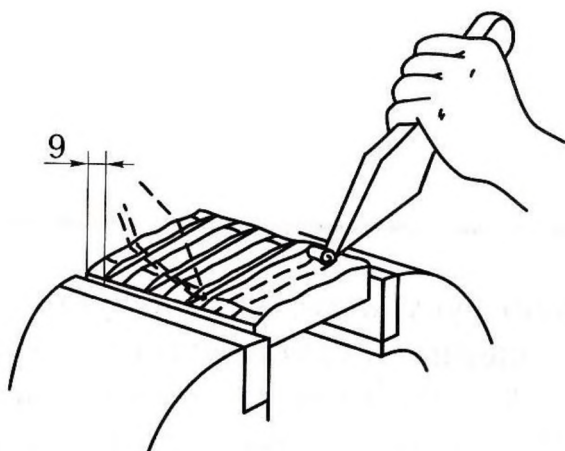


Рис. 3. Срубание слоя металла на широкой плоской поверхности. Рубку выполнять локтевыми ударами и только остро заточенным крейцмейселем. Заканчивать

прорубание канавок с обратной стороны заготовки кистевыми ударами.

Срубить зубилом выступы на поверхности заготовки. Рубку выполнять плечевыми ударами «елочкой». Заканчивать срубание выступа с обратной стороны заготовки локтевыми ударами, чтобы избежать откалывания ее ребра.

После срубания всех выступов заготовки проверить плоскостность поверхности и устранить оставшиеся неровности.

Упражнение считается выполненным, если на обработанной поверхности заготовки отсутствуют грубые завалы и зарубы, образующиеся вследствие неправильной установки зубила в процессе рубки, использование тупого зубила, неравномерной силы ударов молотком по зубилу, а также сколы на кромке, являющиеся следствием наличия необрубленных фасок на заготовке.

Упражнение 4. Резание металла ножовкой.

Выбрать ножовочное полотно, соответствующее разрезаемому материалу. Отвернуть натяжной винт 6 цельного ножовочного станка (рис. 4) так, чтобы средняя часть подвижной головки 5 вышла из втулки (хомутика) на 12... 15 мм.

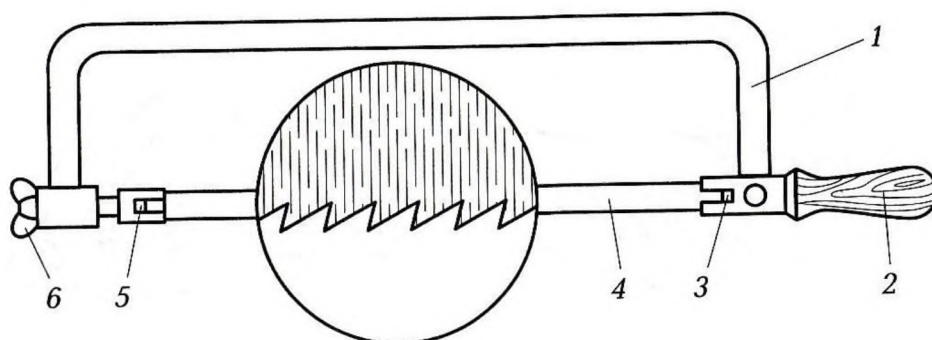


Рис. 4. Использование для резки металла цельного ножовочного станка:

1. станок; 2- рукоятка; 3- неподвижная головка; 4- ножовочное полотно;
- 5- подвижная головка; 6- натяжной винт.

Вставить ножовочное полотно 4 в прорезь задней неподвижной головки 3 таким образом, чтобы его зубья были направлены от рукоятки 2, и зафиксировать штифтом.

Продвинуть передний край ножовочного полотна в прорезь подвижной головки 5 и вставить фиксирующий штифт.

Натянуть полотно вращением натяжного винта 6. Степень натяжения проверить легким нажатием пальца на полотно сбоку: натяжение достаточное, если полотно при этом не прогибается.

Установить высоту тисков по росту, правая рука с ножовкой, установленная на губки тисков (в исходное положение), должна быть согнута в локте под прямым углом (рис. 5).

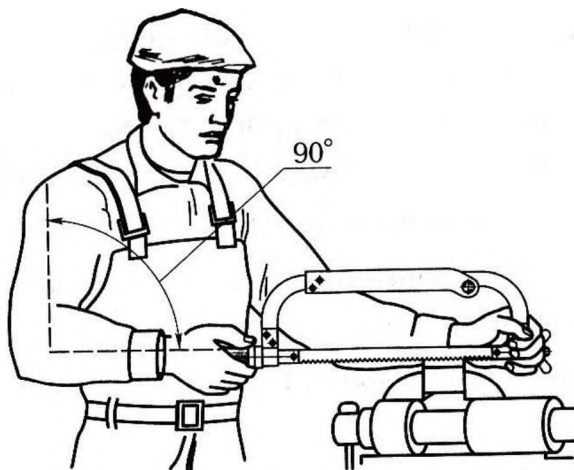


Рис. 5. Рабочая поза при резании металла ножовкой.

Принять следующую рабочую позу:

- встать перед тисками свободно и устойчиво, влоборота по отношению к губкам тисков или к оси разрезаемого предмета;
- развернуть корпус влево под углом 45° к тискам;
- левую ногу несколько выставить вперед (примерно по линии разрезаемого предмета), сделав на нее упор;

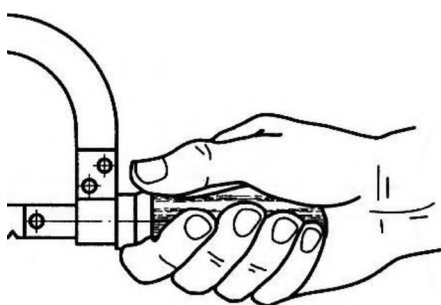
■ правая нога должна быть повернута по отношению к левой ноге на угол $60... 70^\circ$, при этом расстояние между пятками должно быть $200...300$ мм.

Положение рук (хватка) работающего ножовкой следующее:

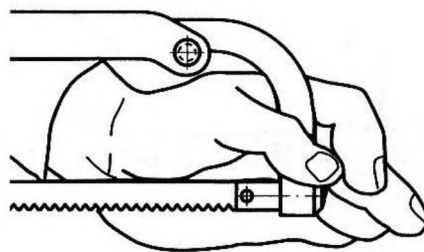
■ рукоятку ножовки захватить пальцами правой руки (большой палец лежит на рукоятке, а остальные пальцы поддерживают ее снизу), а конец ручки упереть в ладонь (рис. 6, а). При этом не следует вытягивать указательный палец вдоль ручки и глубоко захватывать рукоятку, так как тогда конец ее будет выходить из кисти, что может привести при работе к травме руки;

- рамку ножовки держать левой рукой, охватывая четырьмя пальцами и барашек, и натяжной болт, а не только рамку (рис. 6, б). В противном случае будет тяжело устранить покачивание ножовки во время работы.

Отметить мелом место резания со всех сторон заготовки. Закрепить заготовку в тисках таким образом, чтобы линия отреза находилась слева в $5...20$ мм от губок тисков.



а



б

Рис. 6. Положение рук рабочего при резании ножовкой:
а- положение правой руки; б- положение левой руки.

Резание производить, соблюдая следующие правила:

- в начале резания ножовку немного отклонять от себя;
- во время работы ножовочное полотно должно находиться в горизонтальном положении;
- в работе должно участвовать не менее $3/4$ длины ножовочного полотна;
- делать 40... 50 рабочих движений в минуту;
- нажимать на ножовку легко и только при движении вперед;
- заканчивая резание, ослабить нажатие на ножовку и поддержать отрезаемую часть рукой.

При резании металла ножовкой возможны следующие дефекты:

- перекося места реза из-за слабого натяжения полотна;
- выкрашивание зубьев вследствие неправильного подбора или дефекта полотна;
- поломка полотна вследствие сильного нажатия на ножовку или неравномерного движения ее при резании, а также из-за слабого натяжения или перетянутости полотна.

Упражнение 5. Резание металла ручными ножницами.

Разметить заготовку. Выбрать ножницы (правые или левые рис. 7) с учетом того, что при резании ножницы не должны закрывать линию реза (т.е. разметочная линия должна быть видна).

Взять ножницы в правую руку, положив большой палец на верхнюю ручку.левой рукой (в рукавице) поддерживать лист и направлять его при передвижении по линии реза во избежание образования заусенцев (рис. 8). Во время работы следить за тем, чтобы лезвия не сходились полностью, так как это приводит к разрыву металла при сжатии ручек ножниц.

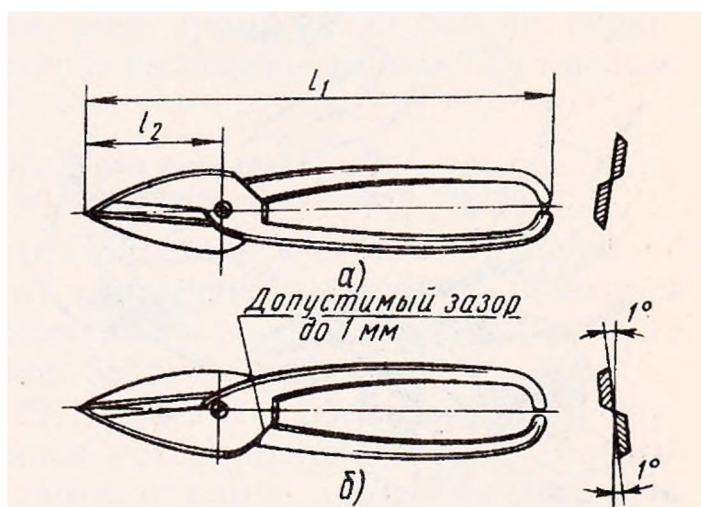


Рис. 7. Ручные ножницы прямые правые (а), прямые левые (б).

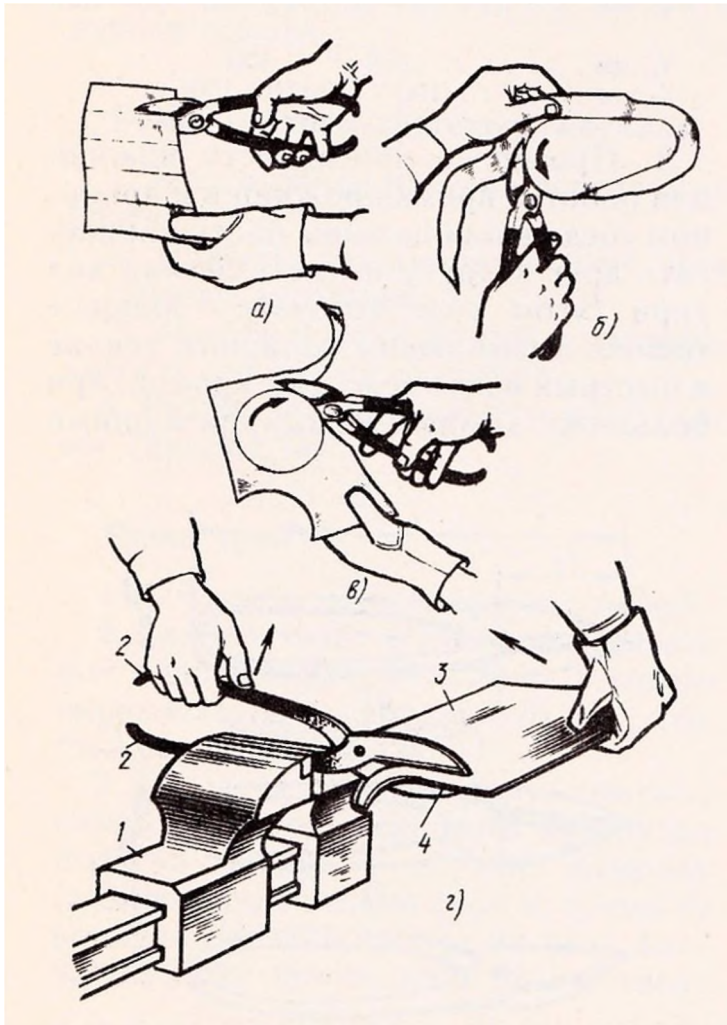


Рис. 8. Положение пальцев на ручке при резании ножницами:
 а- прямыми, б- правыми, в- левыми, г- зажатými в стуловые тиски;
 1. тиски, 2- ручки ножниц, 3- разрезаемый лист, 4- лезвия ножниц.

При резании металла ручными ножницами возможны следующие дефекты:

- смятие листового материала вследствие ослабления шарнира ножниц или их затупления;
- надрывы листового материала вследствие несоблюдения правил резания (полное схождение лезвий ножниц во время работы).

Контрольные вопросы

1. Какие дефекты возникают при слабом закреплении заготовки в тисках?
2. В каком положении должны находиться руки во избежание травм в процессе работы с ножовкой?
3. В каких случаях и для чего перед началом рубки на кромках деталей выполняются фаски?
4. Как правильно установить высоту тисков при резке металла?
5. Каковы причины смятия листового металла при резке его ручными ножницами?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Опиливание заготовок. Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Нарезание резьбы. Притирка и доводка.

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту автомобилей и получить профессиональные умения и навыки выполнения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки опилования заготовок, сверления, зенкования и развертывания отверстий, в нарезании резьбы, притирки и доводки.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Повторить правила техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: параллельные тиски с защитной сеткой или экраном, напильники, слесарные молотки массой 500...600 г, линейки измерительные металлические, чертилки, кернеры, шаблоны, полосы, мел, масло машинное, брезентовые рукавицы, защитные очки, свёрла, вертикально – сверлильный станок, конусные переходные втулки, кулачковые патроны, зенковки, цековки, зенкера разного d , развёртки наборы, набор метчиков, плашек, вороток.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Надежно крепить рабочий инструмент в патроне станка.
3. Пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.
5. Не удалять стружку с поверхности руками; во избежание ранения рук пользоваться щетками.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский, В.А. Скаун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

6. Назовите правила техники безопасности при слесарных работах.
7. Какие требования предъявляются к слесарному инструменту?
8. Назовите правила охраны труда при работе с электрооборудованием.

Методические указания:

Опиливание

Опиливанием называется- операция по обработке металлов и других материалов снятие небольшого слоя напильниками вручную или на опилочных станках. С помощью напильника слесарь придает деталям требуемую форму и

размеры, производят пригонку деталей друг к другу, подготавливает кромки деталей под сварку и выполняет другие работы. С помощью напильников обрабатывают плоскости, криволинейные поверхности, пазы, канавки, отверстия любой формы, поверхности, расположенные под разными углами и т.д.

Напильник - представляет собой стальной брусок определенного профиля и длины, на поверхности которого имеются насечки, имеющие в сечении форму клина. Изготавливают из углеродистой стали или легирован хромист стали.

Напильники подразделяют по крупности насечки, по форме насечки, по длине и форме бруска, по назначению.

Напильники по числу насечек на 1 см длины делятся на шесть номеров (0,1) - драчевые для удаленного большого слоя металла. (2,3) - личные для удаленного небольшого слоя (чистового опилования) (4,5) бархатные для окончательной отделки изделия.

Напильники делятся на типы.

А - плоские; б - плоские остроносые; в - **квадратные**; г - трехгранные; д - круглые; е - полукруглые; ж - ромбические; э - ножовочные напильники - по спец заказу.

По форме насечки делятся;

С одинарной и двойной насечкой, а также точечной насечкой в шахматном порядке (рашпили)

Напильники по назначению подразделяются на группы общего назначения и специального.

Напильники спец назначения (надфили рашпили, машинные) - для обработки цветных металлов, легких сплавов и неметаллических материалов.

Надфили - небольшие напильники для ювелирных работ, зачистки и имеют такую же форму, как напильник

Подготовка поверхности к опилованию щетками

Заготовку очищают металлическими щетками от грязи, масла, окалины, затем обрабатываемую заготовку зажимают в тисках, опилованной плоскостью горизонтально на 8-10 мм выше уровня губок.

Приемы опилования такие же, как при резке металла ножовкой. Регулируют нажимы на напильник, добиваясь получения ровной опилованной поверхностей без завалов: При обратном ходе (холостом) не следует отрывать напильник от поверхности детали, а должен лишь скользить. Сначала опилование выполняют слева направо под углом 30 - 40° к оси тисков, затем прямым штрихом, а заканчивают косым штрихом под тем же углом, но справа - налево.

Проверяют поверхность; поверочной (лекальной) линейкой, штангенциркулями, угольниками, плитам на просвет на уровне глаз в нескольких местах. Сначала опиловывают одну **широкую** поверхность (она является базой), затем вторую параллельно первой и т.д).

Параллельность сторон проверяют штангенциркулем, а **-перпендикулярность** к поверхности - угольником.

После базовой поверхности, опиливают вторую под углом 90° . При опиливании и распиливании криволинейных поверхностей, выбирают наиболее рациональный способ удаления лишнего металла (ножовкой, высверливанием и вырубкой) слишком большой припуск на опиливание ведет к большому расходу времени на выполнение задания, а малый слишком припуск ведет к браку деталей. **Опиливание вогнутых поверхностей.** Сначала заготовку размечают по контуру детали. Большую часть металла можно удалить ножовкой или высверливанием, а затем опиливают напильником разным по форме. Проверяют на просвет по шаблону.

Опиливание выпуклых поверхностей. Опиливание носка слесарного молотка, изготовление шпонок и другие детали.

Виды и причины брака при опиливании.

1. Неровности поверхностей (горбы) и завалы краев заготовки - неумение пользоваться напильником.
2. Вмятины или повреждение заготовок сильным зажим в тисках.
3. Неточность размеров опиленной заготовки вследствие неправильной разметки, снятие очень большого или малого слоя металла а также неправильности намерения или неточности измерительных инструментов.
4. Задиры, царапины на поверхности детали, возникающие в результате небрежной работы и неправильно выбранного напильника.

Безопасность труда при опиливании.

1. При опиливании заготовок с острыми кромками нельзя поджимать пальцы левой руки при обратном ходе.
2. Стружку необходимо сметать волосяной щеткой. Запрещается сбрасывать обнаженными руками и сдувать или удалять сжатым воздухом.
3. При работе следует пользоваться только напильниками с прочно насаженным рукоятками; Запрещается работать напильниками без рукояток и с треснувшими и расколотыми рукоятками. При опиливании заготовки с острыми кромками нельзя поджимать пальцы левой руки под напильник или обратном ходе.
4. Образовавшуюся в процессе опиливания стружку необходимо сметать с верстака волосяной щёткой. Строго запрещается сбрасывать стружку обнажёнными руками, сдувать её или удалять сжатым воздухом.
5. При работе следует пользоваться только напильником с прочно насаженными рукоятками. Запрещается работать напильниками без рукояток или напильниками с треснувшими, расколотыми рукоятками.

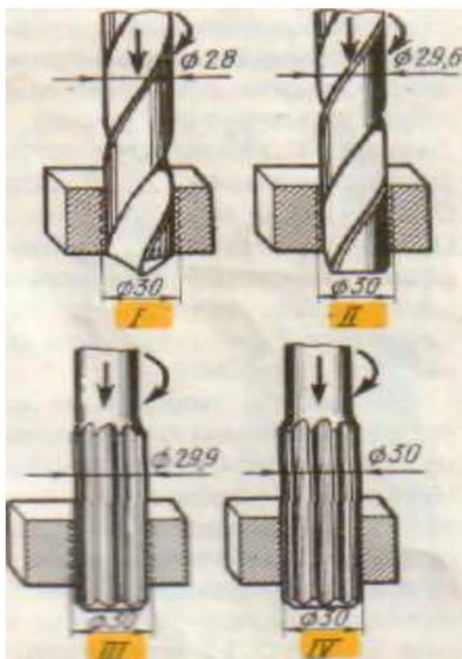
Контрольные вопросы:

1. Какие поверхности называются выпуклыми?
2. Каковы общие правила последовательности опиливания выпуклых поверхностей?
3. Техника безопасности при опиливании?

Зенкерование, зенкование и развёртывание

После выполнения отверстий в сплошном материале производится их обработка для увеличения размеров и снижение шероховатости поверхности, а так же обработка предварительно полученных отверстий (литьё, штамповка и пр).

При обработки отверстий различают три основных вида операции: сверление, зенкерование, развёртывание и их разновидности: рассверливание, зенкование, цекование.



Зенкерование.

Зенкерование – это операция, связанная с обработкой предварительно просверленных или любым другим методом полученные отверстия с целью придания им более правильной геометрической формы, а так же достижение более высокой, по сравнению со сверлением, точности (до 8 квалитета) и более низкой шероховатости (до R_a125).

В отличие от сверла, зенкер имеет большее число режущих кромок (три или четыре), что даёт определённую точность в обработки отверстий. По конструкции зенкер может иметь различное направление угла спирали – правое, левое, прямое.

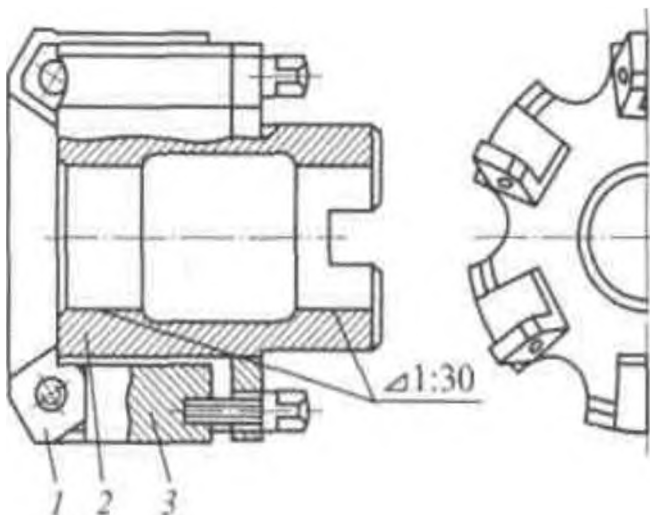
Изготавливают зенкер из быстрорежущей стали или

оснащают пластинами из твёрдого сплава ВК6, ВК8, ВК6М, Т5К10, Т15К6.

Пластины могут быть закреплены в зенкере при помощи гайки или клинового крепления, что позволяет много раз использовать корпус зенкера.

В качестве режущей части насадных зенкеров используется многогранные твёрдосплавные пластины. Крапление пластин в корпусе насадного зенкера осуществляется механическим путём.

Режущая пластина 1 закрепляется в корпусе 2 при помощи тяги 3, что позволяет производить замену пластины непосредственно на станке. Для этого надо сместить тягу 3, повернуть пластину следующей гранью или заменить на новую, снова закрепить тягу и продолжать работу.



Геометрические параметры режущей части зенкеров выбирают в зависимости от условий обработки: главный угол в плане $\varphi = 30 \div 60^\circ$; передний угол $\gamma = 3 \div 30^\circ$, для зенкеров из быстрорежущей стали, для зенкеров с пластинами $\gamma = 5 \div -5^\circ$, задний угол $\alpha = 8 \div 15^\circ$.

Насадной зенкер:

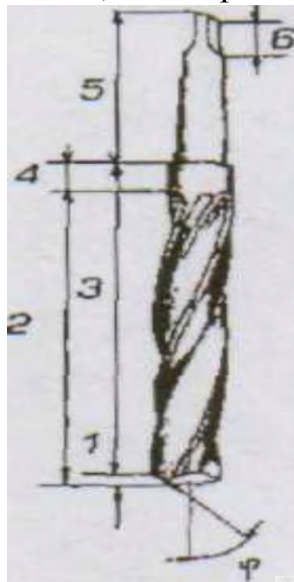
1 – режущие пластины

2 – корпус

3 – тяга

Для хрупких материалов передний угол равен нулю, а для твёрдосплавных развёрток он составляет от 0 до -5° .

Ручные развёртки используют, как правило при обработке отверстий диаметром $3 \div 50$ мм, в материалах не высокой твёрдости.



Машинные развёртки бывают цилиндрические и конические, насадные и цельные. Цельными развёртками обрабатываются отверстия от 3 до 100 мм, а насадными диаметрами от 25 до 300мм. И те и другие развёртки изготавливаются из быстрорежущей стали или оснащаются пластинами из твёрдого сплава.

