Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по самостоятельных работ

Профессиональный модуль
«ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ (ПО ВИДАМ)»

Для студентов специальности 23.02.01
«Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»

Тула

Утверждена
на заседании цикловой комиссий эксплуатации автомобильного транспорта
Протокол от «13» 01 2022 г. № 6
Председатель цикловой комиссии Д.Г. Рязанцев

Самостоятельная работа студентов направлена на развитие творчески мыслящей личности, обладающей высоким уровнем компетентности, конкурентоспособности, способности к самообразованию и самореализации. Выпускник колледжа должен быть готов к активному использованию профессионально значимых информационных технологий не только в решении фактических задач, но и во взаимодействии области деятельности специалиста с глобальным информационным пространством, в принятии управленческих решений.

Самостоятельная работа студента предназначена не только для овладения конкретного курса, но и для формирования определенных навыков в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации.

Самостоятельная работа может выполняться как индивидуально, так и в группе, причем решение поставленных задач именно в группе очень важно, т.к. учит студента работать в коллективе, способствует его социализации и вовремя учебы и после завершения обучения.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным, Интернет-конференциям и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами междисциплинарного курса в соответствии с учебно-тематическими планами;
- подготовку к практикам и выполнение заданий, предусмотренных практиками;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ, электронных презентаций;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе курсовым проектам, квалификационным и комплексным экзаменам и зачётам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы;
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и т.п.;
- участие в работе факультативов, спецсеминаров и т.п.;
- участие в научной и научно-методической работе техникума;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах, конгрессах и т.п.;
- другие виды деятельности, организуемой и осуществляемой колледжем.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа выполняется студентами по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об

организации самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий.

Формами внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут являться:

- работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения: самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы; составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.) и др.;
- подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций, эссе; составление резюме; выполнение творческих работ по профессиональным модулям по специальности, учебных проектов, учебно-исследовательских, экспериментально-конструкторских работ, курсовых работ (проектов), выпускных квалификационных работ с использованием баз данных, библиотечных фондов образовательного учреждения, ресурсов сети Интернет;
- подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным занятиям, семинарским занятиям, деловым и ролевым играм, тренингам, промежуточной аттестации;
- выполнение тестовых заданий, заполнение рабочих тетрадей, решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; решение задач и упражнений по образцу и др.;

- составление кроссвордов, моделей-образцов (шаблонов) документов, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ и др.

При выполнении любого вида самостоятельной работы студент должен выделить для себя следующие этапы