Цельный цилиндрический зенкер:

режущая часть

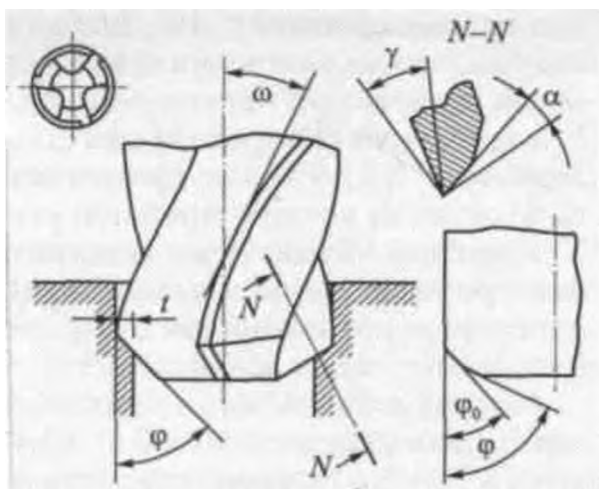
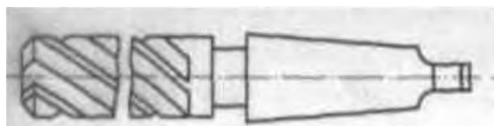
рабочая часть

направляющая (калибрующая) часть

шейка

б) хвостовик

лапка



Зенкер:

а – конструкция; б – геометрические а) параметры рабочей части;

ω – угол наклона ленточки;

φ – плавный угол в плане;

φ_0 – угол заборного конуса;

γ – передний угол;

α – задний угол;

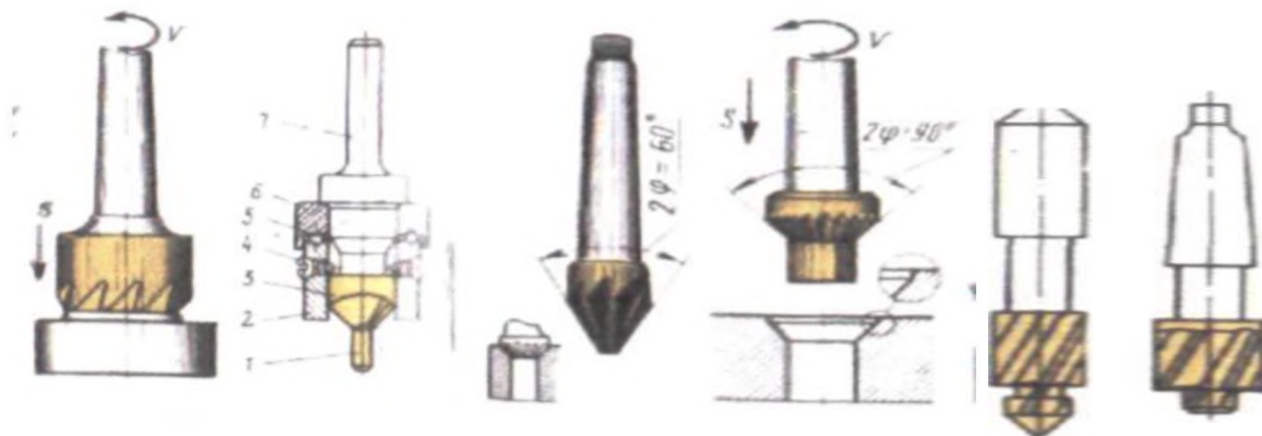
t – глубина резания.

б)

Ручное сверление для зенкерования, зенкования и цекования не применяют, так

как оно не даёт должной точности.

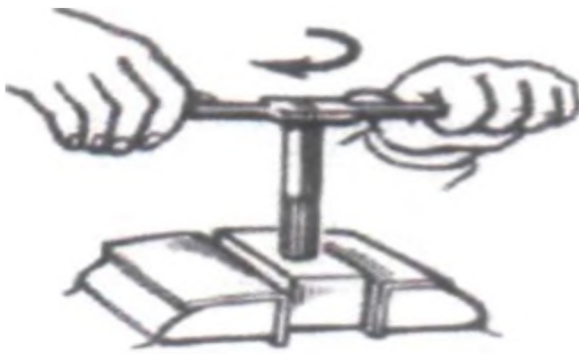
Зенкование – это обработка на вершине просверленных цилиндрических или конических углублений под головки винтов и заклёпок, а так же фасок.
 Выполняется эта операция при помощи специального инструмента – зенковок.
 Цекование - зачистка торцов поверхностей при обработке бабышек под шайбы, гайки, стопорные кольца. Операция производится при помощи цековки, которую ставят на специальные оправки.



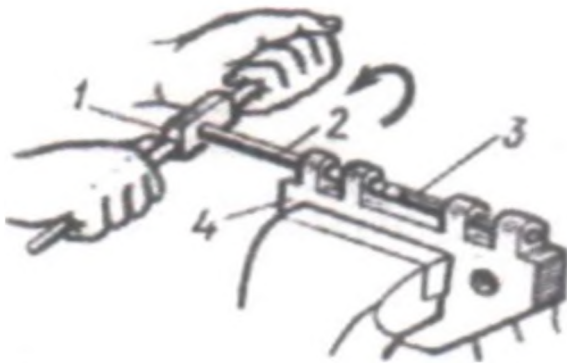
Зенковки:

- а – с постоянной направляющей и цилиндрическим хвостовиком; а, б
- б – со сменной направляющей и коническим хвостовиком;
- в – углы зенковки;
- г – конические зенковки;
- д – цековка;
- е – поддержка с зенковкой и вращающимся ограничителем;

- 1 – направляющая шпилька
- 2 – упор
- 3 – зенковка
- 4 – винты
- 5 – шарики
- 6 – втулка
- 7 – хвостовик



3. Развёртывание - операция по обработке ранее просверленных отверстий с высокой степенью точности (до 6 качества) и малой шероховатостью (до $R_a 0,63$).
Выполняется эта операция развёртками после зенкерования отверстия.



Развёртывание:

а – установка развёртки и воротка

б – развёртка с удлинителем

1 – вороток

2 – удлинитель

3 – развёртка

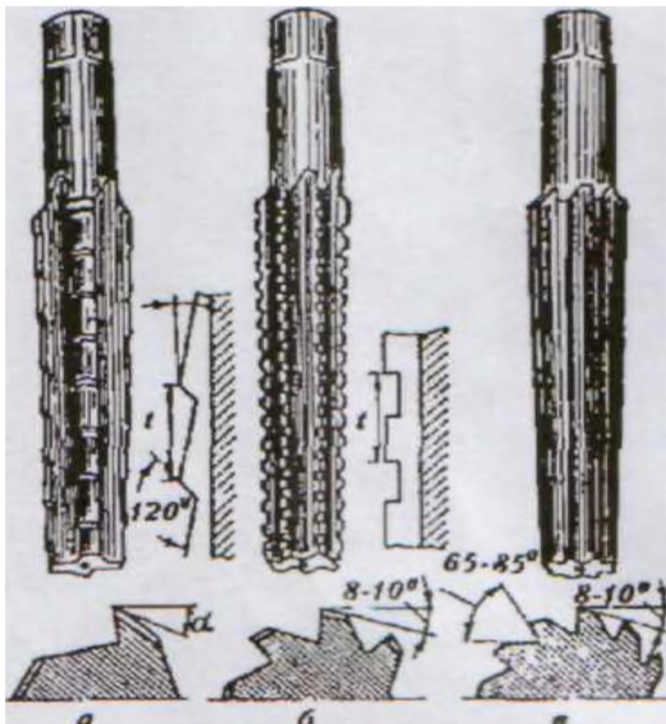
4 – деталь

Развёртки подразделяются на черновые и чистовые, ручные и машинные.

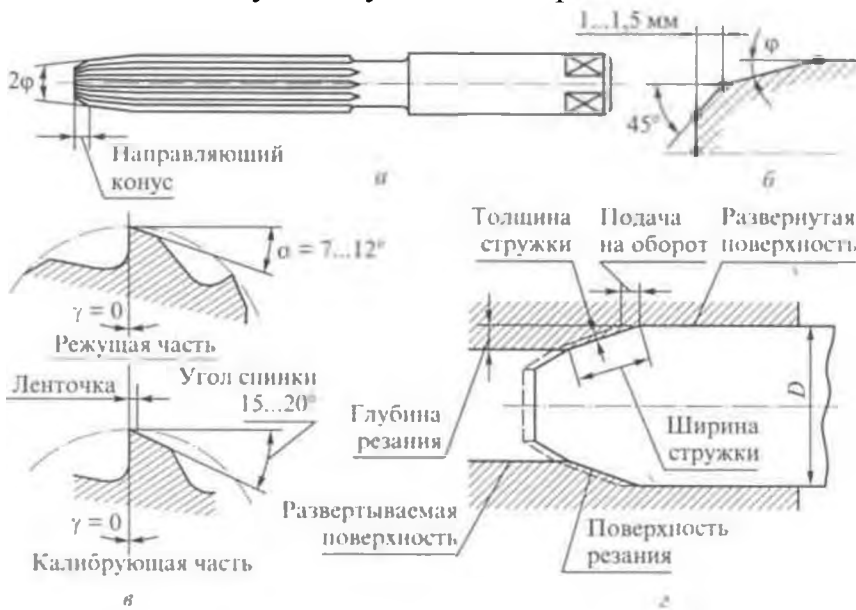
Осуществляют обычно развёртывание на стационарных станках.

Для развёртывания конических отверстий применяют конические развёртки.

Конструктивно развёртка для ручного развёртывания состоит из рабочей части, хвостовика и шейки. Рабочая часть конуса включает в себя режущую часть (заборный конус и направляющий конус, которые обеспечивают центрирование развёртки и отверстия) и калибрующая часть,



Обеспечивающую получение отверстия с заданной точностью и шероховатостью обработанной поверхности.



Развёртка:

а – конструкция развёртки
б – конструкция заборной части

в – геометрические параметры режущей и калибрующей части

г – схема резания

φ – угол заборного конуса

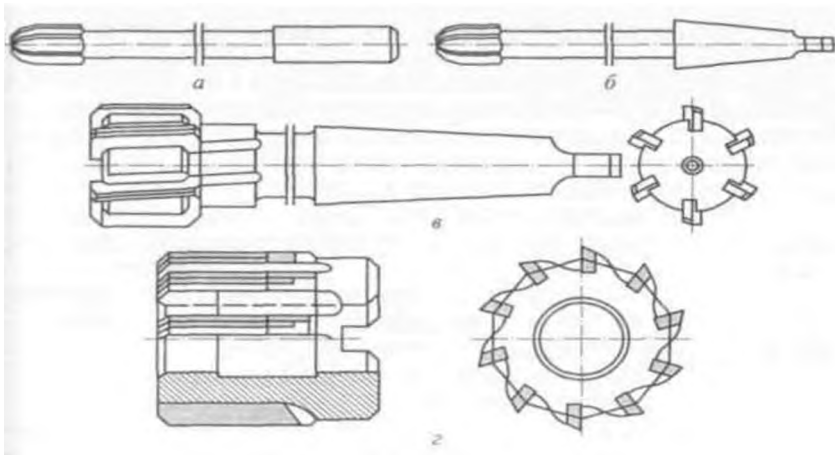
2φ – угол при вершине

α – задний угол

γ – передний угол

D – диаметр развёртки

Режущая часть заборного конуса развёртки имеет угол при вершине 2ϕ . Для обработки вязких металлов он составляет $12 \div 15^\circ$, для хрупких и твёрдых металлов от 3° до 5° .



Твёрдосиловные развёртки имеют угол при вершине $30 \div 45^\circ$.

Направляющий конус рабочей части развёртки, расположен под углом 45° к её оси. Задний угол α на режущей части составляет от 6° до 15° , на калибрующей части этот угол обычно равен нулю, а передний угол $\gamma = 0 \div 15$.

Развёртки, оснащённые пластинами из твёрдого сплава:

а, б – цельные; в, г – насадные.

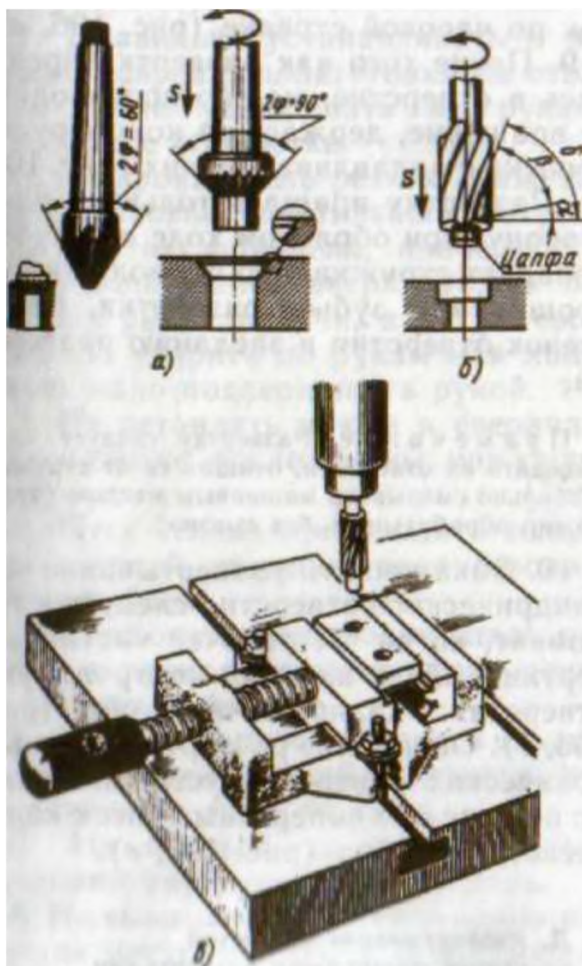
Для хрупких материалов передний угол равен нулю, а для твёрдоплавких развёрток он составляет от 0 до -5° .

Ручные развёртки используются как правило при обработке отверстий диаметром $3 \div 5$ мм, в материалах высокой твёрдости.

Машинные развёртки бывают цилиндрические и конические, насадные и цельные. Цельными развёртками обрабатываются отверстия от 3 до 100мм, а насадными диаметрами от 25 до 300мм. И тем и другие развёртки изготавливаются из высокорезающей стали или оснащаются пластинами из твёрдого сплава.

Все работы связанные с обработкой отверстий, производить с учётом соблюдения правил работы на сверлильном оборудовании:

1. Сверление следует производить только на исправном оборудовании и правильно заточенным сверлом, при необходимости нужно произвести переточку или заправку сверла.
2. Необходимо прочно закрепить сверло с цилиндрическим хвостовиком в патроне. Торец сверла упереть в дно патрона а затем закрепить его, поочерёдно вставляя ключ во все гнёзда патрона
3. Для обеспечения прочного и безопасного крепления обрабатываемых деталей необходимо их надёжно закрепить на столе станка, тисках или тисочках, или призмах, используя разного вида прижимы, прихваты или кондукторы.
4. В местах сверления на детали нужно делать кернение глубиной $1 \div 1,5$ мм.
5. Сверление отверстий диаметром более 10 мм выполняются в два приёма: в начале сверлом $d = 5 \div 6$ мм, а затем сверлом нужного диаметра.
6. Необходимо правильно определить скорость резания и частоту вращения шпинделя.
7. При сверлении стальных деталей следует применять смазочно-охлаждающую жидкость. Чугунные детали надо сверлить насухо.
Запрещается наклоняться близко к месту сверления и сдувать стружки из-за её попадания в глаза.



Упражнение № 1

1. Зенковать отверстие под головку винта (заклёпки) с конической головкой .
Просверлить отверстие заданного диаметра. Остановить остаток, не снимая заготовку со стола, заменить сверло конусной зенковкой. Зенковать отверстие до размера, указанного на чертеже, при ручной подачи и малой частоте вращения шпинделя (не более 100 об/мин.). Отверстия до 5 ... 6 мм можно зенковать сверлом большего диаметра.

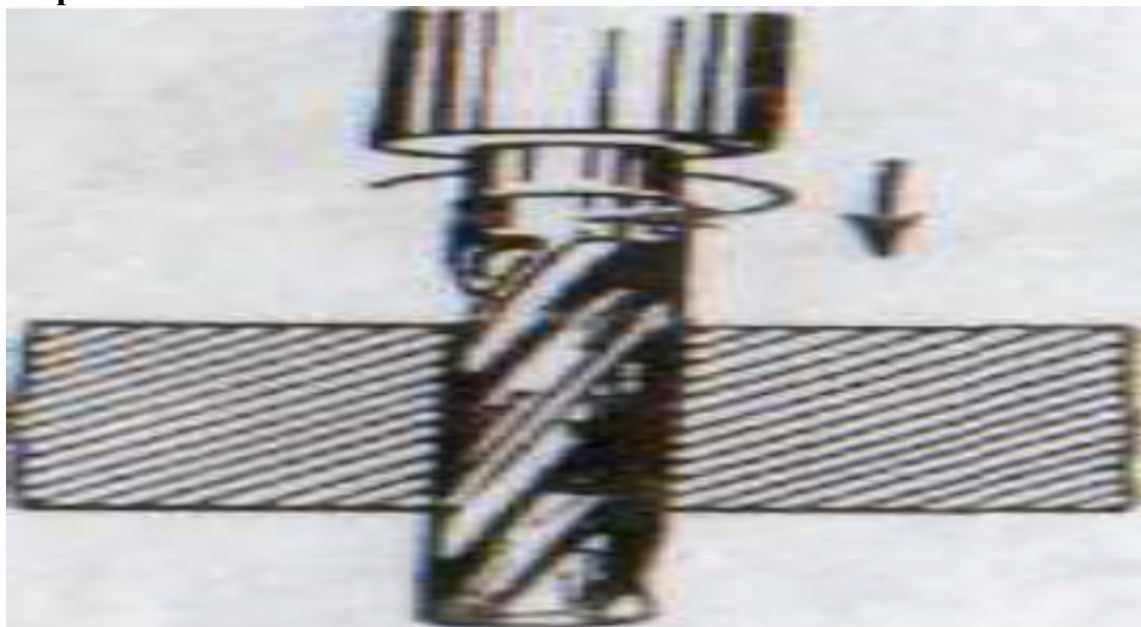
2. Зенковать гнездо под цилиндрическую головку винта.

Просверлить отверстие сверлом, соответствующим диаметру направляющей (цапфы) зенковки.

Остановить станок, заменить сверло цилиндрической зенковкой соответствующего диаметра и проверить совпадение направляющей (цапфы) зенковки с отверстием. Настроить станок на частоту вращения шпинделя $n \approx 60 \dots 80$ об/мин. и выполнить зенкование, периодически меняя глубину гнезда. Зенковать при ручной подаче, применять эмульсию.

При необходимости рассверлить отверстие до размера, указанного на чертеже.

Упражнение № 2.



Зенкеровать отверстие по размерам, указанным на чертеже. Просверлить отверстие сверлом с учётом припуска на зенкерование, выбираем

по таблице:

Диаметр
зенкера, мм

5...24
25...35
36...45
46...55
56...65

Припуск
мм

1,0
1,5
2,0
2,5
3,0

Остановить станок и не снимая заготовку со стола, заменить сверло соответствующим цилиндрическим зенкером. Настроить станок для зенкерования по режимам сверления, включить станок и зенкеровать отверстие насквозь при механической подачи.



Упражнение № 3.

Развернуть отверстие.

Просверлить отверстие с припуском на развёртывание, определяемым по таблице:

Снять деталь и закрепить её в тисках.

Взять черновую развёртку соответствующего диаметра, смазать заборную часть минеральным маслом и вставить её в отверстие без перекоса.

Надеть на хвостовик развёртки вороток.

Качество поверхности отверстия проверить после тщательной протирки внешним осмотром «на свет». Не должно быть царапин и задирав. Точность отверстия проверить калибрами:

цилиндрического – по проходному и непроходному концам калибра-пробки;

конического – по придельным рискам конического калибра и «на карандаш».

Диаметр
зенкера, мм

3...6

6...18

18...30

30...50

Припуск, мм

0,2

0,3

0,4

0,5

Слегка нажимая на развёртку ладонью правой руки.левой рукой медленно вращать вороток по часовой стрелке, периодически извлекая развёртку из отверстия для её отчистки и смазывания. При развёртывании соблюдать следующие требования:

заканчивать развёртывание цилиндрических отверстий, когда $\frac{3}{4}$ рабочей части развёртки выйдет из отверстия;

окончание развёртывания отверстия коническими развёртками определять по положения контрольных рисок конического калибра;

развёртывание производить только движениями по часовой стрелки. Развернуть отверстие чистовой развёрткой таким же образом.

Контрольные вопросы:

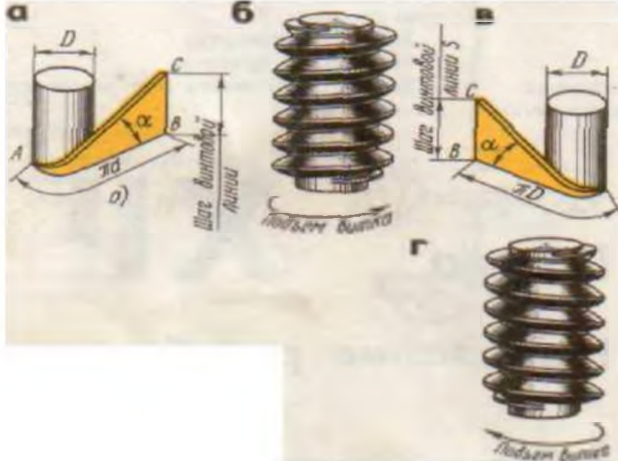
1. Техника безопасности при зенковании, развёртывании.
2. Как подразделяются зенковки по форме режущей части?
3. Как подразделяют зенкеры по конструкции?
4. Как подразделяются развёртки по конструкции?

Нарезание резьбы

Понятие о резьбе. Винтовая линия.

Наиболее распространенным соединением деталей машин являются резьбовые. Это объясняется простотой, надёжностью креплений, удобством регулирования затяжки а так же возможностью разборки и повторной сборки без замены деталей.

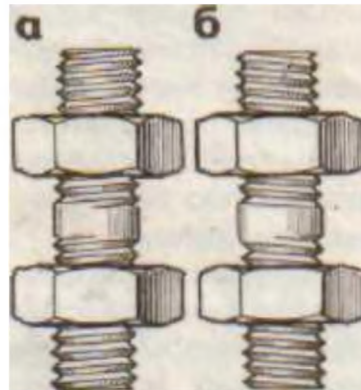
Нарезание резьбы – образование резьбы снятием стружки или



пластическим деформированием наружных или внутренних поверхностей заготовок деталей.

Резьба бывает двух видов: наружная и внутренняя. Стержень с наружной резьбой называется винтом, а деталь с внутренней резьбой – гайкой.

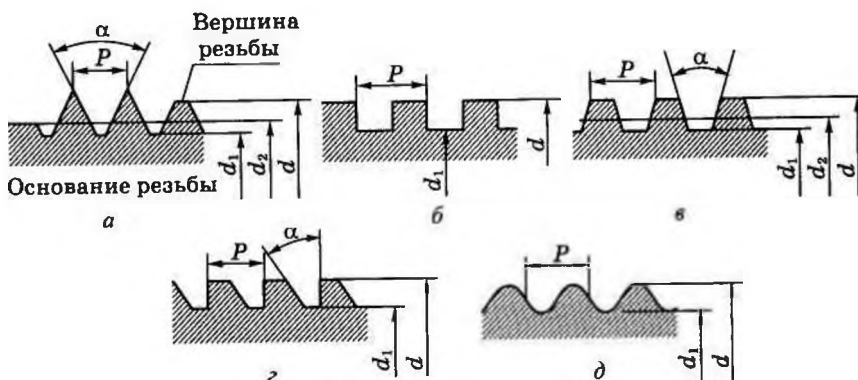
Возьмём цилиндрический стержень вырезанный из бумаги или фольги треугольник ABC, сторона которого окружности цилиндра πD . Обернём вокруг цилиндра. Гипотенуза AC при винтовую линию.



Винтовую линию можно представить так:
диаметром D и прямоугольный AB равен длине треугольник ABC этом образует

В зависимости от направления подъёма винтов, резьба может быть правой и левой.

Основные элементы резьбы.



У всякой резьбы различают следующие элементы:

Профиль резьбы:

а – прямоугольная;

б – прямоугольная

в – трапецеидальная;

г – трапецеидальная;

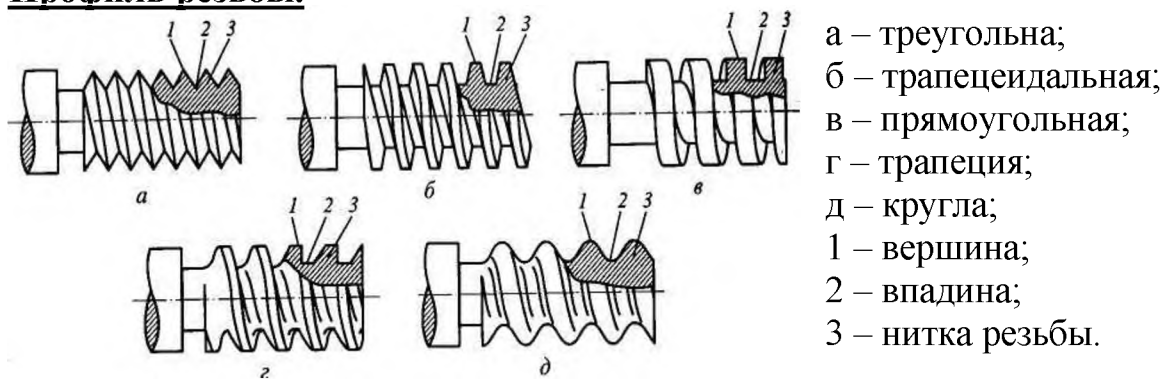
д – круглая.

Угол профиля – α ;

Высота профиля – глубина резьбы;

- Шаг резьбы – P
- Наружной диаметр – d ;
- Средний диаметр – d_2 ;
- Внутренний диаметр – d_1 ;

Профиль резьбы.



Профиль резьбы зависит от формы режущей части инструмента, при помощи которого нарезается резьба.

Цилиндрическая треугольная резьба или крепёжная. Обычно её нарезают на крепёжных деталях, например на шпильках, болтах и гайках.

Коническая треугольная резьба даёт возможность получить плотное соединение. Применяется на конических пробках в арматуре, иногда в маслёнках.

Прямоугольная резьба с прямоугольным или квадратным профилем. Она не стандартизирована, трудна в изготовлении и применяется редко.

Трапецидальная резьба ленточная с сечением в форме трапеции и углом профиля 30° . Применяется она для передачи движения или больших усилий, винты, домкраты, пресса и т.п.

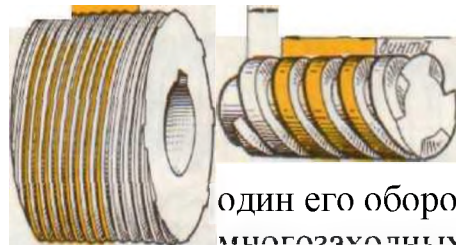
Упорная резьба – неравнобокая трапеция с углом при вершине 30° . Основания винтов закруглены, чем и обеспечивают прочный профиль, передаёт большое одностороннее усилие.

Круглая резьба имеет профиль, образованный двумя дугами, сопряжённым с прямоугольными участками, и углом 30° . Применяется обычно при работе в агрессивной среде.

По числу ниток резьбы различают на одноходовые (однозаходные и многоходовые)

У однозаходной резьбы на торце винта или гайки виден только один конец витка.

Применяют её для наружных крепёжных соединений.



У многозаходной резьбы на торце винта два, три и больше витков. Такие резьбы используются в механизмах, служащих для передачи движения.

Ход резьбы – осевое перемещение винта на один его оборот. Для однозаходных резьб шаг равен ходу. Для многозаходных резьб ход резьбы получим умножением шага (расстояние между смежными витками) на число заходов.

Инструмент для нарезания наружных резьб.

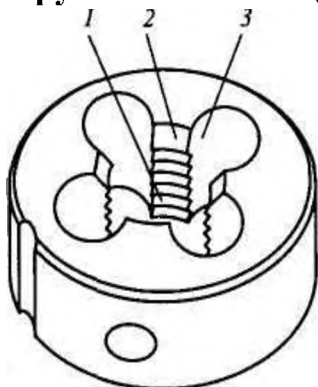
Для нарезания наружных резьб применяют специальный инструмент – плашки (лерки). Принципиально конструкция их режущего аппарата аналогичны конструкции метчика.

Однако, если метчик – винт с прорезанными вдоль его канавками, то плашка – гайка с прорезанными канавками, образующими режущие грани инструмента.

Рабочая часть плашки состоит из двух частей заборной и калибрующей. Заборная часть обычно конусная с углом 40-60° с длиной 1,5-2 витка. Калибрующая часть 3-5 витков.

При слесарном ручном нарезании наружных резьб применяют плашки различных конструкций: круглые, иногда их называют лерками, раздвижные (круппы) и специальные, для нарезания труб.

Круглые плашки (лерки)

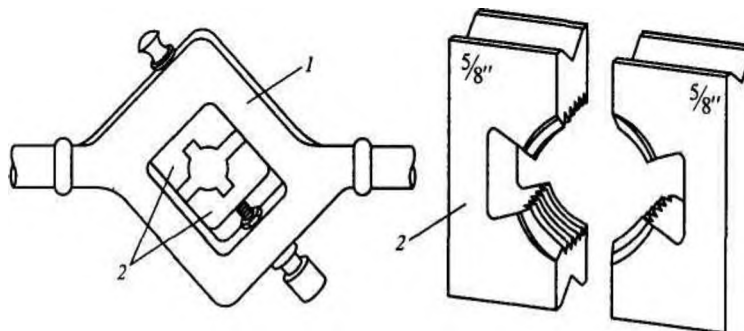


плашка состоит из половинок, спецрамке с круппы, угловые которого входит в плашки, удерживая. Одна из половинок

болтом, а вторая двигается регулировочным болтом для установления её на требуемый средний диаметр резьбы. Этот вид нарезания резьб применяют редко.

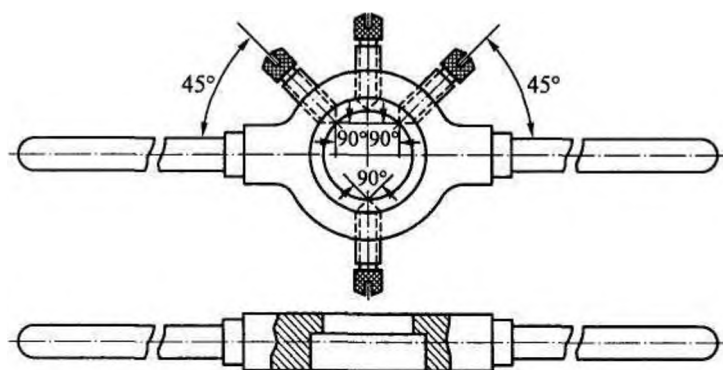
1. Круппа
2. Плашка

представляют собой резьбовое кольцо с несколькими канавками для образования режущей кромки и выхода стружки при нарезании резьбы. Они изготавливаются цельными и разрезными, пружинящими, что позволяет регулировать величину среднего диаметра резьбы. Круглые плашки изготавливаются из инструментальных легированных сталей марок 9ХС и ХВСГ.



Квадратная (раздвижная)

двух укрепляемых в рукоятках – выступы канавки её половинки. закреплена

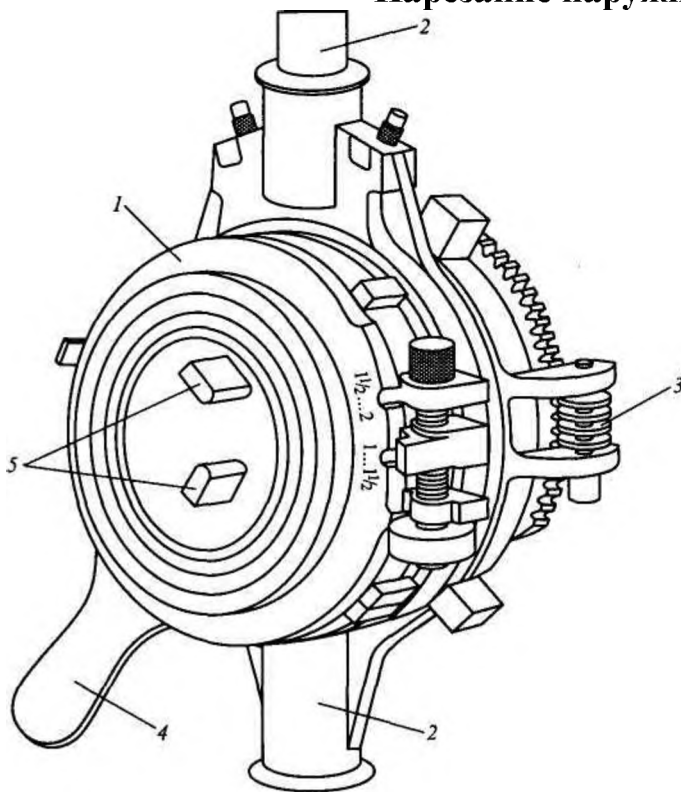


плашки. Четвёртый винт регулирует средний диаметр резьбы

Воротки

для круглых плашек представляют собой круглую рамку с выточкой, в отверстиях которой помещаются круглая плашка. От проворачивания она удерживается при помощи трёх стопорных винтов, конические хвостовики которых входят в углубления, выполненные на корпусе

Нарезание наружных трубных резьб.



Наиболее часто наружная резьба на трубах нарезается с использованием клуппов с раздвижными плашками. Клупп снабжён комплектом плашек, для нарезания трубных резьб диаметром $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ дюйма, $1 \div 1\frac{1}{4}$ дюйма и $1\frac{1}{2} \div 2$ дюйма и сделан так, что перемещающиеся в его корпусе четыре плашки обеспечивает планшайба с рукояткой. Точная установка плашек на размер резьбы осуществляется по линии клуппа, а перемещения достигаются при помощи червячной передачи и фиксируется при помощи упора (собачки). После нарезании резьбы клупп не свинчивают с заготовки, а раздвигают плашки рукояткой и снимают с трубы. На трубах диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма и меньше резьбу вручную нарезают круглыми трубными

плашками. При нарезании резьбы на трубах надо учитывать характер их соединения в системе трубопроводов. При нарезании резьбы для **неразъёмного соединения** длина нарезанной части трубы должна составлять половину длины соединительной муфты. За вычетом длины резьбы, приходящейся на 1-1,5 витка резьбы.

При разборных трубах соединениях (на сгон) на одной трубе нарезается резьба как для неразъёмных соединений, а на другом конце трубы длина нарезанной части должна составить сумму длины витка для данной резьбы.

1. конус, 2. рукоятка, 3. червячная передача, 4. рукоятка перемещения плашки, 5. плашка.

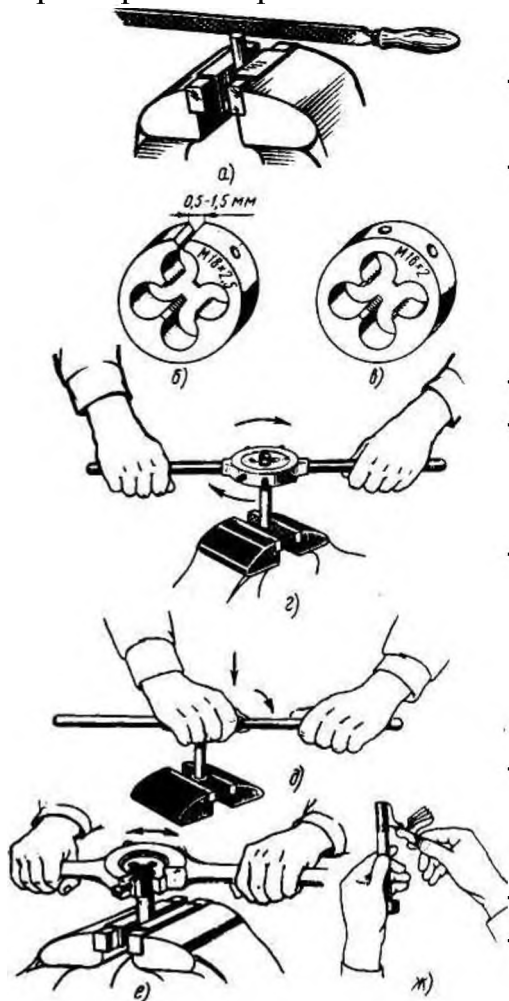
Практические работы.

Правила нарезания наружной резьбы.

1. Перед нарезанием резьбы следует проверить диаметр стержня; он должен быть на $0,1 \div 0,2$ мм меньше номинального диаметра резьбы.
2. Необходимо обязательно опилить заборную фаску на вершине стержня. При опиливании фаски нужно следить за её концентричностью относительно оси стержня, а так же диаметром, который не должен превышать величины внутреннего диаметра резьбы по торцевой поверхности. Угол наклона фаски относительно оси стержня не должен превышать 60° .
3. Стержень следует закреплять в тисках прочно и перпендикулярно губкам.
4. Необходимо строго следить за перпендикулярностью торца плашки оси стержня при врезании плашки.

5. При нарезании резьбы на газовых и водопроводных трубах особое внимание следует обратить на соблюдение длины нарезаемой части для муфт и сгонов.

При нарезании резьбы использовать смазочно-охлаждающую жидкость.



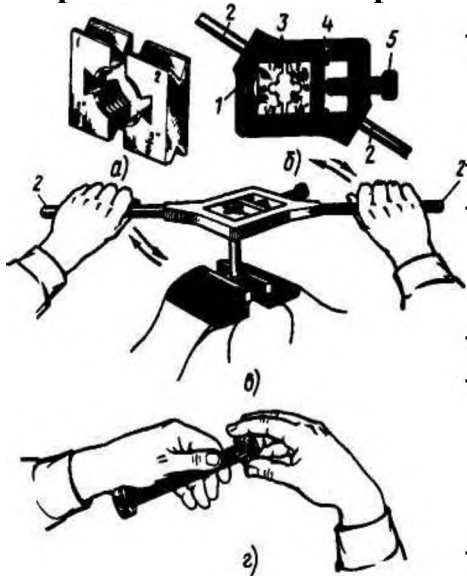
Упражнение №1. «нарезание резьбы плашками»

- . Определить по чертежу диаметр и систему резьбы и длину нарезаемой части.
 - . Подобрать по таблице длину и диаметр нарезаемого стержня (диаметр стержня должен быть на 0,1-0,2 мм меньше наружного диаметра нарезаемой резьбы); на стержне не должно быть окалины, ржавчины.
 - . Отмерить длину нарезаемой части.
 - . Сделать на конце стержня фаски шириной немного больше, чем высота профиля резьбы (для обеспечения врезания) (а).
 - . По заданной резьбе подобрать две круглые плашки – разрезную и цельную и соответствующий плашкодержатель. Резьбовые канавки плашек должны быть чистыми, а режущие кромки – остро заточены и без дефектов (б, в).
 - . Закрепить стержень в тисках вертикально, так чтобы его часть, выступала над губками, была на 20-25 мм больше длины нарезаемой резьбы.
 - . Смазать конец стержня маслом.
 - . Установить разрезную плашку в плашкодержатель и винтами закрепить её так, чтобы она не была сжата (г).
9. Наложить плашку на нарезаемый конец стержня так, чтобы клеймо было внизу, а её плоскость – перпендикулярно оси стержня (г).
10. Ладонью правой руки нажимать на корпус плашки вниз; левой рукой вращать по часовой стрелке плашкодержатель, пока заборная часть плашки не врежется в стержень (д); затем, вращая плашкодержатель за ручку (е) делать 1-2 оборота в направлении нарезания резьбы и пол оборота – в обратную сторону для дробления стружки (при этом обильно смазывать рабочую часть плашки маслом).
11. Обратным вращением снять плашку со стержня; проверить качество резьбы (не должно быть задиров и сорванных ниток резьбы); сжать плашку на меньший диаметр и сделать второй рабочий ход.
12. Вынуть разрезную плашку из плашкодержателя и заменить её калибрующей цельной плашкой (в).
13. Вращая цельную плашку попеременно в ту и другую стороны, калибровать резьбу до окончательного размера.
14. Протереть резьбу чистой ветошью и проверить её резьбовым калибром-кольцом или гайкой; шаг резьбы проверить резьбомером (ж) – набором пластин выполненных по профилю резьбы.

Примечание. Если гайка или резьбовое кольцо не навинчивается, то следует прорезать болт ещё раз, регулируя размер резьбы регулировочными винтами.

15. Вынуть плашку из плашкодержателя, протереть её чистой ветошью и смыть смазку.

Упражнение №2. «нарезание резьбы клуппами»



- . Подобрать раздвижную плашку, состоящую из полуплашек 1 и 2, по диаметру, шагу, системе резьбы и соответственно номеру клуппа (а).
- . Очистить полуплашки и клупп от пыли и грязи.
- . Установить полуплашки 3 в призматические направляющие рамки 1 клуппа так, чтобы номера на клуппе и плашках находились друг против друга (б).
- . Ввести в рамку клуппа сухарь 4 и закрепить винтом 5.
- . Закрепить заготовку в слесарных тисках в вертикальном положении; болт закрепляется за головку (в), шпилька – за среднюю не нарезаемую часть.
- . Опилить напильником на торце стержня фаски (угол наклона и ширина фаски должны быть неизменными

по всей длине окружности); рабочие поверхности полуплашек и конец стержня смазать маслом.

7. Наложить клупп с полуплашками на стержень так, чтобы заборная часть плашки была размещена на фаске стержня на двух – трёх нитках резьбы.
8. Сжать полуплашки винтом 5 так, чтобы плоскость плашки была строго перпендикулярна оси стержня, а резьбовые нити с некоторым усилием обжали стержень.
9. На ручке 2 клуппа (в) равномерно нажимать с небольшим усилием до тех пор, пока плашка не примет заданного направления резьбы; попеременно вращать клупп по направлению резьбы (на $\frac{1}{2}$ рабочего оборота вперёд и на $\frac{1}{4}$ оборота назад).
10. Клупп периодически свинчивать со стержня, резьбу плашки отчищать от стружки и смазывать машинным маслом.
11. Вновь сжать полуплашки 3 винтом 5, чтобы они постепенно врезались (углубились) в стержень; вращая клупп, выполнить второй рабочий ход.
Тщательно протереть нарезанную резьбу чистой ветошью; провести контроль качества резьбы резьбовым кольцом (г).

Контрольные вопросы:

3. Техника безопасности при нарезании резьбы.
4. Как определить шаг резьбы?
5. Виды резьб?

Притирка и доводка

Прежде чем приступить к притирке плоскостей плит, наносят на плоскость нижней плиты тонкий равномерный слой абразивно-доводочного материала М4 или М5, растворенного в керосине со стеарином. Двумя руками захватывают сверху за ребра жесткости плиту и накладывают ее на плиту, закрепленную между четырьмя угольниками на деревянной подкладке, после чего перемещают плиту по плите, производя возвратно-поступательные движения по всей плоскости. Для того чтобы облегчить тяжелый ручной труд при передвижении верхней плиты, используют станок для механической притирки верхней плиты по нижней плите, установленной на поворотном столе станка между четырьмя упорами. В процессе работы поверхность нижней плиты смазывают тонким равномерным слоем абразивно-доводочного материала М4. Двумя руками берут за ручки плиту и осторожно укладывают ее на плиту. Выдвигают из отверстия стойки вилку, устанавливая ее между ребрами жесткости плиты и закрепляют на стойке барашковой гайкой. Затем включают станок и приступают к притирке плит. Принцип работы станка заключается в создании сложной траектории движения плит относительно друг друга за счет медленного вращения стола с установленной на нем плитой и перемещения верхней плиты с помощью эксцентрика, закрепленного на валике шкива и соединенного ременной передачей со шкивом электродвигателя, смонтированного в корпусе станка. Притирка на станке обеспечивает плоскостность плит в пределах 0,003—0,005 мм.

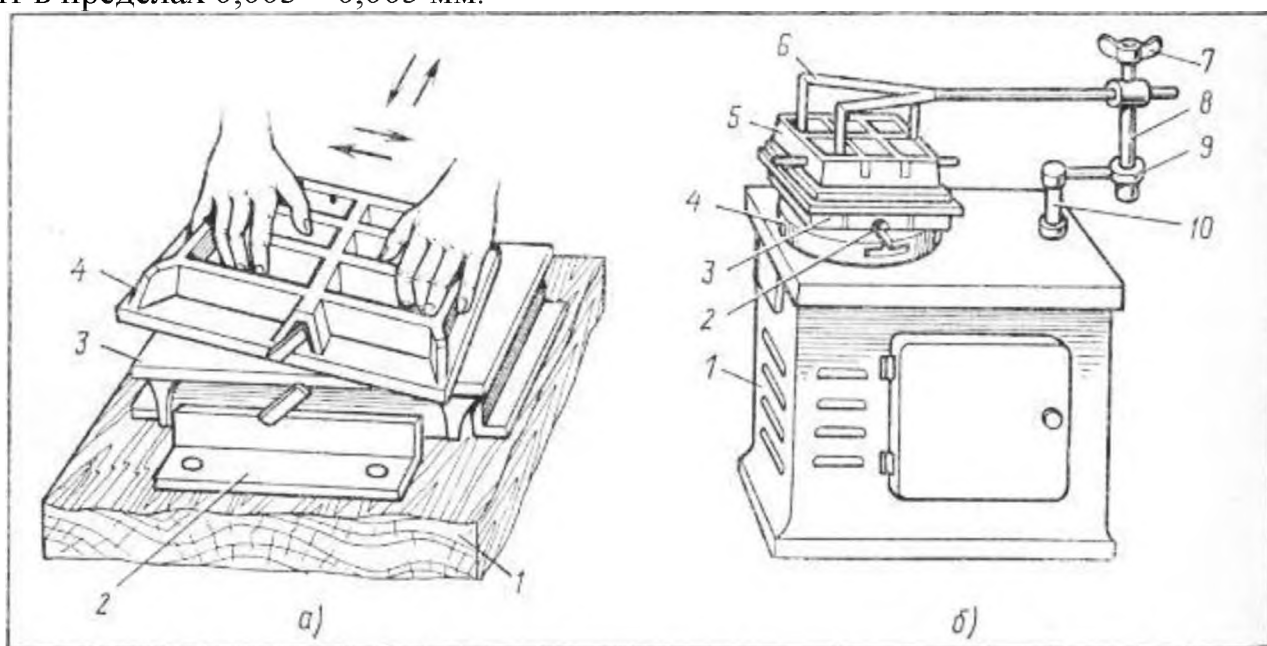


Рис. 1. Притирка плит относительно друг друга

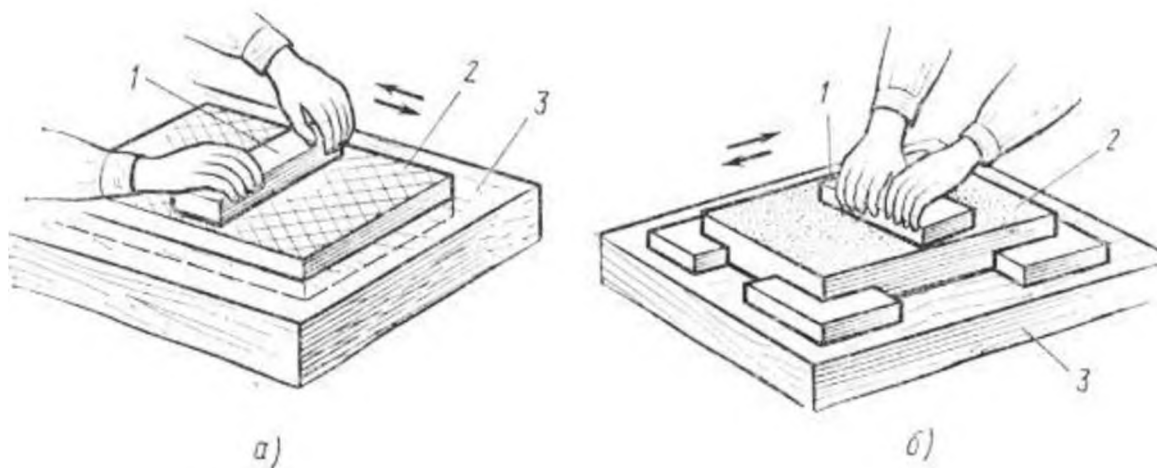


Рис. 2. Притирка вручную поверхностей деталей

При ручной притирке детали сообщают возвратно поступательное движение по поверхности притира, установленного в гнезде деревянной плиты. На рис. 2, б изображен другой способ крепления притира в деревянной плите. Деталь при ручной притирке равномерно прижимают ладонями сверху к поверхности притира.

При доводке мелких деталей типа упорного кольца рекомендуется круговыми движениями перемещать ее по всей поверхности притира, для чего деталь обхватывают пальцами правой Руки, прижимая ладонью к плоскости плиты, установленной между четырех угольников на деревянной пластине. Можно при доводке использовать деревянный брусок, в прорезях которого установлено поршневое кольцо. При доводке плоскостей поршневых колец нужно периодически переставлять их в прорезях бруска и менять положение пальцев руки. Между доводимыми плоскостями Должна быть соблюдена строгая параллельность в пределах 0,01— 0,015 мм.

При слесарно-сборочных работах применяют простейшее приспособление-оправку, внедрение которого дало возможность механизировать операцию притирки плоскостей деталей и выполнять ее на сверлильном станке. Отшлифованную заготовку упорного кольца высотой h устанавливают на палец стола сверлильного станка. Круглый чугунный притир укрепляют на резьбовом фиксирующем пальце, вставленном в отверстие изогнутой оправки, конус которой вставлен в шпиндель станка. Благодаря свободному закреплению фиксирующего пальца притир самоустанавливается на плоскости кольца. Наносят абразивно-доводочный материал и включают станок. По этому принципу можно осуществить механическую притирку и доводку плоскостей на сверлильном станке и других плоских деталей.

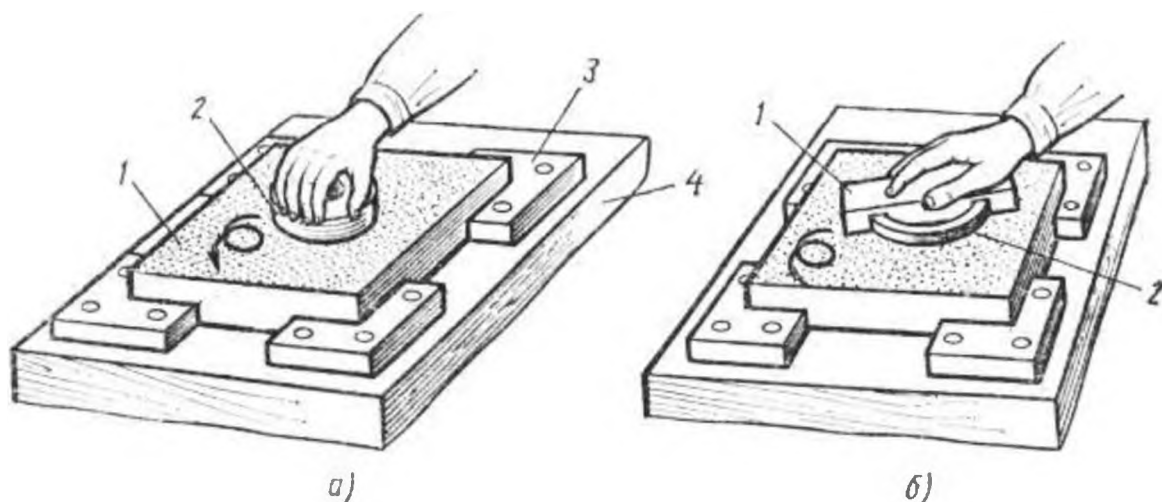


Рис. 3. Доводка поверхностей поршневых колец

Плоские и конические поверхности можно доводить, используя специальное приспособление, которое устанавливают на сверлильном станке. На шпиндель сверлильного станка устанавливают головку и закрепляют ее болтом. Приподнимают вверх шпиндель с притиром. Приспособление закрепляют болтами на столе станка. Деталь устанавливают между резьбовыми центрами на резиновую прокладку так, чтобы ось конического притира совпала с осью отверстия детали. После этого приступают к притирке поверхности конусного отверстия в детали. Вращение шпинделя через пару конических зубчатых колес передается на ось и два кулачка, повернутых относительно друг друга на 90° . Благодаря этому кулачки соприкасаются с диском попеременно, поворачивая его в разные стороны на некоторый угол. В момент выхода каждого кулачка из зацепления с диском последний под действием спиральной пружины приподнимается на величину с скоса кулачков. Таким образом, закрепленный в цанге притир в процессе притирки конической поверхности отверстия в детали получает требуемое для обработки движение: возвратно-вращательное с периодическим смещением вдоль оси.

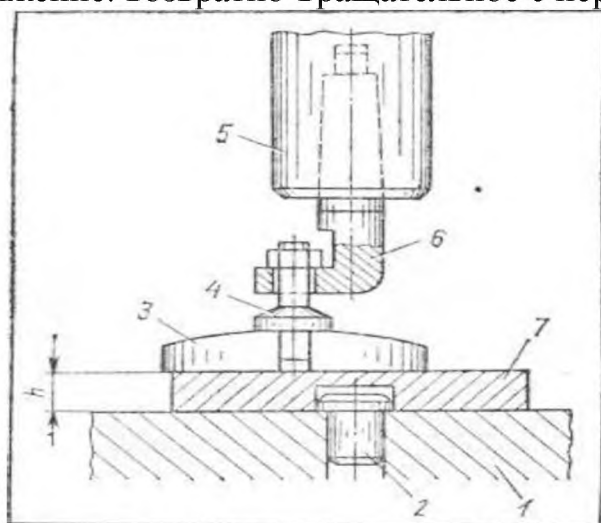


Рис. 4. Механизированный способ притирки поверхности детали

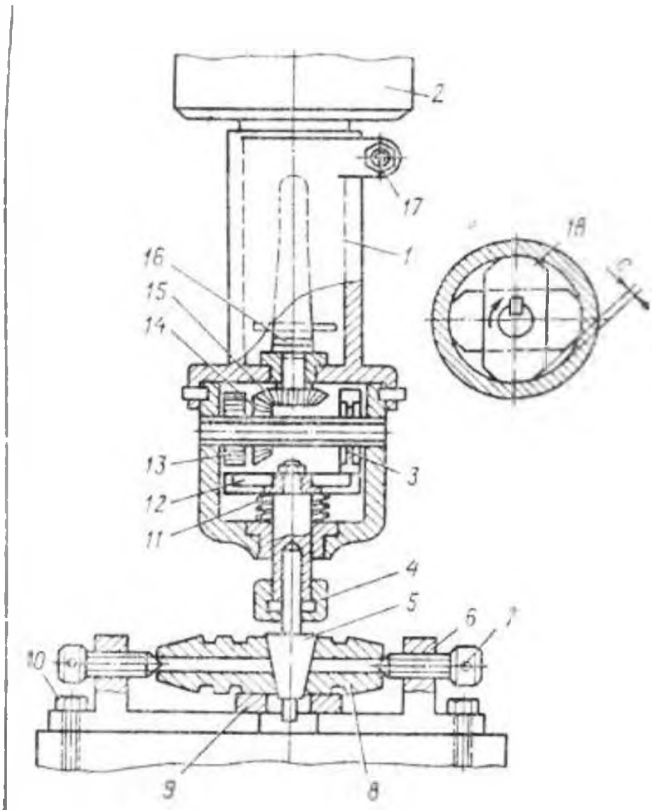


Рис. 5. Притирка поверхностей фаски клапана и седла головки блока

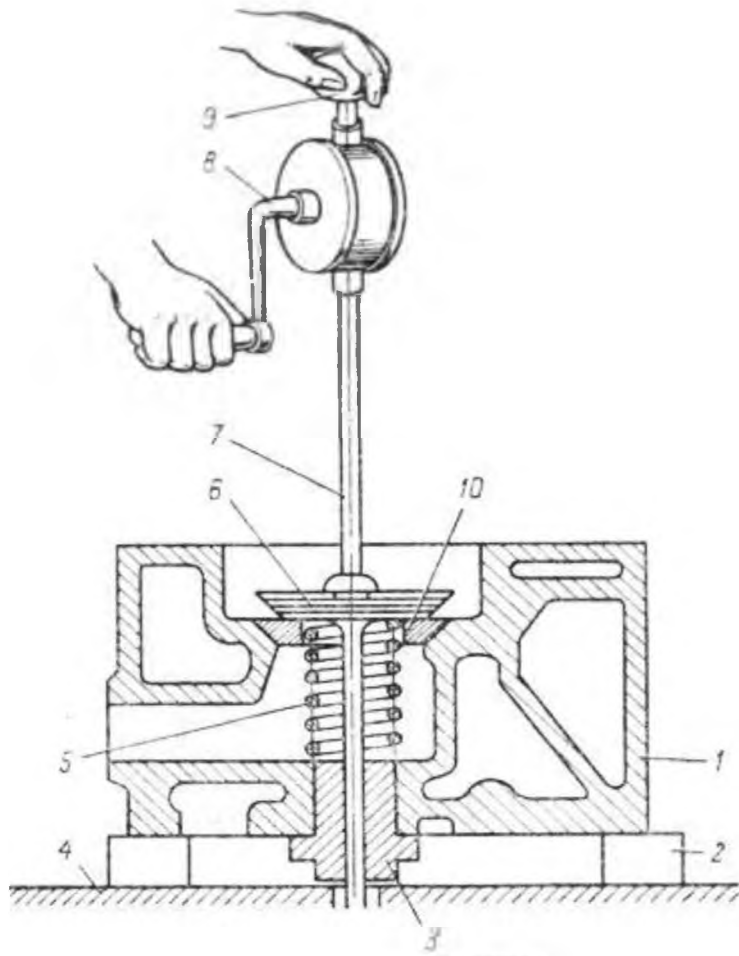


Рис. 6. Универсальное приспособление для доводки отверстий в деталях

Поверхности конусных отверстий проверяют на краску. При хорошей притирке краска равномерно распределяется по всей поверхности соприкосновения. Для окончательной доводки поверхности вместо порошков применяют притирочные пасты ГОИ трех сортов: грубую, среднюю и тонкую. Грубую и среднюю пасты, имеющие большую притирающую способность, применяют для предварительной притирки, а тонкую пасту — для окончательной доводки.

Притирка клапанов в механизмах поршневых двигателей внутреннего сгорания является трудоемкой операцией. Прежде чем приступить к совместной притирке поверхностей фаски клапана и седла головки блока, необходимо тщательно их протереть, а затем тампоном нанести тонким слоем пасту или шлифпорошок на фаски клапана. На стержень клапана надевают пружину и вставляют его в отверстие направляющей втулки, запрессованной в корпусе головки блока, который установлен на параллельных плашках и столе. В левую руку берут головку стержня дрели (машинки), а в правую рукоятку и устанавливают отвертку дрели в прорезь клапана. Вращают рукоятку поочередно в разные стороны и через каждые три-четыре поворота слегка уменьшают нажим на клапан, при этом спиральная пружина, разжимаясь, дает возможность подняться клапану над седлом. Это делают для более равномерной притирки по всей поверхности фаски клапана и седла. Периодически нужно тщательно протирать и промывать не только фаску клапана, но и седло. Притирку производят до тех пор пока по всей окружности фаски клапана и корпуса не появятся равномерные матовые полоски шириной 1,5—2,5 мм. Отдельные пятна на притираемых поверхностях фаски клапана и седла головки недопустимы, так как через неплотности притертых поверхностей будут вытекать горячие газы, которые вызовут местные перегревы седла и клапана. Притирка вручную клапанов — операция очень трудоемкая, поэтому в крупносерийном производстве ее производят на многошпиндельном притирочном станке, позволяющем одновременно притирать несколько клапанов.

Контрольные вопросы:

1. Что такое притирка, как проводится?
2. Что такое доводка, как проводится?
3. Техника безопасности при проведении работ по притирке и доводке.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Клепка и склеивание деталей.

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту автомобилей и получить профессиональные умения и навыки выполнения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки по выполнению клепки и склеивания деталей.

Задание:

- Получить инструктаж на рабочем месте.
- Выполнить склеивание пластин.
- Выполнить склеивание деталей.
- Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: Плакаты, технологические карты, образцы, пластины, измерительный и разметочный инструмент, сверлильный станок, набор сверл, заклепки, молотки, обжимки и приспособления, клей, обезжириватель, нождачная бумага.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Надежно крепить рабочий инструмент в патроне станка.
3. Пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.
5. Не удалять стружку с поверхности руками; во избежание ранения рук пользоваться щетками.
6. После выполнения каждой операции с клеем и растворителем тщательно мыть руки водой с мылом.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский, В.А.Скакун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

9. Назовите основные правила ТБ при слесарных работах.
10. Назовите основные правила ТБ при работе на электрических станках.

Методические указания:

Клепка — это получение неразъемных соединений при помощи заклепок, применяемых при изготовлении металлических конструкций (фермы, балки, различного рода емкости и рамные конструкции). Заклепка представляет собой цилиндрический стержень из пластичного металла, на одном конце которого выполнена головка, называемая закладной. **В процессе выполнения операции клепки** на второй стороне стержня, устанавливаемого в отверстия соединяемых заготовок, образуется вторая головка заклепки, которую называют замыкающей. Закладная и замыкающая головки в основном бывают полукруглыми и потайными (рис. 5.14). Необходимость применения пластичного металла для изготовления заклепок связана с тем, что ее головки образуются в результате пластического деформирования стержня заклепки. При выполнении заклепочных соединений

заклепки следует выбирать из того же материала, из которого выполнены детали, подлежащие соединению. Это предупреждает появление гальванических пар, приводящих к коррозии в месте соприкосновения заклепки и детали. Процесс клепки состоит из двух этапов — подготовительного и собственно

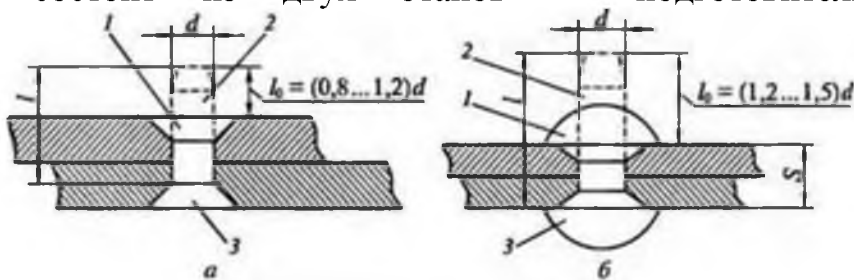


Рис. 5.14. Заклепочные соединения:

а – с потайной головкой; *б* – с полукруглой головкой; *1* – замыкающая головка; *2* – стержень; *3* – закладная головка; *l* – длина заклепки; *d* – диаметр заклепки; l_0 – длина заклепки под замыкающую головку; *S* – толщина соединяемых деталей

клепки.

Подготовительный процесс клепки включает в себя сверление или пробивку отверстия под заклепку и формирование углубления в нем с помощью зенкования под закладную и замыкающую головки, если это необходимо. Собственно клепка включает в себя установку заклепки в подготовленное отверстие, натяжку склепываемых заготовок, формирование замыкающей головки и зачистку после клепки. В зависимости от характера заклепочного соединения клепка выполняется холодным (без нагрева) и горячим (с предварительным нагревом заклепки до температуры 1000... 1100°C) способом. На практике горячая клепка применяется в тех случаях, когда используются стальные заклепки диаметром свыше 12 мм.

Типы заклепок и заклепочных швов

Наиболее часто при монтажных работах применяются типы заклепок с полукруглой и потайной головкой. В связи с тем что заклепки с потайной головкой недостаточно прочно соединяют детали в месте клепки, их применение ограничено. **Такой тип заклепок используются** только в тех случаях, когда их головки по условиям эксплуатации конструкции не должны выступать над ее поверхностью. В зависимости от назначения и условий эксплуатации возможно употребление заклепок и с другими формами головок (рис. 5.15).

Выбор размеров заклепок зависит от толщины соединяемых клепкой деталей. Диаметр заклепки должен быть, как правило, равным суммарной толщине соединяемых деталей. Длина стержня заклепки определяется с учетом образования замыкающей головки, усадки стержня в процессе клепки и необходимости заполнения зазора между стержнем заклепки и стенками отверстия под нее.

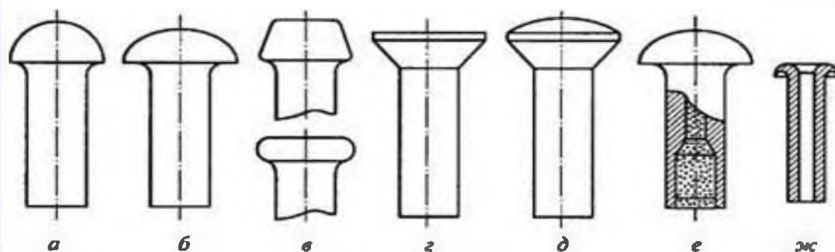


Рис. 5.15. Типы заклепок:

а, б – с полукруглой головкой; *в* – с цилиндрической головкой; *г* – с потайной головкой; *д* – с полупотайной головкой; *е* – взрывная; *жс* – трубчатая

Рассмотрим порядок определения длины стержня заклепок с потайной (см. рис. 5.14, а) и полукруглой (см. рис. 5.14, б) головками. В обоих случаях длина заклепки / определяется, исходя из толщины склепываемых деталей S и длины l_0 части стержня заклепки, выступающей из отверстия над поверхностью соединяемых деталей. Длина выступающей части стержня зависит от диаметра заклепки и формы замыкающей головки. Для заклепок с полукруглой головкой $l_0 = (1,2 \dots 1,5)d$, для заклепок с потайной головкой $l_0 = (0,8 \dots 1,2)d$.

Для обеспечения свободной, но достаточно плотной установки заклепки диаметр отверстия должен быть несколько больше диаметра заклепки:

Диаметр заклепки, мм 2,0 2,3 2,6 3,0 3,5 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0

Диаметр сверла, мм:

точная сборка... 2,1 2,4 2,7 3,1 3,6 4,1 5,2 6,2 7,2 8,2

грубая сборка... 2,3 2,6 3,1 3,5 4,0 4,5 5,7 6,7 7,7 8,7

В случаях, если невозможно сформировать в соединении замыкающую головку, применяют взрывные заклепки (рис. 5.15, ё). Такая заклепка, заполненная взрывчатым веществом, устанавливается в отверстие соединяемых деталей и осаживается легкими ударами молотка в холодном состоянии. После этого ее нагревают со стороны закладной головки каким-либо нагревательным прибором (например, паяльником), в результате чего происходит взрыв вещества, помещенного в стержне заклепки и его конец расширяется, образуя замыкающую головку.

Для соединения тонких металлических листов и деталей из неметаллических материалов используются трубчатые заклепки (рис. 5.15, ж), замыкающая головка которых образуется развальцовкой.

Место соединения деталей при помощи заклепок называется заклепочным швом. В зависимости от характера соединения и его назначения заклепочные швы подразделяют на три вида: прочные, плотные и прочноплотные.

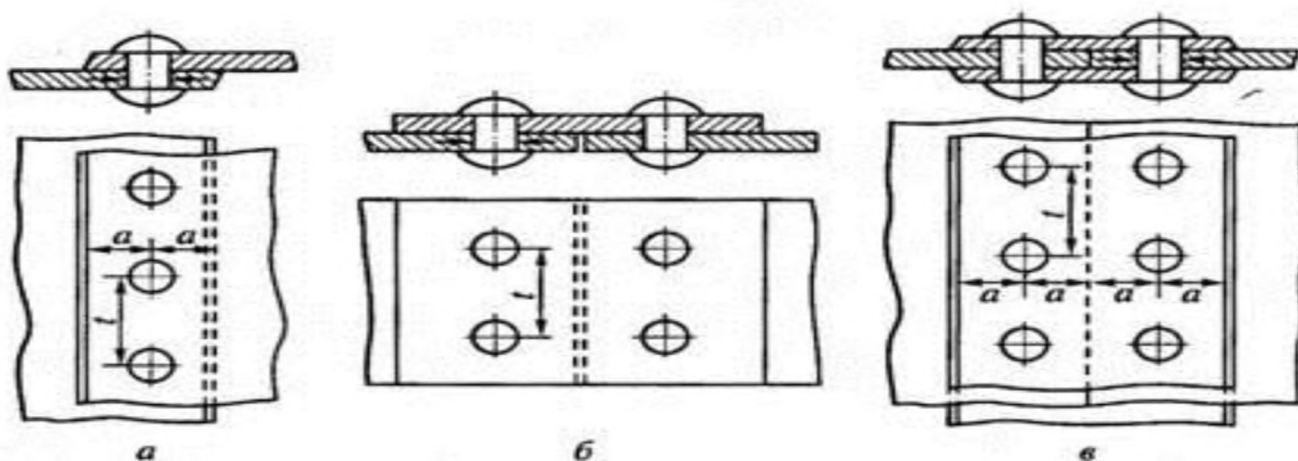


Рис. 5.16. Типы заклепочных швов в зависимости от расположения соединяемых заготовок:

a – внахлестку; b – встык с одной накладкой; c – встык с двумя накладками; t – шаг соединения; a – расстояние от края детали до центра отверстия под заклепку

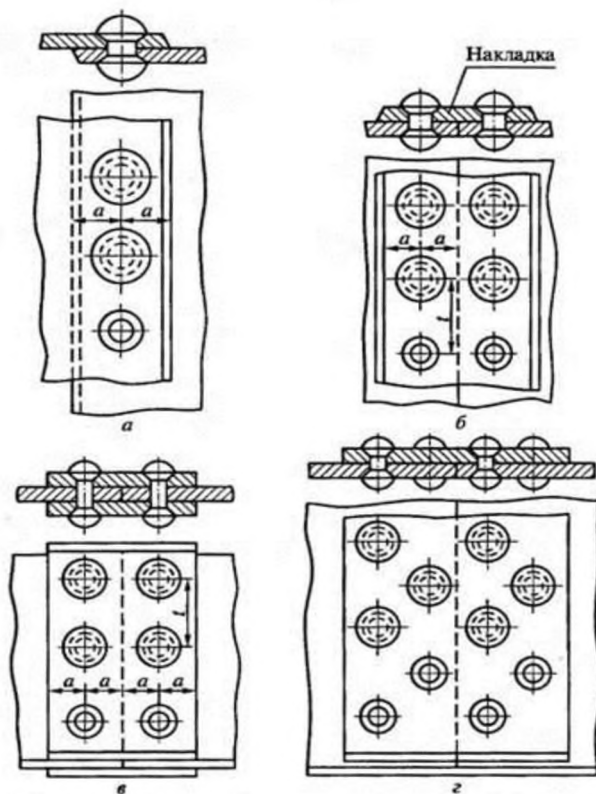


Рис. 5.17. Типы заклепочных швов в зависимости от расположения заклепок: а – однорядный; б – двухрядный; г – многорядный; т – шаг соединения; а – расстояние от края детали до центра отверстия под заклепку

Прочный шов применяется в тех случаях, когда необходимо получить соединение повышенной прочности. Как правило, это соединения в различных несущих конструкциях: балки, колонны, подъемные сооружения и другие подобные конструкции.

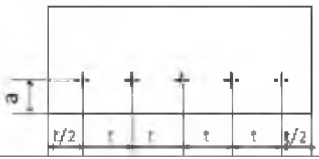

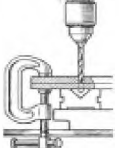
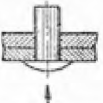
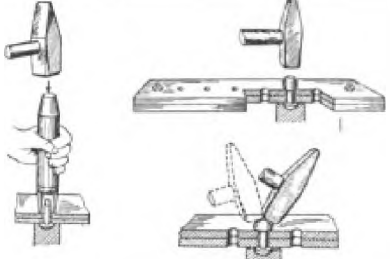

Плотный шов используется при клепке резервуаров и сосудов для жидкостей, трубных соединений для транспортировки газов и жидкостей под небольшим давлением.

Прочноплотный шов служит для соединения деталей в устройствах и конструкциях, работающих под большим давлением, например в паровых котлах.

По взаимному положению деталей соединения различаются два типа швов: встык и внахлестку (рис. 5.16, а). Соединение деталей встык осуществляется с помощью накладок. В соединении используется одна (рис. 5.16, б) или две (рис. 5.16, в) накладки. Заклепки при любом виде соединения можно располагать в один, два, три и более рядов. В зависимости от количества рядов заклепок в соединении различают одно-, дву- и многорядные заклепочные соединения (рис. 5.17).

Расстояние между заклепками в соединении выбирается в зависимости от типа соединения (однорядное или двухрядное). В однорядных швах расстояние между осями заклепок (шаг) должно быть равно трем диаметрам заклепки, а расстояние от края соединяемых деталей до оси заклепок в соединении должно составлять не менее полутора диаметров. При выполнении двухрядных швов это расстояние соответственно должно быть равно четырем диаметрам заклепки и полутора, как и в однорядном соединении. Расстояние между рядами заклепок в таких соединениях должно составлять два диаметра.

ИТК «Соединение деталей клёпкой».

Порядок выполнения упражнения	Указания и пояснения
1. Подготовить детали к клёпке.	Очистить склепываемые детали от грязи, ржавчины и окалин. Обработать и подогнать сопрягаемые поверхности (правкой или опиливанием), так как они должны плотно прилегать друг к другу.
2. Подобрать диаметр заклепки	Зависит от толщины склепываемых листов. $d = 2P_{\text{наим}}$, где $P_{\text{наим}}$ — наименьшая толщина склепываемых деталей.
3. Разметить заклёпочный шов 	Выбрать базу для разметки. При разметке соблюдать шаг между заклепками t и расстояние от центра заклепки до кромки детали a : односторонний шов $t = 3d$; $a = 1,5d$; где d — диаметр заклепки
4. Подобрать длину заклёпки	$L = P_1 + P_2 + L_0$, где P_1 и P_2 — толщина склепываемых деталей, L_0 — длина выступающей части стержня на образование замыкающей головки $L_0 = 1,25d$
5. Изготовить заклёпку с полукруглой головкой 	1. Зажать стержень в тисках. 2. Сформировать закладную головку. Боковыми ударами молотка придать головке необходимую форму. (форму шляпки гриба) 3. Ножовкой отрезать от заготовки необходимую длину заклепки.
6. Просверлить отверстия 	Подобрать сверло, соответствующее диаметру заклепки. $d_s = d + 0,1$ Совместить детали и сжать их вместе ручными тисками или струбцинами. Просверлить по разметке отверстия под заклепки в обеих деталях одновременно.
Склепывание деталей с образованием полукруглой замыкающей головки. <i>Примечание: При выполнении приемов клёпки рекомендуется работать вдвоем: один поддерживает склепываемые детали, другой выполняет клёпку</i>	
	1. Наложить детали друг на друга, в крайние отверстия вставить заклепки, упереть закладную головку одной заклепки в сферическую поддержку
	2. Осадить детали в месте клёпки натяжкой до плотного их прилегания. Осадить стержень крайней заклепки бойком молотка, расплющить и боковыми ударами придать головке полукруглую форму.
	3. С помощью сферической обжимки придать замыкающей головке окончательную форму. Расклепать подобным образом вторую крайнюю заклепку, а затем и остальные.
<i>При клёпке возможны следующие дефекты:</i> ✓ изгиб стержня заклепки при расклепывании вследствие большого ее вылета; ✓ образование неполной замыкающей головки вследствие малой расчетной длины заклепки; ✓ образование вмятин на замыкающей головке заклепки и изгибов металла вследствие неаккуратного выполнения процесса и неиспользования обжимки для замыкания головок.	

Склеивание деталей

Склеиванием можно получить соединения из разнородных материалов, при этом вес изделий увеличивается незначительно, напряжения в соединяемых материалах распределяются более равномерно, швы имеют высокую герметичность и коррозионную стойкость, стоимость соединений, выполненных склеиванием, во многих случаях небольшая. Конструкции, склеенные из тонких металлических листов, по сравнению со сварными и клепаными, выдерживают большие вибрационные нагрузки.

Надежное соединение деталей малой толщины, как правило, возможно только склеиванием.

Клеевые соединения осуществляют различными способами. Чаще всего применяется соединение внахлестку и встык с помощью планки, втулки и т. п.

Технологический процесс склеивания деталей независимо от их конструкции, марок клеев и склеиваемых материалов состоит из следующих этапов:

- подготовка поверхностей склеиваемых деталей;
- нанесение клея на склеиваемые поверхности;
- выдержка после нанесения клея;
- сборка склеиваемых деталей;
- собственно склеивание при температуре от 25 до 250° С и выше;
- давление с выдержкой от 5 мин до 40 ч и более;
- очистка шва от подтеков клея;
- контроль качества клеевого соединения.

Существуют различные виды клеев.

Клеи типа БФ. Клей типа БФ, представляющий собой спиртовые растворы модифицированной, фенолформальдегидной смолы, применяется для склеивания самых разнообразных материалов, в том числе и металлов.

Клеями БФ-2 и БФ-4 склеивают стали различных марок, алюминий и его сплавы, пластмассы, органическое стекло, фибру, кожу, эбонит и др. Шов, выполненный клеем БФ-2, обладает высокой термокислотостойкостью. Там, где требуется большая эластичность клеевого соединения или высокая стойкость против вибраций, толчков, целесообразно применять клей БФ-4

Клеи БФ-5 и БФ-6 имеют наибольшую эластичность по сравнению с другими клеями, поэтому их широко применяют для склеивания металла с тканями, резиной, фетром, войлоком.

Подлежащие склеиванию детали высушивают, тщательно очищают от грязи и пыли. Затем склеиваемые поверхности подгоняют одну к другой, тщательно протирают и обезжиривают. Клей на поверхности наносят стеклянной палочкой, кистью, поливом или пульверизатором. Через 5—10 мин после нанесения на поверхность клея детали соединяют для равномерного распределения клея по поверхности и вытеснения пузырьков воздуха. Клей наносят в два приема. Второй раз наносят клей через 60—70 мин. Чем тоньше и равномернее слой, тем прочнее соединение. Наибольшая толщина клеевой прослойки 0,10—0,40 мм.

Продолжительность выдержки склеиваемых деталей под прессом зависит от размеров деталей и состава клея (от 1 до 3 суток). Для разъединения склеенные детали достаточно подогреть до 120—150°С.

Клеи типа БФ обладают низкой текучестью, плохо заполняют неплотности между поверхностями, поэтому для склеиваемых деталей необходимо создать нагрузку 5—20 кГ/см².

Термостойкие клеи. Применяются для склеивания деталей из различных металлов, работающих в условиях высоких температур и вибраций. Клей ВК-32-200 применяется для склеивания из металлов и неметаллических материалов деталей, работающих непрерывно до 300 ч при 200° С и до 20 ч при 300° С. Клей наносят в два слоя. После нанесения первого слоя выдерживают 15—20 мин при 20° С, после нанесения второго слоя — 15—20 мин при 20° С и 90 мин при 65° С.

Материалы, соединяемые клеем ВК-32-200, могут работать в интервале температур от 60 до 120° С. Клей стоек против бензина, минерального масла, топлива и воды. В течение четырех месяцев материалы, соединенные этим клеем, могут работать в условиях, близких к тропическим (при влажности 90% и температуре 50° С) без заметных снижений прочности соединения.

Термостойкие клеи на основе кремнеорганических смол предназначены для склеивания металлических и неметаллических материалов. Клей ИП-9 применяется при склеивании металлов и неметаллов. Этот клей образует швы небольшой прочности, но обеспечивает высокую термостойкость, водостойкость и герметичность.

Клеем ИПЭ-9 соединяют металлы, керамику, резину и другие материалы. Соединения очень прочны при температуре 300°С.

Клей БФК-9 применяется для соединения металлов с неметаллами, обладает высокой термостойкостью. Клей наносят на обе поверхности тонким слоем и просушивают в течение одного часа при температуре 20°С и 15 мин при температуре 60°С. Затем наносят второй слой и просушивают в течение того же времени.

Эпоксидные клеи. Эти клеи имеют различный состав. Их применяют для склеивания металлических материалов, дерева, фарфора, чугуна с цветными металлами, стекла с металлом и других материалов.

Клей Л-4 образует стойкие соединения при 18—70°С. Перед склеиванием поверхности обезжиривают бензином, а затем ацетоном. Клей Л-4 хорошо противостоит действию разбавленных кислот, бензину и другим растворителям.

Оптический клей ОК-50 применяется для склеивания стекла с металлом при 180°С. При работе даже при температуре 130°С клей сохраняет прозрачность, бесцветность и непрерывность клеевого слоя.

Карбинольные клеи. Карбинольные клеи могут быть жидкие или пастообразные (с наполнителем). Для склеивания может также использоваться карбинольный сироп, к которому добавляют катализатор (азотная кислота или перекись бензола), чтобы сироп быстро застывал.

Жидкий карбинольный клей с отвердителем (перекись бензола) применяется для склеивания металлических материалов, например стали с дюралюминием,

пластмасс, стекла и других материалов, как между собой, так и в комбинации с другими материалами.

Пастообразный карбинольный клей применяется преимущественно для склеивания мрамора, фарфора, пористых материалов, для заделки трещин, отверстий и т. д.

Преимущество соединений, выполненных карбинольными клеями, заключается в их устойчивости против воды, кислот, щелочей, а также воздействия бензина, керосина, масел. Недостатком этих соединений является низкая стойкость при высокой температуре.

Поверхности деталей, подлежащих склеиванию, тщательно очищают механическим или химическим способом от грязи или окалины, протирают ветошью, смоченной в чистом бензине, ацетоне или спирте, и просушивают. После нанесения клея детали прижимают одну к другой и выдерживают около 50 ч при температуре 10—15°C.

Причины непрочности клеевых соединений:

- плохая очистка склеиваемых поверхностей;
- неравномерное нанесение слоя на склеиваемые поверхности, отдельные участки поверхности клеем не смазаны или смазаны густо;
- затвердевание нанесенного на поверхности клея до их соединения;
- недостаточное давление на соединяемые части склеиваемых деталей;
- неправильный температурный режим и недостаточное время сушки соединенных частей.

Наиболее совершенным способом контроля качества склеенных изделий считается проверка при помощи ультразвуковых установок. При отсутствии таких установок проверку осуществляют при помощи лупы, через которую просматривают специально подготовленные образцы.

Определенный процент из серии склеенных деталей подвергают испытанию на разрушение. Качество склейки считается удовлетворительным, если разрушение произошло по материалу детали, а не по клею.

Практическое задание №2

Выполнить склеивание двух деталей из пластмассы.

Контрольные вопросы:

1. Опишите технологический процесс ручной клепки.
2. Опишите технологический процесс склеивания деталей.
3. Правила ТБ при клепочных работах.
4. Правила ТБ при склеивании деталей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Пайка и лужение

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту автомобилей и получить профессиональные умения и навыки выполнения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки в выполнении пайки и лужения.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Повторить правила техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ.
3. Выполнить задания.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: параллельные тиски с защитной сеткой или экраном, слесарные молотки массой 500...600 г, линейки измерительные металлические, чертилки, полосы, мел, брезентовые рукавицы, защитные очки, свёрла.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Пользоваться индивидуальными средствами защиты
3. Пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский, В.А.Скакун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите правила техники безопасности при слесарных работах.
2. Какие требования предъявляются к слесарному инструменту?
3. Назовите правила охраны труда при работе с электрооборудованием.
4. Назовите правила охраны труда при пайке и лужении.

Методические указания:

Паяние - процесс получения неразъёмного соединения твёрдых металлических материалов и изделий из них расплавленным *припоем*. Температура плавления припоя существенно ниже температуры плавления соединяемых деталей. Поэтому при пайке эти детали только нагреваются, но остаются твёрдыми. Припой же при нагревании плавится и, сплавляясь с нагретыми, хорошо зачищенными поверхностями деталей (изделий), обеспечивает их соединение. Чтобы предохранить зачищенные поверхности соединяемых деталей от окисления, используют паяльный *флюс*. В домашних условиях главным образом паяют предметы хозяйственного обихода из стали, меди и медных сплавов (бронзы,

латуни) с использованием мягких (с низкой температурой плавления) оловянно-свинцовых припоев марки ПОС.

Для качественной пайки наиболее важно подобрать необходимые припой и паяльный флюс. Место спайки нагревают до такой температуры, при которой припой сначала размягчается, а затем, при дальнейшем её повышении, становится жидким. Интервал температур, соответствующий этим двум состояниям припоя, называется **зоной плавления припоя**, температура, при которой происходит сплавление жидкого припоя с нагретыми металлическими деталями, - **рабочей температурой**, промежуток времени от начала нагревания места спайки до затвердения припоя - **временем пайки**. На время пайки влияет качество паяльного флюса, который наносят на место спайки при нагревании. В целом же процедура паяния обычно занимает от нескольких секунд (например, при пайке выводов интегральных схем) до 4...5 минут (например, при пайке больших металлических листов).

Паяльный инструмент - *паяльник, паяльная лампа, паяльная горелка* - должен выделять за время пайки достаточно тепла для расплавления припоя и его сцепления с металлом.

Техника паяния

Положение деталей при пайке

Поверхности деталей, предназначенных для пайки по зазору, должны быть достаточно большими, чтобы обеспечить необходимую прочность соединения. Для деталей с тонкими стенками следует выбрать специальный тип паяльного соединения - стыковое, с косым срезом, внахлестку, складку, отбортовку или отгибание кромок, - чтобы шов получился достаточно широким и прочным (рис.). К примеру, положение внахлестку или отгиб увеличивает прочность соединения в 3...16 раз; о способах соединения проводов см. также в статье Электромонтажник. Домашнее электрохозяйство. В домашних условиях большинство паяных соединений выполняют методом пайки по стыку, например при соединении оцинкованных стальных труб, т.к. при таком методе оцинкованная наружная поверхность труб нагревается не слишком сильно, что препятствует сгоранию цинка и, следовательно, не приводит к потере его защитных свойств от коррозии.

Очистка поверхностей

Места для пайки должны быть полностью и тщательно очищены от всех инородных частиц (грязи, ржавчины, смазки, масла, лака и т.п.), т.к. только зачищенный до блеска металл способен воспринимать припой. Очистку выполняют механически (наждаком, шабрением или шлифованием) или химически (тетрахлористым углеродом). Поверхности должны быть гладкими, без царапин и вмятин.

Лужение

Перед пайкой, особенно внахлестку, места соединения на каждой из деталей рекомендуется тщательно пролудить - покрыть тонким слоем припоя. На лужёную поверхность припой ложится лучше. На места будущей пайки после очистки наносят тонкий слой флюса. Если используют паяльную пасту, содержащую флюс, то дополнительно наносить флюс не требуется. Нагретым, хорошо залуженным

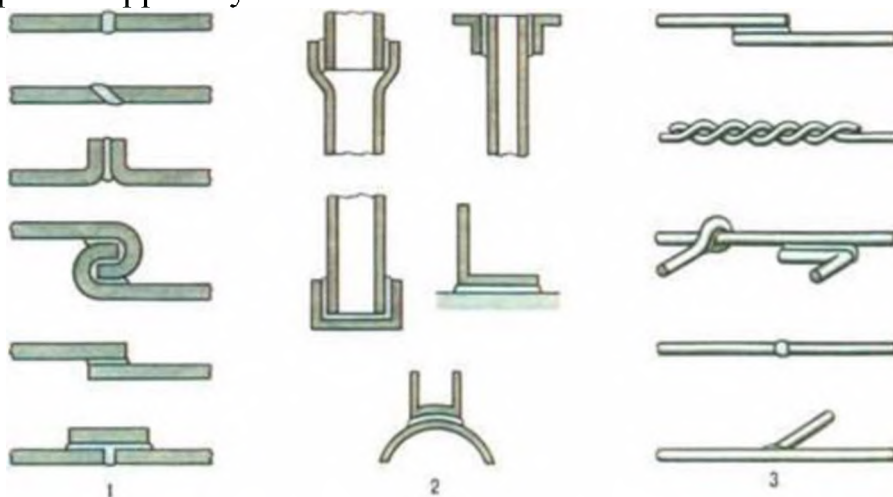
паяльником набирают припой, переносят его на место пайки и распределяют ровным слоем. Для больших поверхностей эту процедуру повторяют несколько раз или поступают по-другому: мелкие кусочки припоя равномерно раскладывают по месту соединения, а затем расплавляют (рекомендуется поверхность и паяльник периодически обрабатывать флюсом). Для оцинкованных листов предварительное лужение не требуется.

Пайка

Соединяемые детали должны быть установлены в удобное для пайки положение и зафиксированы с помощью зажимного инструмента - тисков, клещей, струбцины, пинцета и т.п. Место пайки равномерно нагревают паяльником до рабочей температуры. Следует следить за степенью нагрева поверхности и паяльника. Сильно нагретый паяльник плохо удерживает припой. Если же в процессе пайки соединяемые поверхности были нагреты слабо, спай будет ненадёжным. По достижении рабочей температуры вначале плавится флюс, а затем припой. Когда весь флюс расплавится, предварительно нагретый припой наносят на зазор. При соприкосновении с деталью, доведённой до рабочей температуры, припой плавится и проникает в зазор благодаря явлению капиллярности. В дальнейшем паяльный инструмент используется только для поддержания рабочей температуры.

Зажимы следует ослаблять только после того, как остынет припой. Деталь охлаждают на воздухе или погружением в холодную воду.

По окончании пайки остатки флюса (особенно кислотного) необходимо тщательно удалить, т.к. они могут вызвать коррозию металла. Лишний припой за пределами паяльного шва удаляют с помощью напильника или шабера. Следует очень осторожно обращаться с лужёными, оцинкованными листами, чтобы при удалении лишнего припоя не повредить наружный слой олова, цинка или свинца, иначе листы теряют коррозиестойкость.



Различные способы соединения деталей при пайке: 1 - плоских тонкостенных; 2 - трубчатых и сложной формы; 3 - проволочных.

Типичные ошибки при паянии

Наиболее распространённая ошибка - очень слабое или очень сильное нагревание мест спайки и невыдерживание правильной рабочей температуры. Здесь необходимы тренировка, опыт и интуиция. Если нагревание недостаточное, то не произойдёт сплавления припоя с деталью - получится так называемая клеящая

спайка, при которой припой находится только на поверхности деталей (не проникает в зазор) и даже при небольшой нагрузке соединение расходится. Если же рабочая температура повышена, то при паянии сгорает флюс и на детали тотчас же образуются оксид и окалина, что делает пайку ненадежной. Особенно надо быть аккуратным при пайке электронных (главным образом полупроводниковых) приборов, поскольку даже незначительный перегрев может привести к выходу их из строя. Такие приборы следует паять мягкими (с температурой плавления 180—220 °С) припоями и весьма ограниченное время (как правило, 3...5 с). Вообще же полупроводниковые приборы рекомендуется паять электрическим паяльником мощностью не более 40 Вт при напряжении питания не выше 40 В.

Другая типичная ошибка - недостаточно очищено место спайки. На таких местах не могут образоваться прочные паяные соединения.

Третья ошибка - слишком плотно или, наоборот, слишком слабо были прижаты детали при пайке. И в том и в другом случае соединение не будет обладать максимально возможной прочностью.

Практическое задание

Выполнить лужение и пайку металлических пластин.

Контрольные вопросы:

5. Опишите технологический процесс пайки.
6. Для чего проводят лужение.
7. Правила ТБ при проведении пайки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Обработка шарошкой, притирка седел клапанов

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту автомобилей и получить профессиональные умения и навыки выполнения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки в выполнении притирки клапанов.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Повторить правила техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ.
3. Выполнить задания.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: параллельные тиски с защитной сеткой или экраном, слесарные молотки массой 500...600 г, чертилки, полосы, мел, брезентовые рукавицы, защитные очки, притирочная плита, шарошки, набор зенкеров, притирочная паста, дрель, набор насадок, измерительный инструмент.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Пользоваться индивидуальными средствами защиты
3. Пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский, В.А.Скакун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите правила техники безопасности при слесарных работах.
2. Какие требования предъявляются к слесарному инструменту?
3. Назовите правила охраны труда при работе с электрооборудованием.
4. Назовите правила охраны труда проведения притирки седел клапанов.

Методические указания:

Шарошки для седел клапанов – это инструмент, при помощи которого автомобильный двигатель (а точнее, его клапанный механизм) возвращается в работоспособное состояние после выполненного ремонта. При помощи таких шарошек, которые также называют зенкерами, восстанавливается герметичность рабочих цилиндров двигателя, что является одним из основных условий его технически исправного состояния.

Как работает клапанный механизм автомобильного двигателя

Чтобы вникнуть в особенности применения шарошек или зенкеров для седел клапанов, необходимо сначала разобраться в том, как действует клапанный механизм двигателя автомобиля, а также в том, что может привести к появлению неисправностей в его работе.

Каждый из цилиндров любого двигателя внутреннего сгорания (ДВС) работает совместно с двумя клапанами, один из которых является впускным, а второй – выпускным. Работа ДВС осуществляется за счет повторяющихся процессов (циклов). Каждый из таких процессов заключается в том, что в рабочий цилиндр подается топливная смесь. Это происходит при открытии впускного клапана. После его закрытия и сгорания топливной смеси из цилиндра необходимо вывести отработанные газы, что и обеспечивается открытием выпускного клапана. Впускной и выпускной клапаны, находясь в закрытом состоянии, должны обеспечивать полную герметичность рабочего цилиндра.

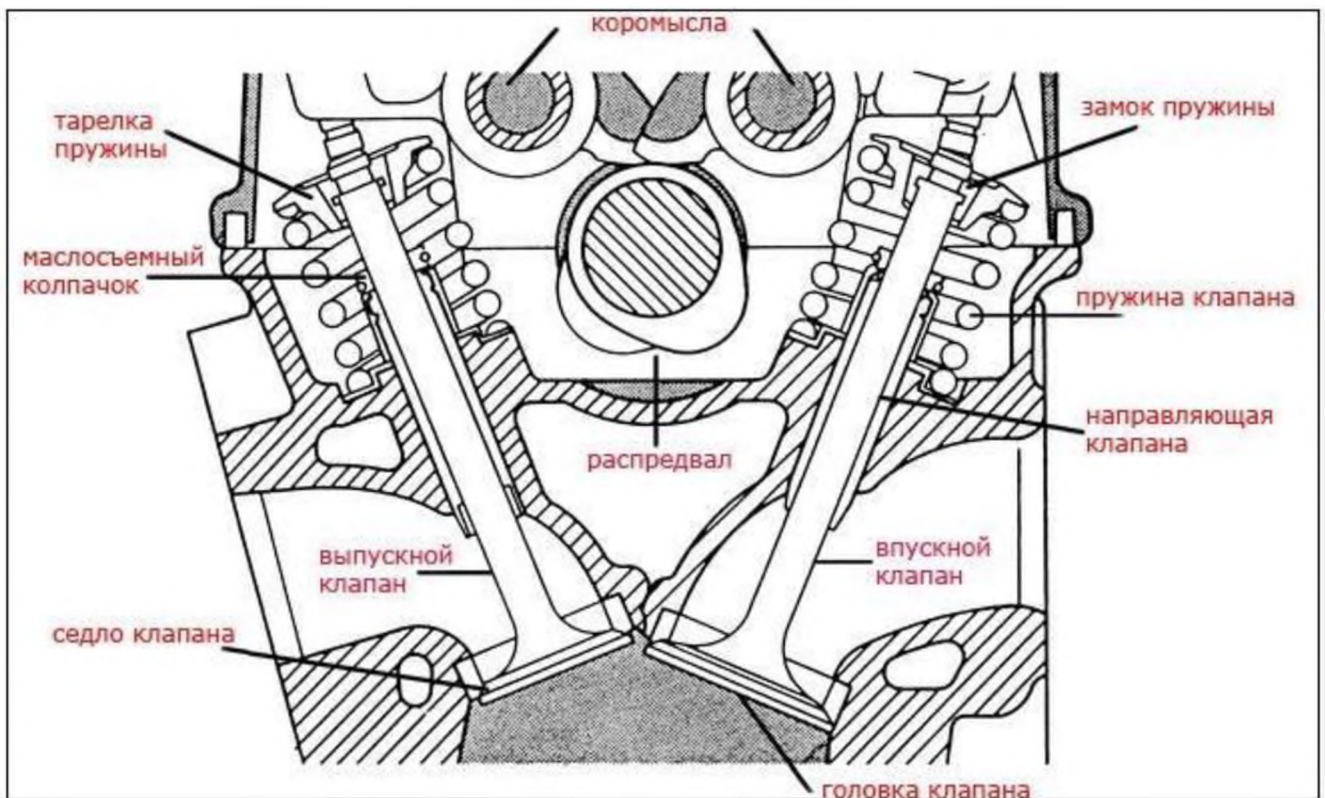


Схема клапанного механизма двигателя внутреннего сгорания

В процессе работы двигателя клапаны подвергаются как значительным механическим нагрузкам, так и различным воздействиям агрессивной среды, в которой они эксплуатируются:

- термическим;
- механическим;
- динамическим;
- химическим.

Чтобы клапаны были в состоянии выдерживать такие серьезные воздействия на протяжении длительного времени, для их изготовления используют высоколегированный стальной сплав, в химическом составе которого содержится значительное количество хрома и никеля.

Конструкция клапанов состоит из двух основных элементов: направляющего штока и головки, которая может иметь плоскую, выпуклую или тюльпанообразную форму. Направляющий шток клапана может быть полностью цилиндрическим или выполненным с фасонной проточкой, которая необходима для более надежной фиксации пружины.

То, что в клапанном механизме ДВС появились неисправности, можно определить по нескольким признакам, наиболее явными из которых являются:

- снижение мощности двигателя, что отражается на скоростных характеристиках автомобиля;
- нестабильная работа ДВС на любых оборотах;

- неестественный стук, раздающийся из моторного отсека автомобиля;
 - большое количество дыма, выходящего из выхлопной трубы.
- Если говорить о наиболее распространенных неисправностях ДВС, связанных с его клапанным механизмом, то к ним относятся:
- появление зазора между корпусом блока цилиндров и головкой, которой оснащен такой блок, что связано с их неплотным прилеганием друг к другу (этот зазор, образующийся по ряду причин, приводит к разгерметизации системы);
 - образование в местах, где клапан контактирует с блоком цилиндров, кокса и нагара (такой нагар не дает клапану полностью закрыть цилиндр, что также ведет к разгерметизации системы).

Инструменты для ремонта клапанного механизма

Наиболее распространенным инструментом для ремонта седел клапанов является шарошка (зенкер). Следует иметь в виду, что такой зенкер – это не зенковка, посредством которой осуществляют зенкование.

Специалисты, профессионально занимающиеся ремонтом двигателей автомобилей, стараются сразу приобрести набор шарошек для ГБЦ (головки блока цилиндров). В таком наборе шарошек для клапанов есть инструменты с различными геометрическими параметрами, что позволяет оптимально подобрать их для двигателя автомобиля определенной марки.

В том случае, если отремонтировать двигатель своего автомобиля вы решили своими руками, не обязательно приобретать набор шарошек, можно купить один зенкер, параметры которого точно соответствуют характеристикам ДВС вашего транспортного средства.

Такой инструмент для ремонта седел клапанов, как шарошка, работает по принципу фрезы, снимая с седла клапана образовавшийся нагар и тонкий слой металла. Оснащенная твердосплавными режущими зубьями, расположенными на конусной рабочей части, шарошка крепится на оправку, для чего в ее корпусе имеется специальное отверстие. Угол, под которым выполнена рабочая часть шарошки, может находиться в интервале 15–60°. Именно такой угол является основным параметром инструмента, используемого для прирезки седел клапанов.

Как восстановить седла клапанов

В том случае, если предполагается не замена седел клапанов на новые, а восстановление старых, ремонтные работы выполняются в следующей последовательности:

1. Головка блока цилиндров располагается на ровной поверхности.
2. Шарошка фиксируется на оправке, устанавливаемой в патрон станка.

3. Ось инструмента совмещается с осью отверстия в ГБЦ, предназначенном для направляющего штока клапана.

4. Медленно и без сильного нажима вращая шарошку по часовой стрелке, с рабочей поверхности седла клапана снимают нагар и тонкий слой металла.

Следует иметь в виду, что на седле клапана необходимо обработать три фаски: верхнюю, рабочую и нижнюю. Для обработки каждой из таких фасок используется свой зенкер, имеющий определенный угол наклона режущей части.

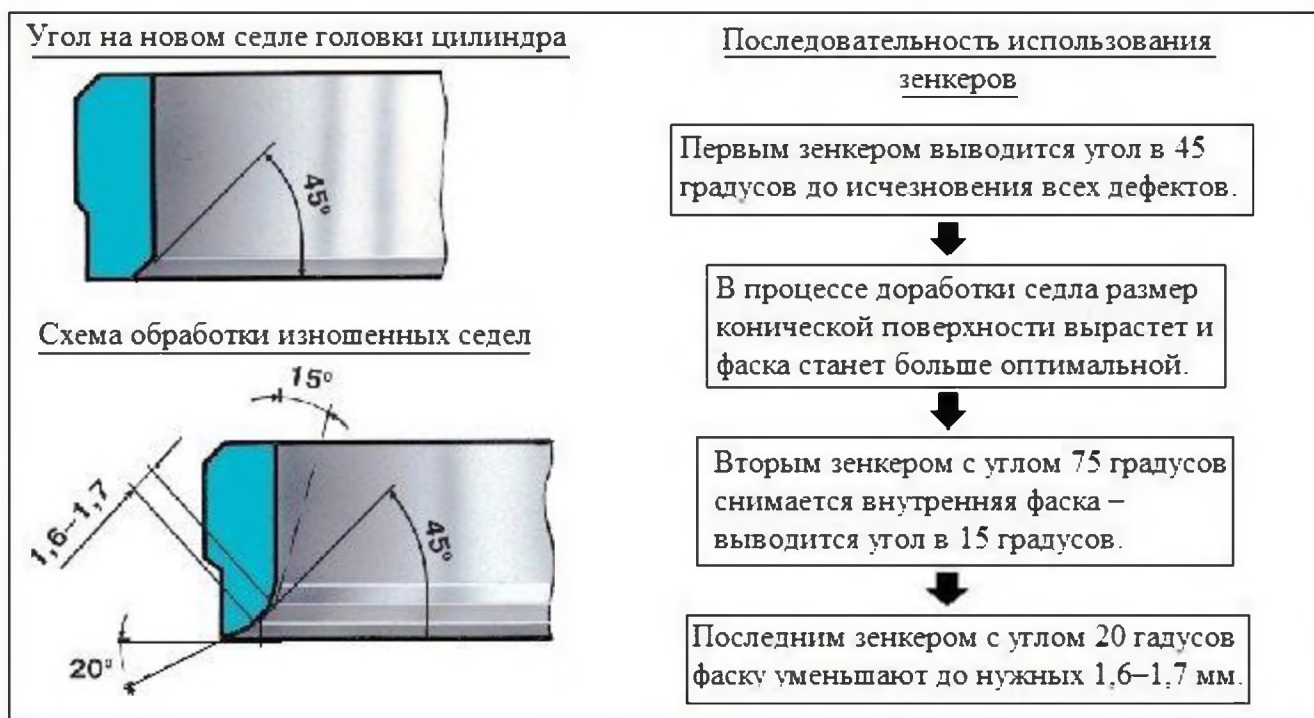


Схема обработки седла клапана (на примере двигателя ВАЗ)

Для обеспечения максимально плотного контакта головки клапана с рабочей поверхностью седла после обработки зенкером необходимо выполнить их притирку. Такая операция, для осуществления которой используется абразивная паста, часто проводится вручную. Чтобы выполнить ее быстрее и с минимальными трудозатратами, можно использовать инструмент для притирки клапанов, в качестве которого может выступать обычная дрель.

В том случае, если выполняется не восстановление, а замена седла клапана, и при этом на новые заменяются и сами клапаны, процедуру притирки сопрягаемых поверхностей можно не выполнять.

Притирка клапанов в механизмах поршневых двигателей внутреннего сгорания является трудоемкой операцией. Прежде чем приступить к совместной притирке поверхностей фаски клапана и седла головки блока, необходимо тщательно их протереть, а затем тампоном нанести тонким слоем пасту или шлифпорошок на фаски клапана. На стержень клапана надевают пружину и вставляют его в отверстие направляющей втулки, запрессованной в корпусе головки блока, который установлен на параллельных плашках и столе. В левую руку берут головку стержня

дрели (машинки), а в правую рукоятку и устанавливают отвертку дрели в прорезь клапана. Вращают рукоятку поочередно в разные стороны и через каждые три-четыре поворота слегка уменьшают нажим на клапан, при этом спиральная пружина, разжимаясь, дает возможность подняться клапану над седлом. Это делают для более равномерной притирки по всей поверхности фаски клапана и седла. Периодически нужно тщательно протирать и промывать не только фаску клапана, но и седло. Притирку производят до тех пор пока по всей окружности фаски клапана и корпуса не появятся равномерные матовые полосы шириной 1,5—2,5 мм. Отдельные пятна на притираемых поверхностях фаски клапана и седла головки недопустимы, так как через неплотности притертых поверхностей будут вытекать горячие газы, которые вызовут местные перегревы седла и клапана. Притирка вручную клапанов — операция очень трудоемкая, поэтому в крупносерийном производстве ее производят на многошпиндельном притирочном станке, позволяющем одновременно притирать несколько клапанов.

Практическое задание

Выполнить притирку седел клапанов двигателя ВАЗ.

Контрольные вопросы:

1. Опишите технологический процесс притирки седел клапанов.
2. Какие инструменты применяются для притирки седел клапанов.
3. Правила ТБ при проведении притирки седел клапанов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Изготовление правки поршневых колец, кронштейнов и хомутов.

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту автомобилей и получить профессиональные умения и навыки выполнения слесарных работ.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки в изготовлении правки поршневых колец, кронштейнов и хомутов.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Повторить правила техники безопасности труда и противопожарные мероприятия при выполнении слесарных работ.
3. Выполнить задания.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: параллельные тиски с защитной сеткой или экраном, слесарные молотки массой 500...600 г, линейки измерительные металлические, чертилки, полосы, мел, брезентовые рукавицы, защитные очки, свёрла.

Охрана труда:

1. При работе пользоваться только исправным инструментом.
2. Пользоваться индивидуальными средствами защиты
3. Пользоваться предохранительными щитками.
4. Надежно крепить заготовки в тисках.

Литература:

Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский, В.А.Скакун. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите правила техники безопасности при слесарных работах.
2. Какие требования предъявляются к слесарному инструменту?
3. Назовите правила охраны труда при работе с электрооборудованием.

Методические указания:

Ремонт поршней

У поршней в результате эксплуатации изнашиваются канавки и отверстия под поршневой палец, а также образуются трещины на доньшке и риски на поверхности поршня.

Отверстия для поршневого пальца развёртывают вручную специальной развёрткой в небольших поршнях и растачивают на расточном станке у поршней больших размеров. Расточку можно выполнить и на токарном станке, если применить специальное приспособление. Выбор посадки поршневого пальца в

отверстие поршня-с натягом или зазором - зависит от конструкции поршня и условий, в которых он работает.

Места на цилиндрической поверхности 4 поршня, где имеются задиры или наплывы. А также днище 3 зашлифовывают личным напильником, потом зачищают и полируют мелкозернистой наждачной бумагой.

Поршни с трещинами обычно выбраковывают. Значительному износу подвержены поршневые канавки 2, которые восстанавливают прочной на токарном станке до ремонтного размера.

Рис. 1. Поршень:

1 -- отверстие для поршневого пальца, 2 -- поршневые канавки, 3 -- днище, 4 -- цилиндрическая поверхность.

1.4 Ремонт поршневых пальцев и поршневых колец

У поршневых пальцев изнашивается наружная поверхность, сопрягаемая со втулкой шатуна и бобышкой поршня. Предельно допустимый зазор между пальцем и втулкой, в зависимости от типа машин, составляет от 0,1 до 0,15 мм, а зазор после ремонта должен составлять 0,02--0,025 мм. При ремонте изношенные пальцы часто заменяют новыми, поскольку трудоемкость их изготовления невелика, и пригоняют по восстановленным отверстиям в поршне и втулке шатуна. Иногда пальцы хромируют по наружному диаметру, с тем чтобы они соответствовали увеличенному ремонтному размеру. Если поршень заменен новым, нужно исходить из того, что его отверстие под поршневой палец имеет номинальный размер.

Из всех деталей шатунно-поршневой группы наибольшему износу подвергаются поршневые кольца и особенно верхнее компрессионное кольцо. Об износе колец судят по зазорам между кольцом и канавкой и в стыке. Поршневые кольца, если зазор между кольцом и канавкой больше 0,3--0,4 мм, а в стыке больше 3--4 мм, обычно заменяют.

Кольцо, потерявшее упругость, также заменяют. Для определения упругости поршневого кольца пользуются специальным прибором и таблицами, указывающими соотношение между силой сжатия и зазором, который должен получиться при этом сжатии.

В ремонтной практике поршневые кольца обычно изготавливают так: обтачивают чугунный пустотелый цилиндр, затем его разрезают на кольца с припуском для последующей обработки колец по наружному и внутреннему диаметрам, а также по высоте. Из каждого кольца вырезают небольшой участок (рис. 2, а), образуя сквозную щель, позволяющую кольцу сжиматься и создавать стык.

В стыке устраивается так называемый замок, препятствующий просачиванию газов. Его делают либо с косым вырезом под углом 45° , либо с прямым вырезом в накладку. Второй способ более надежный, но следует иметь в виду, что у колец малого диаметра нельзя делать замок в накладку, так как его тонкие части тогда легко обламываются. Кольца диаметром 300 мм и более сжимают почти до соприкосновения поверхностей выреза (торцов) и спаивают, затем их окончательно протачивают по наружному и внутреннему диаметрам. После этого кольца распаивают.

Поршневые кольца растачивают и обтачивают на размер на специальных оправках, после того как у колец сделан вырез, устроен замок и окончательно обработаны торцы. На одной оправке (рис. 2, б) кольцо растачивают в размер, на другой оправке (рис. 2, в) его окончательно обрабатывают снаружи.

Зазор между кольцом и канавкой по высоте в отремонтированных сочленениях колеблется от 0,06 до 0,12 мм и зависит от типа машины. Проверяют зазоры щупом.

Поршневые кольца больших размеров пригоняют к канавкам шабрением с последующей притиркой торцов по плите. Если имеется возможность, то лучше шлифовать кольца на плоскошлифовальном станке. Небольшие кольца пригоняют шлифованием.

Поместив кольцо в восстановленном цилиндре, определяют зазор в замке щупом (рис. 2, г). Заключительные операции -- пригонка замка и его зачистка -- личным напильником либо оселком.

Рис. 2. Поршневые кольца:

а -- формы замков колец, б -- схема закрепления заготовки кольца для ее обработки по внутреннему диаметру, в -- закрепление кольца для его обработки по наружному диаметру, г -- измерение зазора в замке щупом.

При установке колец на поршень необходимо добиться равномерного расположения замков по периметру цилиндра, что еще надежнее предотвращает прорыв находящихся в цилиндре газов или пара.

Практическое занятие №1

Изготовить правку поршневых колец.

Изготовить кронштейн, хомут.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Ремонт системы охлаждения автомобиля.

Цель занятия: Закрепить, углубить теоретические знания по ремонту системы охлаждения и получить первичные профессиональные умения и навыки.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки обслуживания, ремонта системы охлаждения и оценки технического состояния.

Задание:

- Получить инструктаж на рабочем месте.
- Выполнить диагностирование системы охлаждения.
- Устранить выявленные неисправности.
- Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: автомобиль; бензин или содовый раствор, приспособление КИ-8920 или линейка и рейка; слесарный инструмент; емкость с водой, нагревательный прибор, термометр; плотномер; паяльник, кислота, олово, ванна с водой, компрессор, прибор К-437.

Охрана труда:

7. Заправочные работы нужно выполнять аккуратно, избегая разлива жидкостей на пол (на землю).
8. При работах с поднятым капотом необходимо убедиться в исправности рычажного устройства, предохраняющего от самопроизвольного опускания капота.
9. Антифриз в радиатор системы охлаждения нужно заливать ниже заливной горловины, во избежание выброса капель.
10. После выполнения каждой операции с антифризом тщательно мыть руки водой с мылом.

Литература:

Румянцев С.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр 28-32.
Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Практикум по диагностированию. стр.90-99.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

11. Назовите основные неисправности системы охлаждения и способы их устранения.
12. Какие дефекты имеют радиаторы, способы их устранения?
13. Назовите причины перегрева двигателя.

Порядок выполнения работы:

1. Проверить уровень охлаждающей жидкости.
2. Проверить герметичность охлаждающей системы на холодном двигателе.
3. Проверить герметичность соединений трубопроводов.
4. Проверить крепление радиатора, его облицовки и жалюзи.
5. Проверить состояние и действие радиатора, термостата, сливных кранов, привода жалюзи, крепления вентилятора и водяного насоса.
6. Смазать подшипники водяного насоса и натяжного ролика ремня вентилятора в соответствии с картой смазывания.

7. Проверить исправность вентилятора.
8. Проверить натяжение ремня привода вентилятора.

Методические указания:

Проверка уровня охлаждающей жидкости

Нормальный уровень охлаждающей жидкости в радиаторе или расширительном бачке обеспечивает эффективность работы системы охлаждения. Если уровень понижен, двигатель перегревается. Характерными признаками перегрева двигателя являются значительное повышение его температуры, падение мощности (двигатель плохо тянет) и появление звонких стуков. При перегреве двигателя резко ухудшаются смазочные свойства масла - оно выгорает, увеличивает расход топлива, и при длительной работе возможно заклинивание деталей или образование трещин в головке блока или в блоке цилиндров. Если появились признаки перегрева двигателя, необходимо проверить уровень охлаждающей жидкости. Уровень охлаждающей жидкости проверяется только на холодном двигателе.

При необходимости уровень охлаждающей жидкости доводится до нормы (не более чем до нижнего торца горловины радиатора).

У автомобилей с закрытой системой охлаждения при необходимости доливается тосол той же марки непосредственно в горловину расширительного бачка выше метки «MIN» на 3-5см (летом допускается доливка дистиллированной воды).

В автомобилях ЗИЛ-4331 и КАМАЗ доливку жидкости производят при работающем двигателе (постоянно доливая и в течение 3-5мин).

Уровень жидкости ВАЗ-2108 должен быть на 25-30мм выше метки «min», а на автомобиле «Москвич-2141» - на 5-10мм выше соединительного шва расширительного бачка. На автомобилях ИЖ-21251 находится вблизи наливной горловины радиатора.

Проверка состояния пробки радиатора и расширительного бачка

При контроле уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения рекомендуется проверить состояние пробки радиатора и расширительного бачка.

При исправной пробке радиатора впускной и выпускной клапаны перемещаются свободно, без заедания (при нажатии пальцев рук), а резиновая уплотнительная прокладка обеспечивает герметичность заливкой горловины радиатора.

Пробка расширительного бачка должна устанавливаться на его горловине и не иметь вмятин.

Проверка герметичности системы охлаждения двигателя

Сразу же после пуска холодного двигателя следует проверить визуально герметичность системы в местах соединений и через контрольное отверстие водяного насоса. Подтекание охлаждающей жидкости может быть вызвано

негерметичностью соединений шлангов системы охлаждения со штуцерами и патрубками, неплотность соединений фланцев патрубков, негерметичностью спускных пробок и краника отопителя, повреждением шлангов трещинами в бочках и сердцевине радиатора износом самоподжимного сальникового уплотнения жидкостного насоса (при вытекании жидкости из дренажного отверстия насоса).

Утечка охлаждающей жидкости устраняется затягиванием хомутов, соединяющих патрубки и шланги системы охлаждения, или заменой уплотнительных прокладок и изношенного сальника жидкостного насоса.

Если охлаждающая жидкость выходит через контрольное отверстие насоса, то это свидетельствует об износе сальника. В этом случае насос необходимо разобрать и сальник заменить. Когда через контрольное отверстие идёт охлаждающая жидкость, его нельзя заглушать. Это приводит к выходу из строя подшипников жидкостного насоса.

Проверка общего состояния элементов системы охлаждения

При контрольном осмотре элементов системы охлаждения обращают внимание на состояние приводных ремней, соединительных патрубков, радиатора и т.д.

Приводные ремни не должны иметь сильных потёртостей окантовки ремней, расслоений, повреждений и замасливания.

На поверхности соединительных резиновых патрубков не должно быть трещин (даже мелких), вздутий или разбуханий, особенно в местах крепления хомутами.

При обнаружении течи жидкости через контрольное отверстие в нижней части корпуса водяного насоса, из соединений радиатора или через повреждённые патрубки оформить «заявку» на текущий ремонт.

Проверка и регулировка приводных ремней

Если в ходе проверки обнаружено, что прогиб приводных ремней превышает норму (рис.1), то

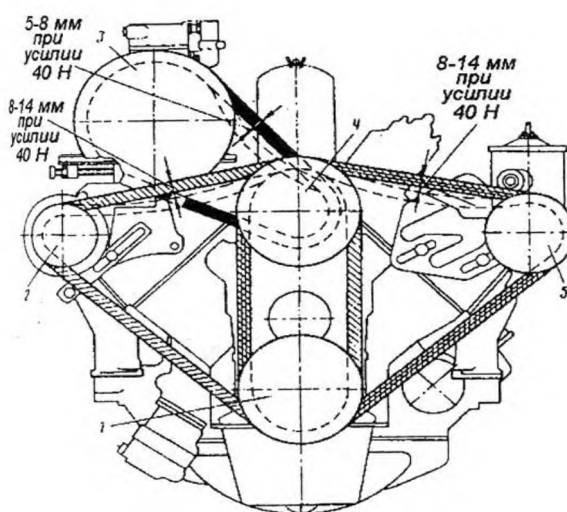


Рис.2. Схема натяжения приводных ремней двигателя ЗИЛ-130

проверки ремней двигателя

1- шкив коленчатого вала; 2- шкив компрессора; 4- шкив насоса гидроусилителя

шкив генератора; 3- водяного насоса; 5- рулевого привода

производят их натяжение. Для этого используют соответствующий механизм и метод для данного приводного ремня. В зависимости от модели двигателя натяжение ремней производят перемещение корпуса генератора со шкивом (методом «оттяжки» с помощью рычага), перемещением корпуса компрессора (винтовым устройством) или сужением «ручейка» его шкива (когда шкив изготовлен из двух независимых половин, соединённых с помощью резьбовой втулки) либо перемещением корпуса насоса гидроусилителя. Проверка натяжения приводных ремней осуществляется по прогибу ремня при приложении к нему определённого усилия. Для проверки натяжения могут использоваться линейка с рейкой (рис.2)

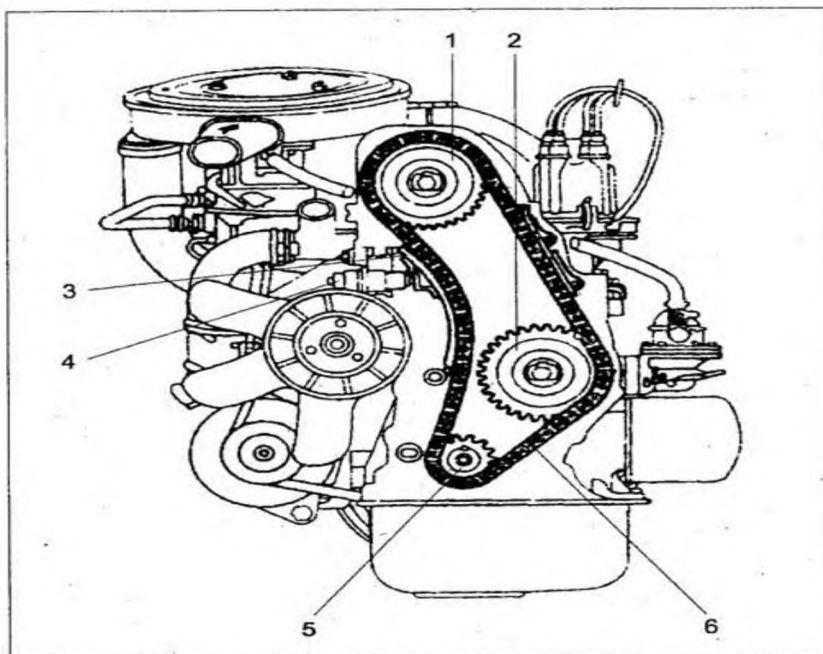
При измерении рейку прикладывают к приводным шкивам, а линейку устанавливают посередине рейки и надавливая на линейку с определённым усилием, измеряют величину прогиба ремня и сравнивают измеренное значение с нормативным. Точность измерения в этом случае невысока, т.к. не возможно определить прилагаемое к линейке усилие. Поэтому для более точного измерения натяжения ремней применяют динамометрическое устройство – приспособление КН-8920 (рис.3) или К-403.

Рис. 2 Схема механизма привода роликовой цепью:

1- звездочка распредвала; 2- звездочка валика привода масляного насоса;

3- башмак
натяжителя цепи; 4-
натяжитель цепи; 5-
звездочка коленвала;

1- роликовая
цепь



При проверке натяжения ремня приспособление устанавливают на ремень левой 14 и правой 11 лапками прибора так. Чтобы фиксаторы 12 были прижаты к боковине ремня. Приспособление устанавливается в центральной части ветви ремня между смежными шкивами. После этого нажимают на корпус рукоятки 8 с необходимым усилием, за которым следят по шкале 7 динамометра, со стоящего из

корпуса 1, пружина 3 и регулировочного винта 5. Усилие нажатия для различных ветвей приводных ремней колеблется от 30 до 50 Н, а для автомобилей ВАЗ составляет 100Н. По шкале определяют величину прогиба ветви ремня и при необходимости выполняют натяжение.

Величина прогиба ремней привода жидкостного насоса и генератора должны составлять на двигателях ВАЗ 10-15 мм. При усилии 100Н, «Москвич» 12-15 мм.

В автомобилях «Волга», «Москвич», «Жигули» натяжение ремня регулируют изменением положения генератора.

При слабом натяжении ремня необходимо ослабить гайку крепления генератора к натяжной планке и гайку болта крепления генератора к кронштейну и, смещая, генератор с помощью монтажной лопатки, добиться требуемой степени натяжения ремня. После регулировки затянуть гайку и гайку болта.

Перестановка одной шайбы при регулировке натяжения ремня увеличивает его длину примерно на 2,6 мм.

При регулировке натяжения ремня необходимо иметь в виду, что при недостаточном натяжении ремня на больших оборотах двигателя вследствие пробуксовки он будет нагреваться и это приведёт к его износу и расслоению. В то же время при чрезмерном натяжении ремня происходит ускоренный износ подшипников жидкостного насоса и генератора, а также ускоренное вытягивание и разрушение самого ремня.

Если ремень привода вентилятора замаслен, то его необходимо протереть бензином.

Для снятия ремня необходимо ослабить крепление генератора, прижать генератор с помощью монтажной лопатки к блоку двигателя и снять освобождённый ремень со шкива. Установку ремня привода водного насоса и генератора производят в обратном порядке с последующей регулировкой.

Крепёжные работы

Крепёжные работы проводятся в установленном объёме по всем элементам и узлам системы охлаждения. Для контроля затяжки винтов хомутов соединительных патрубков для удобства используется специальная отвёртка с гибким стержнем (рис.4).

Проверка состояния соединительных резиновых патрубков

Шланги охлаждающей жидкости необходимо проверять на отсутствие трещин путём сжатия и перегиба. Затвердевшие патрубки заменяют. После снятия любого шланга, трубки или жгута следует записать откуда этот шланг был отсоединён для того, чтобы не случилось ошибки при установке. При надевании любых резиновых шлангов на патрубки необходимо смазать любой смазкой сам патрубок и то место на шланге, на котором крепится хомут, т.к. резина имеет

большой коэффициент трения, а для герметизации необходимо, чтобы она плотно прилегалась ко всем неровностям поверхности, где проходит уплотнитель.

Контрольные вопросы:

4. Перечислите работы, выполняемые при ТО охлаждающей системы.
5. Каков порядок проверки уровня охлаждающей жидкости и герметичности системы охлаждения двигателя?
6. Расскажите о порядке контроля и регулировки натяжения приводных ремней в двигателе.
7. Как осуществляют промывку системы охлаждения двигателя?
8. Как проверяют исправность термостата и вентилятора системы охлаждения двигателя?
9. Какова технология восстановления радиатора?
10. Какие особенности технологии восстановления деталей водяного насоса?
11. Последовательность сборки водяного насоса.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Ремонт системы смазки автомобиля.

Цель занятия: закрепить теоретические знания по обслуживанию, ремонту и диагностированию смазочной системы, получить первичные профессиональные навыки.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки по проверке технического состояния системы смазки, по выполнению регулировочных и смазочно-заправочных работ, по замене узлов в сборе.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Выполнить диагностирование смазочной системы.
3. Устранить выявленные неисправности.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: автомобиль, измерительный щуп, маловязкий промывочный материал, свежий смазочный материал, установка для очистки и промывки смазочной системы, смазочные фильтры и их элементы, керосин, слесарный инструмент.

Охрана труда:

1. Аккуратно выполнять заправочные работы, избегая разлива жидкостей.
2. Для слива отработавших масел своевременно подготовить тару достаточной емкости и подставлять под сливное отверстие, так, чтобы исключить разбрызгивание масла.
3. При проверке уровня масла следует пользоваться переносной лампой, избегая применение открытого огня.
4. При проверке герметичности маслопроводов необходимо убедиться в надежности упорного устройства поднятого капота.

Литература:

Румянцев С.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр. 32-35.

Синицын А.И. Техника безопасности при эксплуатации легковых автомобилей индивидуальными владельцами. стр.21-35.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите основные неисправности системы смазки и способы их устранения.
2. Какие работы выполняются при ЕО, ТО-1, ТО-2, СО системы смазки?
3. Правила по охране труда и противопожарной безопасности при проведении работ по ТО.

Порядок выполнения работы:

1. Осмотр смазочной системы двигателя автомобиля.
2. Проверить уровень смазочного материала в системе смазки автомобилей ГАЗ-53, ЗИЛ-130, при необходимости долить смазочный материал в картер двигателя.
3. Проверить на слух работу фильтра центробежной очистки смазочного материала.

4. Внешним осмотром проверить герметичность узлов и смазочных трубопроводов.
5. В дизельном двигателе проверить уровень смазочного материала в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.
6. Заменить смазочный материал в поддоне картера двигателя, слить отстой из корпусов смазочных фильтров, очистить крышки корпуса фильтра центробежной очистки смазочного материала; промыть поддон и фильтрующий элемент воздушных фильтров двигателя и вентиляции картера, а также фильтр грубой очистки.
7. Промывка системы вентиляции картера.
8. Снять с двигателя и разобрать смазочный насос.
9. Прodefектовать детали смазочного насоса, устранить выявленные дефекты.
10. Собрать и испытать смазочный насос на стенде на развиваемое давление.
11. Установить смазочный насос на двигатель.
12. Снять и разобрать смазочный фильтр, прodefектовать его детали и устранить выявленные дефекты.
13. Снять трубопроводы смазочные, промыть и устранить выявленные дефекты.
14. Собрать и испытать смазочный фильтр (центрифугу).
15. Закрепить фильтр в сборе на двигатель.
16. Проверить исправность датчика аварийных сигналов давления смазочного материала в смазочной системе.

Методические указания:

Работу выполнять согласно методическим указаниям «Лабораторного практикума по техническому диагностированию автомобилей (авторы: Г.В.Спичкин, А.М.Третьяков) стр. 35-38

Контрольные вопросы:

1. Назовите работы, выполняемые при ТО смазочной системы двигателя.
2. Каков порядок проверки уровня смазочного материала и его смены в двигателе?
3. Как осуществляется очистка фильтрующих элементов смазочной системы и промывку системы вентиляции картера?
4. Технология восстановления деталей смазочного насоса.
5. Как осуществляют сборку и испытание смазочного насоса?
6. Технология восстановления деталей смазочных фильтров и трубопроводов.
7. Как выполняют сборку и испытание смазочного фильтра?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Ремонт системы питания автомобиля.

Цель занятия: закрепить теоретические знания по обслуживанию, ремонту и диагностированию системы питания, получить первичные профессиональные навыки.

Пояснение к работе: приобрести умения и навыки по проверке технического состояния системы питания, по выполнению регулировочных и смазочно-заправочных работ, по замене узлов в сборе.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Выполнить диагностирование системы питания.
3. Устранить выявленные неисправности.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: автомобиль, измерительный щуп, маловязкий промывочный материал, свежий смазочный материал, установка для очистки и промывки смазочной системы, смазочные фильтры и их элементы, керосин, слесарный инструмент.

Охрана труда:

1. Аккуратно выполнять заправочные работы, избегая разлива бензина.
2. Для слива отстоя с фильтра грубой очистки своевременно подготовить тару достаточной емкости и подставлять под сливное отверстие, так, чтобы исключить разбрызгивание.
3. При проверке уровня бензина в баке следует пользоваться переносной лампой, избегая применение открытого огня.
4. При проверке герметичности бензопроводов необходимо убедиться в надежности упорного устройства поднятого капота.

Методические указания:

К основным неисправностям относятся нарушение герметичности топливных приборов и трубопроводов, загрязнение воздушных и топливных фильтров, повреждение диаграммы и негерметичность клапанов бензонасоса, негерметичность запорного клапана поплавковой камеры и клапана экономайзера, неправильный уровень топлива в карбюраторе, износ ускорительного насоса, изменение пропускной способности жиклеров, неправильная регулировка холостого хода и другие (табл.2.4).

Таблица 2.4 – Основные признаки и неисправности системы питания бензинового двигателя

Признак Неисправности	Неисправность	Способ устранения

1	2	3
1. Увеличение расхода топлива.	<p>Изменение пропускной способности жиклеров.</p> <p>Негерметичность клапана экономайзера.</p> <p>Загрязнение воздушного фильтра.</p> <p>Неправильная регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.</p> <p>Негерметичность запорного клапана.</p> <p>Не открывается полностью воздушная заслонка.</p>	<p>Проверить и при необходимости продуть или заменить жиклеры.</p> <p>Проверить герметичность и при необходимости притереть клапан.</p> <p>Очистить или заменить воздушный фильтр.</p> <p>Проверить и отрегулировать уровень топлива.</p> <p>Проверить герметичность и при необходимости притереть или заменить игольчатый клапан.</p> <p>Отрегулировать привод воздушной заслонки.</p>
2. Увеличение токсичности отработавших газов.	<p>Неправильная регулировка системы холостого хода.</p> <p>Изменение пропускной способности жиклеров (засорение каналов).</p>	<p>Отрегулировать систему холостого хода по содержанию токсичных компонентов.</p> <p>Промыть и продуть сжатым воздухом жиклеры и каналы. При необходимости проверить пропускную способность жиклеров и если нужно – заменить.</p>
3. Двигатель не работает на холостом ходу.	<p>Неправильная регулировка системы холостого хода.</p> <p>Нарушение уровня топлива в карбюраторе.</p>	<p>Отрегулировать частоту вращения холостого хода и минимальное содержание токсичных компонентов.</p> <p>Отрегулировать уровень топлива и проверить герметичность запорного клапана.</p>
	Засорение жиклеров холостого хода.	Промыть и продуть жиклеры сжатым воздухом.
4. Нестабильная частота вращения	Подсос воздуха во	Проверить состояние прокладки карбюратора, его крепление и

холостого хода.	впускном трубопроводе.	герметичность впускного тракта.
5. Двигатель плохо увеличивает частоту вращения.	Недостаточная подача топлива в поплавковую камеру. Неисправен клапан экономайзера. Неисправен ускорительный насос.	Проверить бензонасос на развиваемое давление и производительность и (или) отрегулировать уровень топлива в карбюраторе. Клапан экономайзера промыть и продуть сжатым воздухом. Проверить работоспособность и производительность ускорительного насоса.
6. Отсутствует подача топлива	Неисправен бензонасос. Засорен отстойник топлива. Засорен топливозаборник в баке. Образование паровоздушной пробки в системе питания. Наличие воды в топливопроводах и ее замерзание (в холодное время года).	Проверить работу бензонасоса на стенде. Промыть и очистить отстойник топлива. Снять и очистить топливозаборник. Охладить бензонасос, прокачать бензин рычагом ручной подкачки. Прогреть трубопроводы и прокачать бензин рычагом ручной подкачки.

Выявление неисправностей производится ходовыми и стендовыми испытаниями автомобиля (общее диагностирование) и путем оценки технического состояния элементов системы питания на стендах в топливном участке (поэлементное диагностирование).

При ходовых испытаниях расход топлива определяется на мерном участке дороги (определяется приказом по автотранспортному предприятию) с помощью расходомера объемного типа.

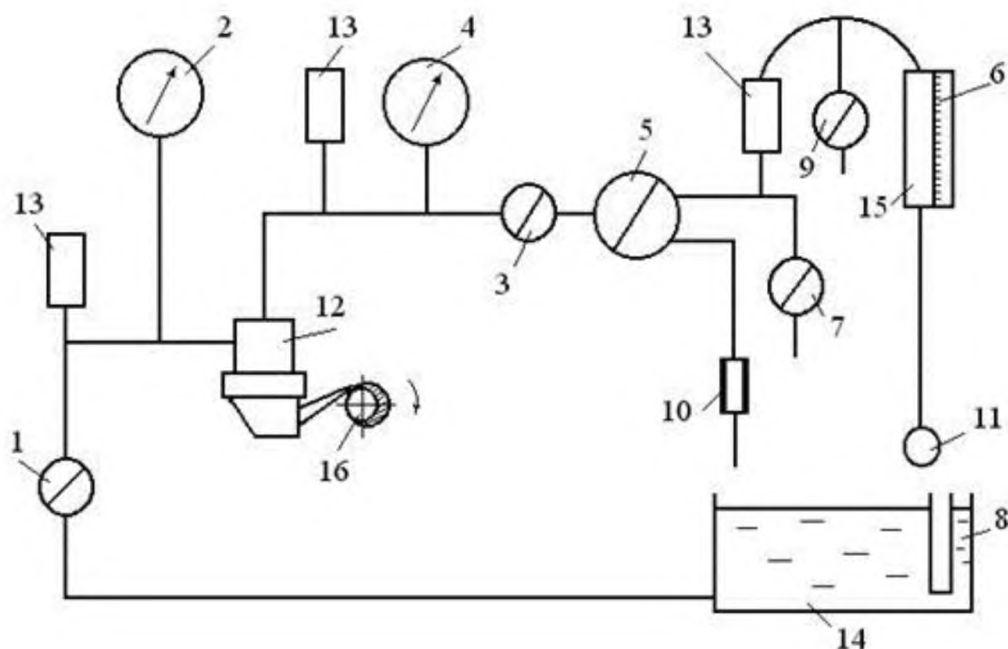
Большой точностью и удобством обладает диагностирование на стендах тяговых качеств (см. подраздел 2.2). На них определяется не только расход, но и мощность двигателя. При отклонениях топливной экономичности, токсичности или мощности, целесообразно проводить поэлементное диагностирование бензонасоса и карбюратора на комбинированных стендах типа MBKV-II «Карбютест-стандарт». Они имеют две гидравлические системы: одна заполняется дизельным топливом и предназначена для проверки бензонасоса и карбюратора (рис.2.28), другая – водой и

предназначена для проверки клапана экономайзера и пропускной способности жиклеров (рис.2.29).

Стенд позволяет проверить герметичность запорного клапана карбюратора, уровень топлива в его поплавковой камере, производительность ускорительного насоса; производительность, давление и разрежение топливного насоса и герметичность его клапанов; пропускную способность жиклеров и герметичность клапана экономайзера. Все контрольные операции выполняются при включении электродвигателя стенда. При диагностировании бензонасоса, его устанавливают в специальное гнездо и задают необходимый ход рычага привода.

При диагностировании по разрежению и падению величины разрежения перекрывают кран 1 и по вакуумметру 2 фиксируют создаваемое насосом максимальное разрежение (должно быть в пределах 0,015...0,025 МПа). Меньшие разрежения свидетельствуют о плохом состоянии диафрагмы и негерметичности выпускного клапана. Далее выключают стенд и фиксируют снижение разрежения за 30 секунд. Если оно будет более 0,01...0,02 МПа, то негерметичен впускной клапан.

При диагностировании бензонасоса по развиваемому максимальному давлению открывают кран 1 и закрывают кран 3, включают привод стенда и по манометру 4 фиксируют максимальное давление (должно быть в пределах 0,16...0,25 МПа), а после выключения стенда – падение давления за 30 секунд. По максимальному давлению судят о состоянии диафрагмы, ее пружины и герметичности впускного клапана. По падению давления (не более 0,01...0,05 МПа) – о герметичности выпускного клапана.



1 – кран проверки разрежения; 2 – вакуумметр; 3 – кран проверки давления; 4 – манометр; 5 – двухходовой кран; 6 – шкала указатель уровня; 7, 9 – краны для удаления воздуха; 8 – указатель уровня; 10 – эталонный жиклер; 11 – патрубок для подключения поплавковой камеры; 12 – испытуемый насос; 13 – уравнивательный бак; 14 – расходный бак; 15 – прозрачная трубка; 16 – привод насоса

Рисунок 2.28 – Схема системы стенда для проверки бензонасосов и карбюраторов

Комплексно техническое состояние испытуемого насоса определяется его производительностью. Она косвенно характеризуется давлением по манометру 4, когда топливо при работающем стенде и открытых кранах 1, 3 проходит через двухходовой кран 5 через эталонный жиклер. Давление должно быть не менее 0,05 МПа. Можно также оценить производительность насоса за 10 полных качков ручным приводом бензонасоса (или 10 полных оборотов привода стенда). Количество поступившего в мензурку топлива должно быть не менее 40...50 см³.

Литература:

Румянцев С.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр. 32-35.

Синицын А.И. Техника безопасности при эксплуатации легковых автомобилей индивидуальными владельцами. стр.21-35.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите, какие причины образования обедненной горючей смеси вы знаете?
2. Назовите причины образования богатой горючей смеси.
3. Назовите признаки неисправностей системы питания.
4. Для чего применяются антифрикционные добавки и присадки к моторным маслам?
5. Какие способы выявления и устранения неисправностей системы питания бензиновых двигателей вы знаете?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

Ремонт двигателя автомобиля

Цель занятия: Закрепить и углубить теоретические знания, получить первичные профессиональные умения и навыки при ремонте двигателя автомобиля.

Пояснение к работе:

1. Приобрести умения и навыки в определении общего состояния двигателя методом контрольного осмотра и прослушиванием.
2. По результатам осмотра и прослушивания дать техническое заключение и оформить документацию по техническому состоянию двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Выполнить диагностирование двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: Автомобиль или стенд с работающим двигателем; слесарный инструмент, стетоскоп, динамометрическая рукоятка; компрессометр; пневмотестер К-272 или прибор мод. К-69М; индикатор КИ-13671-ГОСНИТИ; прибор мод. КИ-723; щуп или приспособление КИ-9918-ГОСНИТИ; устройство КИ-11140-ГОСНИТИ.

Охрана труда:

1. Принять меры против самопроизвольного перемещения автомобиля.
2. Запрещается выполнять операции стоя на бампере автомобиля. рекомендуется использовать передвижные подставки.
3. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной установкой.

Литература:

1. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр. 87-100.
2. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Практикум по диагностированию автомобилей. стр. 9-29, 62-89.
3. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей. стр. 7-17, 42-46.
4. Яловик А.В. Справочник по техническому обслуживанию автомобилей. стр. 192-204.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Перечислите основные неисправности двигателя.
2. Как проявляются неисправности механизма газораспределения?
3. Что позволяет оценить техническое состояние двигателя, и какие при этом снимаются показатели и параметры?

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить контрольный осмотр двигателя, при необходимости выполнить уборочно-моечные работы.

2. Проверить надежность креплений двигателя, при необходимости выполнить крепежные операции.
3. Провести подтяжку креплений головки блока цилиндров.
4. Устранить выявленные неисправности.
5. Проверить качество выполненных работ.

Методические указания:

Порядок выполнения операций ЕО

Ежедневно при пуске двигателя необходимо обратить внимание на лёгкость пуска и работу двигателя на различных режимах, на возможное дымление двигателя. Большое количество газов бело-сизого дыма указывает на прорыв в камеру сгорания, через неплотности масла, а темно-бурый дым свидетельствует о переобогащении рабочей смеси или о неполном её сгорании из-за неисправности системы зажигания.

При ЕО следует проверить общее состояние двигателя, с целью определения степени загрязнения и герметичности двигателя (по возможным подтеканиям охлаждающей жидкости или масла), а также состояние опорных подушек (не должно быть повреждений и расслоений).

Порядок выполнения операций ТО-1

Выполнение крепежных работ

Крепежные работы следует проводить наложением ключа на каждую гайку или болт с попыткой подтянуть их с соответствующим усилием.

Крепление проверяют без расшплинтовки гаек. При необходимости соединения расшплинтовывают, подтягивают гайки и вновь зашплинтовывают.

Проверка затяжки резьбовых соединений крепления головки блока цилиндров

Затяжка гаек крепления головок цилиндров необходима для предотвращения пропуска газов и охлаждающей жидкости через прокладку головки цилиндров, показанной на рис. 1.

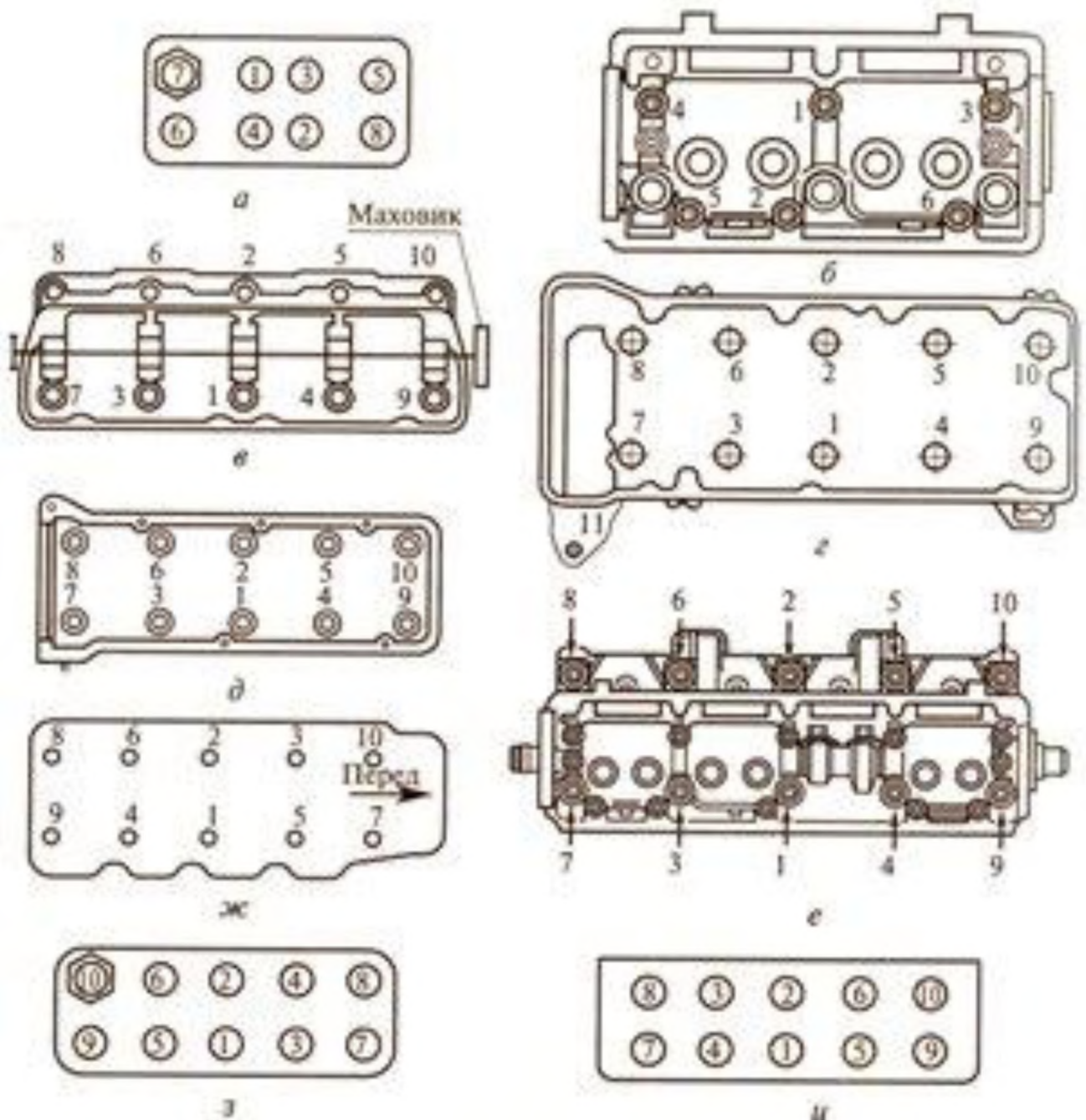


Рис.1 Порядок затяжки гаек (болтов) крепления головок цилиндров двигателя

Гайки затягивают равномерно и последовательно от середины в два, три приёма и постепенно перемещаясь к краям. Окончательную затяжку производят динамометрическим ключом (рис.2)

При затяжке болта или гайки торцевые гаечные головки соединяют с квадратом 1 динамометрического ключа. При этом стержень 3 от усилия, прилагаемого к рукоятке 5, изгибается в пределах упругой деформации. Шкала 4 отклоняется относительно стрелки 2, соединённой с головкой. По отклонению стрелки можно оценить момент затяжки. Моменты затяжки, установленные заводскими инструкциями различных двигателей указаны в таблице 1.

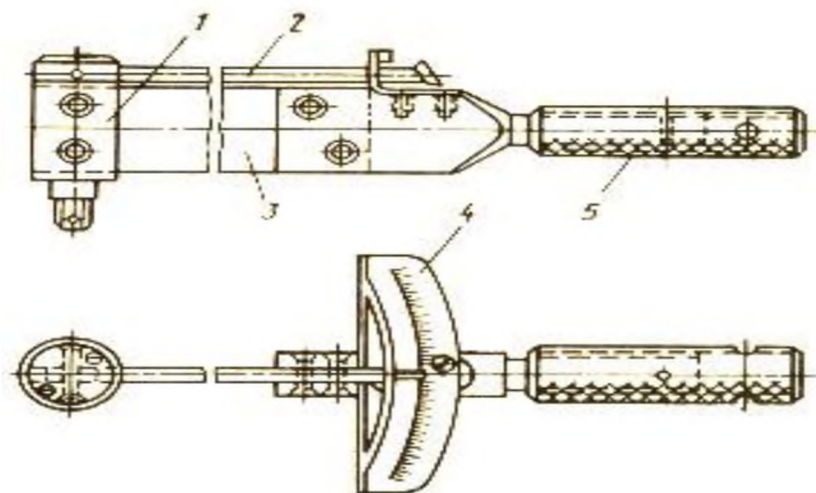


Рис.2 Динамометрический ключ

1 – торцовая гаечная головка; 2- стрелка; 3- стержень; 4- шкала; 5-рукоятка

Таблица 1- Моменты затяжки болтов крепления головки цилиндров двигателя.

Двигатель	Момент затяжки, Н · м
1	2
МеМЗ – 968, МеМЗ – 245:	
Предварительно	35...40
Окончательно	83...86
ВАЗ – 2101,- 2103,-2106,-21011:	
Болты 1...10предварительно	34...42
Окончательно	98...121
Болт11	32...40
ВАЗ-2105, ВАЗ-21088:	
1-й этап	20
2-й этап	69,4...85,7
3-й этап	Довернуть до 90
4-й этап	То же
1	2
УЗАМ-331.10	90...100
ЗМЗ-24	71,6...76,5
ЗМЗ-53	73...79
ЗИЛ	70...90
КамАЗ-740.10	190...210
ЯМЗ-236,-238	236...255

Гайки (болты) головок цилиндров из алюминиевого сплава подтягивают только в холодном состоянии, так как коэффициенты линейного расширения материала шпилек и головки неодинаковы и при охлаждении плотность

соединения и натяг будут уменьшаться; гайка (болт) чугунных головок подтягивают на прогревом двигателе.

На V-образных двигателях перед затяжкой гаек крепления головок цилиндров сливают охлаждающую жидкость и ослабляют гайки крепления впускного трубопровода. После затяжки гаек крепления головок цилиндров затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют тепловые зазоры клапанов.

Контрольные вопросы:

1. Прослушайте работу двигателя, назовите причины характерных стуков.
2. Укажите порядок проверки герметичности цилиндров двигателя.
3. С какой целью проверяют и подтягивают болты крепления головки цилиндров, и в какой последовательности?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Ремонт ГРМ двигателя автомобиля

Цель занятия: Закрепить и углубить теоретические знания, получить первичные профессиональные умения и навыки при обслуживании и ремонте двигателя автомобиля.

Пояснение к работе:

1. Приобрести умения и навыки в ремонте ГРМ двигателя автомобиля.
2. По результатам осмотра и прослушивания дать техническое заключение и оформить документацию по техническому состоянию двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Выполнить диагностирование двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.
4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: Автомобиль или стенд с работающим двигателем; слесарный инструмент, стетоскоп, динамометрическая рукоятка; компрессометр; пневмотестер К-272 или прибор мод. К-69М; индикатор КИ-13671-ГОСНИТИ; прибор мод. КИ-723; щуп или приспособление КИ-9918-ГОСНИТИ; устройство КИ-11140-ГОСНИТИ.

Охрана труда:

1. Принять меры против самопроизвольного перемещения автомобиля.
2. Запрещается выполнять операции стоя на бампере автомобиля. рекомендуется использовать передвижные подставки.
3. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной установкой.

Литература:

5. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр. 87-100.
6. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Практикум по диагностированию автомобилей. стр. 9-29, 62-89.
7. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей. стр. 7-17, 42-46.
8. Яловик А.В. Справочник по техническому обслуживанию автомобилей. стр. 192-204.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Перечислите основные неисправности двигателя.
2. Как проявляются неисправности механизма газораспределения?
3. Что позволяет оценить техническое состояние двигателя, и какие при этом снимаются показатели и параметры?

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить контрольный осмотр двигателя, при необходимости выполнить уборочно-моечные работы.
2. Запустить и прогреть двигатель.

3. Прослушать двигатель на различной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу в зонах сопряжения.
4. Проверить и отрегулировать тепловой зазор в ГРМ.
5. Устранить выявленные неисправности.
6. Проверить качество выполненных работ.

Методические указания:

Определение упругости пружин.

При ослаблении или поломке пружин клапанов наблюдается негерметичность клапанов, снижение компрессии в цилиндрах, что ведет к снижению мощности двигателя. Для проверки упругости пружин клапанов используют прибор:

Проверка упругости пружин клапанов производится как без снятия их с двигателя, так и после разборки клапанного механизма. Для контроля пружин непосредственно на двигателе необходимо снять клапанную крышку, установить поршень соответствующего цилиндра в ВМТ такта сжатия и с помощью прибора КИ-723 измерить усилие, необходимое для сжатия пружин. Если оно окажется меньше предельно допустимого значения, то производят замену пружин или подкладывают под нижнюю опорную тарелку дополнительную шайбу.

Прибор КИ-723 состоит из корпуса 2, нажимной рукоятки 1 с пятой 3, пояском-указателем 4, эталонной пружины 5 и установочных штырей 6.

Штыри прибора устанавливают на тарелку пружины клапана и нажимают на рукоятку прибора до начала открытия клапана и по шкале нанесенной на корпусе, определяют снижение упругости пружины. Если упругость снижена более чем на 25% относительно номинала, ее выбрасывают.

Проверка и установка зазора в клапанном механизме.

Проверка и регулировка тепловых зазоров необходимы для эффективной работы и долговечности двигателя. При увеличенном зазоре появляются частый металлический стук клапанов, хорошо прослушиваемый при малой частоте вращения на холостом ходу. При этом происходит усиленное изнашивание торцов стержней или регулировочных шайб, падение мощности двигателя, так как сокращается время нахождения клапанов в открытом состоянии и в следствии этого ухудшается наполнение горючей смесью и очистка цилиндров от отработавших газов. При малом зазоре или его отсутствии у выпускных клапанов появляются хлопки из глушителей, а у впускных – из карбюратора.

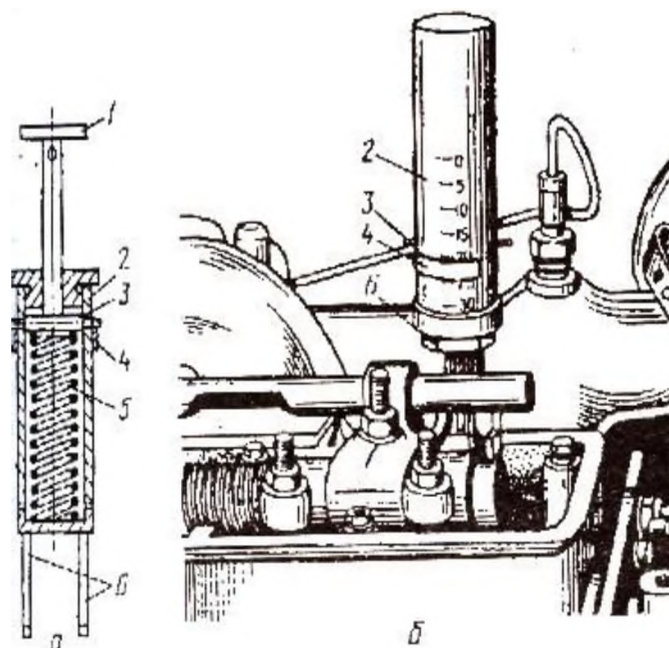


Рис.8. Проверка упругости пружин клапанов газораспределения

а- прибор для проверки упругости; б- установка прибора на двигателе;
 1- рукоятка; 2- корпус; 3- нажимной штифт; 4- поясок-указатель;
 5- эталонная пружина; б- установка стойки.

Для каждого двигателя величина теплового зазора индивидуальна (табл.5).

В технических характеристиках двигателей приведены тепловые зазоры и для холодного, для горячего двигателя. Тепловой зазор у горячего двигателя всегда больше.

Двигатель считается холодным, если температура охлаждающей жидкости в нем ниже 35С. Такая температура достигается остыванием после прогревания двигателя в течение 4 часов.

Двигатель считается горячим, если температура охлаждающей жидкости в нем около 80С.

Предварительно необходимо снять клапанную крышку и удалить присоединенные к ней детали.

Таблица 5- Нормы тепловых зазоров, мм.

Марка автомобиля	Холодное состояние двигателя	
	Впускной клапан	Выпускной клапан
ВАЗ-2108,-09	0,15-0,25	0,30-0,40
ВАЗ-2101,03,05,06,07	0,15	0,15
ГАЗ-24	0,35-0,40	0,30-0,35
ЗИЛ-130	0,25-0,30	0,25-0,30
ГАЗ-53	0,25-0,30	0,25-0,30
КамАЗ-740	0,15-0,20	0,20-0,25

Проверяют и регулируют тепловые зазоры при закрытых клапанах. В этот момент вершина кулачка распределительного вала от коромысла штанги толкателя находятся на максимальном удалении от клапана .

Замер зазоров между носками коромысел 3 (Рис.9) и торцами стержней клапанов 2 производится с помощью плоского щупа 1 соответствующей толщины.

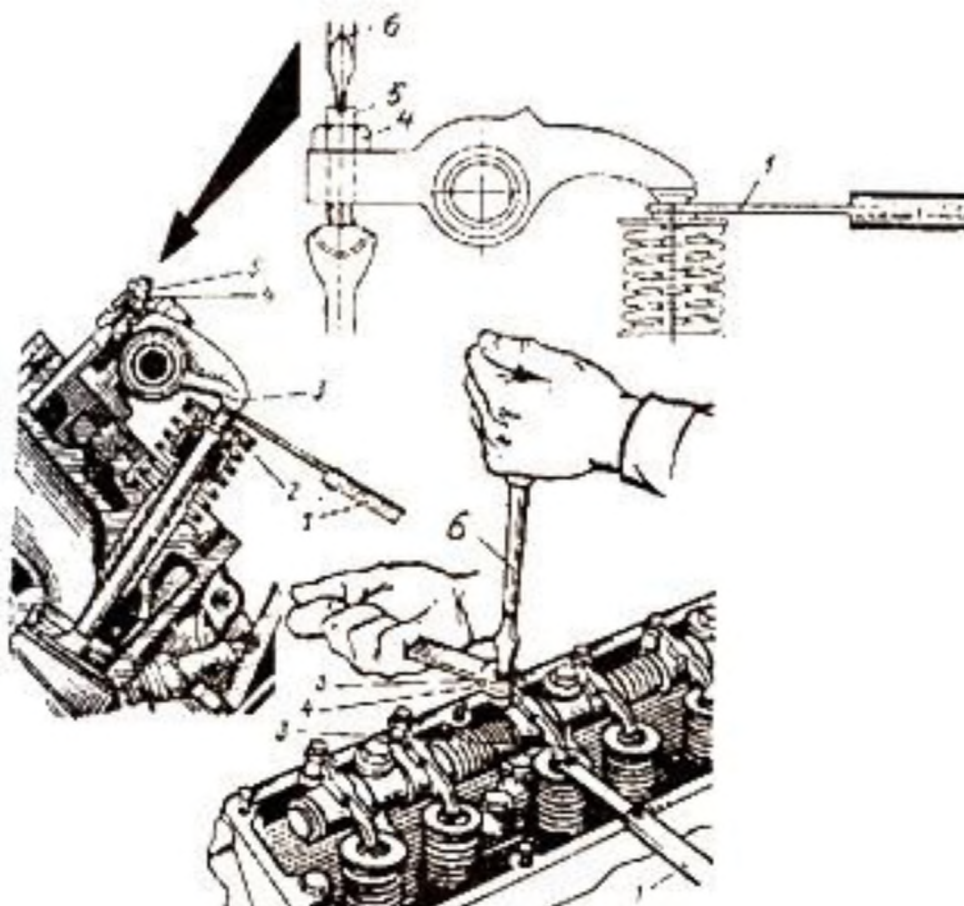


Рис.9

Методы контроля тепловых зазоров

Измерительный щуп должен входить с легким усилием. Чтобы убедиться в точности проверки , можно использовать щупы немного больше . Щуп с большей толщиной не должен входить в зазор , а щуп с меньшей толщиной входить свободно . В настоящее время на большинстве двигателей для привода клапанного механизма применяют гидравлические толкатели . Такие толкатели в процессе эксплуатации регулировки на требуют.

Для того чтобы начать регулировку , устанавливают цилиндры в верхнюю мертвую точку такта сжатия. Такт сжатия определяют по возрастанию давления воздуха в цилиндре при движении поршня в ВМТ. Чтобы определить этот такт,

выворачивают свечу зажигания, закрывают её отверстие в блоке цилиндров специальной пробкой или просто пальцем руки и проворачивают коленчатый вал до выталкивания пробки или резкого возрастания давления на палец. В этом положении оба клапана данного цилиндра закрыты, а коромысла этих клапанов должны свободно качаться в пределах зазора.

Затем отпускают контргайку 4 на регулировочном винте (или болте). При помощи плоского щупа и регулировочного винта 5 настраивают необходимый зазор. Затем затягивают контргайку. Иногда после затяжки зазор может измениться, поэтому данную операцию необходимо делать аккуратно. После затяжки необходимо повторно проверить зазор.

Затем, проворачивают коленчатый вал на пол оборота, чтобы отрегулировать зазор клапана других цилиндров. Здесь необходимо соблюдать порядок работы цилиндров двигателя автомобиля (например, 1-3-4-2). При этом каждый раз коленчатый вал проворачивают для четырёхцилиндровых двигателей на 180 град., для шестицилиндровых двигателей на 120 град. и для пятицилиндровых на 144 град. Для двигателей ВАЗ и некоторых других можно совмещать метки на крышке распределительного вала и шкиве его привода, что соответствует концу такта сжатия в четвертом цилиндре. В таком положении регулируют тепловой зазор выпускного клапана этого цилиндра и впускного клапана третьего цилиндра, потом и других цилиндров в порядке их работы, проворачивая каждый раз, коленчатый вал на 180 град. Коленчатый вал следует проворачивать только по часовой стрелке и только за ручку пусковой рукоятки или же за болт крепления шкива привода генератора. Можно поворачивать коленчатый вал и за ввешенное ведущее колесо, но здесь необходимо соблюдать осторожность.

В автомобилях ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 регулировка проводится посредством регулировочных шайб толщиной от 2 до 4,25мм с интервалом через каждые 0,05мм.

Для контроля тепловых зазоров в дизелях используют прибор КИ-9918-ГОСНИТИ.

Контрольные вопросы:

1. Прослушайте работу двигателя, назовите причины характерных стуков.
2. Укажите порядок проверки герметичности цилиндров двигателя.
3. С какой целью проверяют и подтягивают болты крепления головки цилиндров, и в какой последовательности?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

Ремонт ЦПГ двигателя автомобиля

Цель занятия: Закрепить и углубить теоретические знания, получить первичные профессиональные умения и навыки при ремонте ЦПГ двигателя автомобиля.

Пояснение к работе:

1. Приобрести умения и навыки в определении общего состояния двигателя методом контрольного осмотра и прослушиванием.
2. По результатам осмотра и прослушивания дать техническое заключение и оформить документацию по техническому состоянию двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.

Задание:

1. Получить инструктаж на рабочем месте.
2. Выполнить диагностирование двигателя.
3. Устранить выявленные неисправности.

4. Оформить отчет о проделанной работе.

Оснащение рабочего места: Автомобиль или стенд с работающим двигателем; слесарный инструмент, стетоскоп, динамометрическая рукоятка; компрессометр; пневмотестер К-272 или прибор мод. К-69М; индикатор КИ-13671-ГОСНИТИ; прибор мод. КИ-723; щуп или приспособление КИ-9918-ГОСНИТИ; устройство КИ-11140-ГОСНИТИ.

Охрана труда:

1. Принять меры против самопроизвольного перемещения автомобиля.
2. Запрещается выполнять операции стоя на бампере автомобиля. рекомендуется использовать передвижные подставки.
3. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной установкой.

Литература:

1. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. стр. 87-100.
2. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Практикум по диагностированию автомобилей. стр. 9-29, 62-89.
3. Спичкин Г.В., Третьяков А.М. Лабораторный практикум по техническому диагностированию автомобилей. стр. 7-17, 42-46.
4. Яловик А.В. Справочник по техническому обслуживанию автомобилей. стр. 192-204.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Перечислите основные неисправности двигателя.
2. Как проявляются неисправности механизма газораспределения?
3. Что позволяет оценить техническое состояние двигателя, и какие при этом снимаются показатели и параметры?

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить контрольный осмотр двигателя, при необходимости выполнить уборочно-моечные работы.
2. Запустить и прогреть двигатель.
3. Прослушать двигатель на различной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу в зонах сопряжения.
4. Определить величину компрессии в цилиндрах двигателя.
5. Произвести замер утечки сжатого воздуха в цилиндрах двигателя.
6. Устранить выявленные неисправности.
7. Проверить качество выполненных работ.

Методические указания:

Проверка величины компрессии в цилиндрах двигателя

Проверка компрессии (давление в цилиндрах двигателя в конце такта сжатия) производится после проверки и регулировки зазоров клапанов на прогретом до температуры 80 – 90⁰С двигателе с использованием компрессометра или компрессографа (рис 5).

Компрессометр представляет собой манометр 3 с рукояткой 4 и подводщей трубкой 2, на которой имеется резиновый или резьбовой наконечник 1, вставляемый в отверстие для вворачивания свечи зажигания. Компрессограф представляет собой компрессометр с самописцем.

Перед началом проверки компрессии следует прогреть двигатель, вывернуть из цилиндра все свечи зажигания, полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки карбюратора, установить наконечник компрессометра в отверстие для свечи первого цилиндра, плотно прижать его и провернуть стартером коленчатый вал двигателя (не менее 10-12 оборотов), зафиксировать при этом максимальное давление в цилиндре. Затем вынимают наконечник, открывают выпускной клапан компрессометра, выпускают воздух и закрывают клапан. Вышеуказанные операции выполняют для каждого цилиндра поочередно.

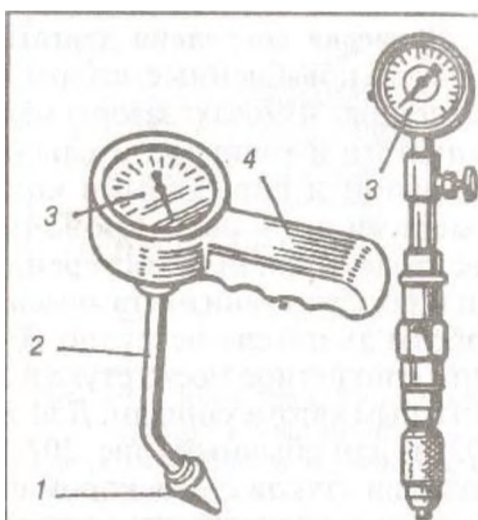


Рис.5

1- наконечник; 2- подводщая трубка; 3- манометр; 4- рукоятка

Для проверки давления в конце такта сжатия в дизелях компрессометр устанавливают вместо форсунки. Проверку проводят на прогретом и работающем на холостом ходу двигателе (при минимальной частоте вращения коленчатого вала 500...600 об/мин). Разница в показаниях манометра для разных цилиндров карбюраторного двигателя должна быть не более 0,1 МПа для дизелей-0,2 МПа

Снижение компрессии происходит вследствие негерметичности клапанов, нарушения целостности прокладки головки цилиндров и значительного износа или поломки деталей ЦПГ.

Компрессия для карбюраторных двигателей с пониженной степенью сжатия составляет - 0,7...0,8 МПа, для двигателей с повышенной степенью сжатия - 0,9...1,5 МПа, для дизелей – 3,5...5 МПа.

Таблица 3- Давление в конце такта сжатия в цилиндрах двигателя.

Двигатель	Давление, МПа
ЗМЗ-53,-66	
МеМЗ-966В,-969	0,62...0,65
ВАЗ-2101,-2103,-21011,-2105	1.2
«Москвич»	1
УАЗ-451,-451М	0,7...0,75
ЗМЗ-24Д,-4022.10	0,8 - 1
ЗМЗ-53,-66	0,75...0,78
ЗМЗ-130, -131	0,75...0,78
ЯМЗ-236, -238, 740,-741	3

Если компрессия ниже нормы следует определить место негерметичности. Рекомендуется залить в цилиндр примерно 20...25 см³ моторного масла для временного уплотнения колец и повторно измерить компрессию. Если после этого показания прибора не увеличились – это свидетельствует о негерметичности клапанов или о повреждении прокладки головки блока цилиндров. Если величина возрастает, то это свидетельствует о неисправности поршневых колец.

Замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя

Замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя при полностью закрытых клапанах производится прибором К – 69М.

Прибор К – 69М предназначен для определения технического состояния цилиндропоршневой группы, клапанов и прокладки головки блока цилиндров автомобильных двигателей с цилиндрами диаметром от 50 до 130 мм непосредственно на автомобилях методом измерения утечки воздуха, вводимого в цилиндр через отверстия для свечи или форсунки при неработающем двигателе.

Сжатый воздух из воздушной магистрали через гибкий шланг 1 и быстросъемную муфту 2 (Рис.6) с клапаном может подаваться или к прибору, или непосредственно к специальному штуцеру 13, установленному в отверстии для

свечи или форсунки. При присоединённом к входному штуцеру 3 прибора гибком шланге, сжатый воздух под давлением 0,4...0,6 МПа поступает в редуктор 4. После понижения давления до 0,16 МПа воздух проходит через входное комбинированное сопло 5 и поступает через соединительный шланг 12 с быстросъёмной муфтой 14 и штуцер 13 в полость цилиндра двигателя.

Давление воздуха между входным соплом и имеющимся зазором в неплотностях ЦПГ двигателя измеряется манометром 6, шкала которого проградуирована в процентах утечки: чем больше неплотность в ЦПГ, тем больший процент утечки покажет манометр. Измерения проводят в начале и конце такта сжатия. По значению утечки воздуха (табл.4) определяют общее состояние цилиндропоршневой группы, а также состояние цилиндров двигателя (износ, трещины и т.п.) . для устранения влияния неточности изготовления входного сопла на градуировку шкалы имеется регулировочный винт 8, который регулируют на заводе.

Для предохранения стрелки манометра от ударов об ограничитель при резком сбрасывании давления воздуха имеется демпфер 7.

При соединении шланга 1 воздушной магистрали к штуцеру 13 прослушиванием более чётко определяется состояние клапанов, по пузырькам воздуха в горловине радиатора или в стыке между головкой и блоком – состояние прокладки головки цилиндров.

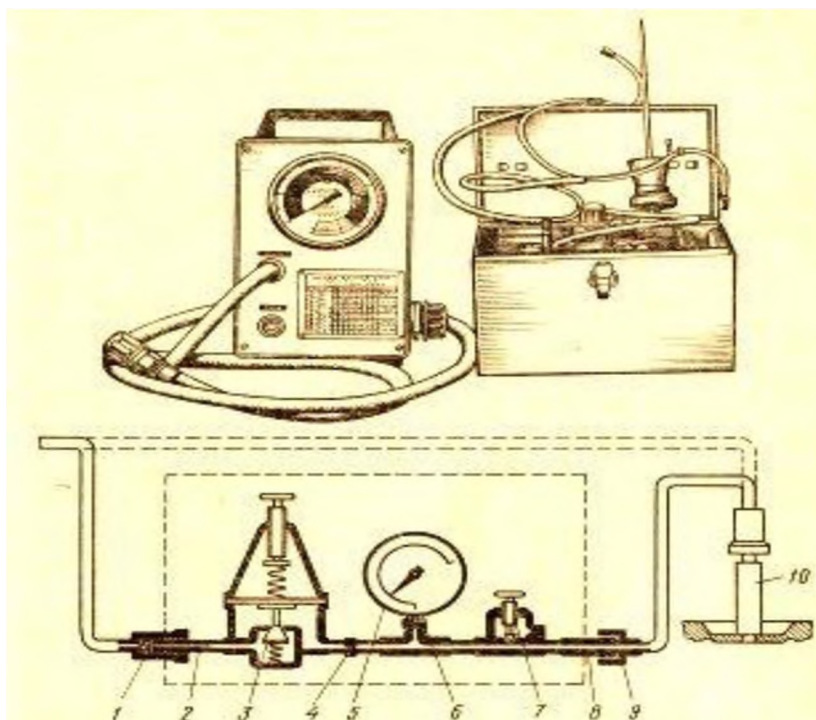


Рис.6 К-62М

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1- гибкий шланг | 6- манометр |
| 2- быстросъёмная муфта | 7- демпфер |
| 3- входной штуцер | 8- регулировочный винт |
| 4- редуктор | 9- муфта |
| 5- сопло | |

Таблица 4 - Допустимые значения утечек воздуха в узлах ЦПГ и в клапанном механизме.

Двигатель	Утечка воздуха. %		
	Для цилиндров		Для клапанов и поршневых колец
	У2	У2-У1	У1
МеМЗ-966А,-969,-968,-969А; ВАЗ; «Москвич»; ЗМЗ-24Д,- 4022.10;УАЗ	15	10	5
ЗМЗ-66,-54А, ЗИЛ-130,-375 ЯМЗ-236,-238,-740,-741	25	15	10
	48	25	25

Примечание. У1 – утечка воздуха при положении поршня в начале такта сжатия,
У2 – в конце такта сжатия.

Замер количества газов, прорывающихся в картер двигателя

Состояние сопряжения поршневые кольца – гильза цилиндра можно оценить по количеству газов, прорывающихся в картер. Этот диагностический параметр измеряют при помощи расходомера КИ – 4887 – 1 (Рис.7).

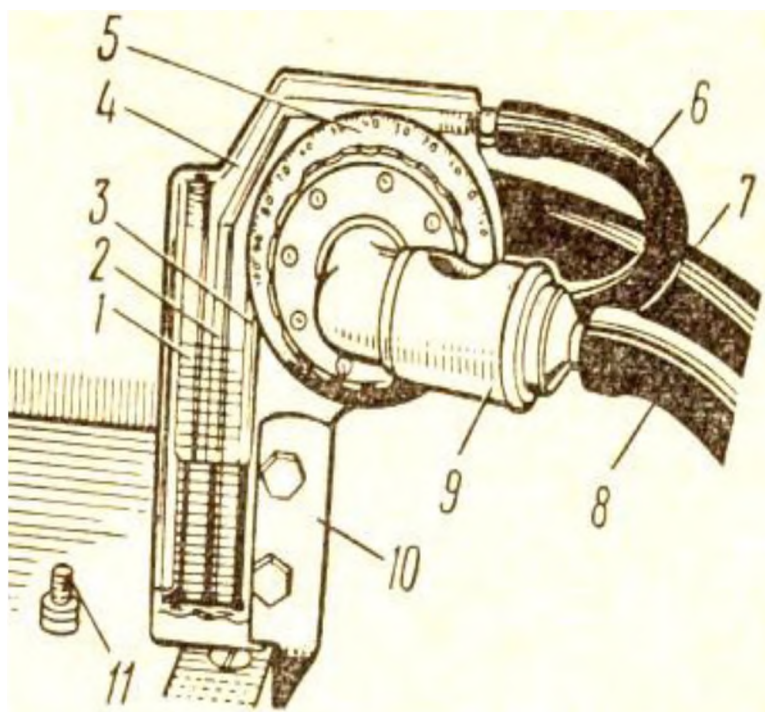


Рис.7 КИ-4887-1

Прибор снабжен устройством, позволяющим отсасывать газы, из картера через измерительное устройство и проводить измерения при давлении в картере, равном атмосферному. Благодаря этому исключается утечка газов через

неплотности картера и, следовательно, повышается точность измерений. Принцип действия прибора основан на зависимости количества газов, проходящих через дроссельный расходомер, от площади проходного сечения дросселирующего отверстия при заданном перепаде давления в дифференциальном манометре.

Проверку технического состояния ЦПГ прибором КИ – 4887 – 1 проводят в режиме измерения расхода топлива и мощности на ведущих колесах на стенде для проверки тягово-экономических показателей. Измерения проводят в следующем порядке: отсоединяют трубку системы вентиляции картера и закрывают колпачками или пробками отверстия клапанной крышки маслоизмерительного стержня, так, чтобы картерные газы могли выходить только через маслозаливную горловину; подсоединяют отсасывающий шланг прибора КИ-4887-1 к вакуум – насосу или выпускному тракту двигателя; пускают двигатель и создают режим работы, соответствующий полной нагрузке.

Открывают полностью дросселирующее отверстие поворотом заслонки прибора КИ-4887-1. Затем определяют расход картерных газов (операция А). Для этого вставляют конусный наконечник впускного трубопровода прибора в отверстие маслозаливной горловины и измеряют расход картерных газов с отсосом. При этом, удерживая прибор в вертикальном положении, поворотом лимба 5 устанавливают уровень жидкости в левом 1 и правом 3 каналах на одной линии. Затем, вращая рукой лимб 5 и наблюдая за уровнем жидкости в среднем 2 и правом 3 каналах, перекрывают дросселирующее отверстие до установления перепада давления, равного 15 мм вод. ст. По делениям, нанесенным на жидкостным уровнем в левом правом столбика были одинаковыми. По шкале лимба определяют расход картерных газов (допустимые значения расхода картерных газов: ГАЗ-53А – 100 л/мин, ЗИЛ-130 – 120 л/мин, МАЗ – 105 л/мин, КраЗ – 140 л/мин, КамАЗ – 110 л/мин).

Затем присоединяют трубку системы вентиляции и измеряют количество газов, выходящих из картера (операция Б). Его определяют по разности измерений при операциях А и Б. После этого останавливают двигатель, снимают прибор и снимают пробки и колпаки.

Контрольные вопросы:

1. Прослушайте работу двигателя, назовите причины характерных стуков.
2. Укажите порядок проверки герметичности цилиндров двигателя.
3. С какой целью проверяют и подтягивают болты крепления головки цилиндров, и в какой последовательности?

Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. В. М.Власов. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник. /.- М.: Академия, 2018.
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Уч. пос. / Л. И. Епифанов, -2-е изд. -М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019.

Дополнительные источники:

3. Петросов В. В. Ремонт автомобилей и двигателей(10-е изд.): Учебник.- М.: Академия, 2019.
4. Пехальский А.П. Устройство автомобилей и двигателей. Лабораторный практикум. (3-е изд.): Учеб. Пособие.- М.: Академия, 2018.

Интернет-ресурс:

5. Скепьян, С.А. Ремонт автомобилей: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / С.А. Скепьян. – Минск : РИПО, 2018. Режим доступа: – <http://biblioclub.ru/>.
6. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] / Р.В. Яблонский, В.Б. Неклюдов, Д.М. Ласточкин, Д.В. Костромин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – Режим доступа:– <http://biblioclub.ru/>.
7. Волков, В.С. Конструкция автомобиля [Электронный ресурс] / В.С. Волков ; под общ. ред. В.В. Острикова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019.– Режим доступа: – <http://biblioclub.ru/>

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

(заполняется руководителем практики от колледжа или, в случае ее прохождения в другой организации/предприятии, от организации)

1. _____,

Ф.И.О. обучающегося полностью

обучающегося(йся) на ___ курсе Башантинского колледжа (филиала) КалмГУ по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта базовой подготовки успешно прошел(ла) учебную практику по профессиональному модулю ПМ. 03 Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей» в объеме 72 часов с «__» _____ 20__ г. по

«__» _____ 20__ г. в организации _____

по адресу: _____

Оценка сформированности профессиональных компетенций во время учебной практики:

3 балла – компетенция проявляется в полной мере, всегда; 2 балла – компетенция проявляется в достаточной мере, в большинстве ситуаций; 1 балл – компетенция проявляется слабо; 0 баллов – компетенция не сформирована.

Профессиональные компетенции	Виды работ, выполненных обучающимся во время практики, подтверждающих наличие усвоенных компетенций в соответствии с ФГОС	Уровень сформированности ПК:3-2-1-0
ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта	- выполненное техническое обслуживание и ремонт автотранспорта, в соответствии с требованием ГОСТа; - выполнение требований охраны труда и техники безопасности	
ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта	- проведенный технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта в соответствии с техническим требованиям; - выполнение требований охраны труда и техники безопасности	
ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей	- проведенные разработки технологических процессов ремонта узлов и деталей в соответствии с требованием технологических карт; - выполнение требований охраны труда и техники безопасности.	

Оценка освоения общих компетенций во время учебной практики:

1 балл – компетенция освоена; 0 баллов – компетенция не освоена		
Код	Формируемые общие компетенции (ОК)	Уровень освоения общих компетенций: 1-0
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	

Критерии дифференцированного зачета

Оценка	Оценка сформированности ПК	Оценка сформированности ОК	Сумма баллов ОК и ПК	Сумма баллов ОК и ПК, %
Всего по ПМ	12	9	21	100%
5	11-12	8,1-9	19.1-21	90-100%
4	9-11	6.75-8.1	15.75-19.1	75-90%
3	6-9	4.5-6.75	10.5-15.75	50-75%
2	Менее<6	Менее <4.5	Менее <10.5	<50%

Оценка 5 баллов «отлично» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение более 90% записанных компетенций;

Оценка 4 балла «хорошо» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение от 75% до 90 записанных компетенций;

Оценка 3 балла «удовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение от 50% до 75 записанных компетенций;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение менее 50% записанных компетенций;

Итоговая оценка _____

Руководитель практики от БК (филиала) КалмГУ _____
подпись И.О.Ф.

«__» _____ 20__ г.

Руководитель практики от _____
название организации, должность подпись И.О.Ф.

«__» _____ 20__

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Руководитель практики
от колледжа

_____ И.О.Ф
подпись _____ 201__ г.
« ____ » _____

Отчет
по учебной практике профессионального модуля
ПМ 03. Выполнение работ по рабочей профессии 18511 «Слесарь по ремонту
автомобилей»

Период прохождения практики _____

Место прохождения практики _____

Студента _____ Ф.И.О.

Специальность _____

Группа _____

Итоговая оценка _____

Городовиковск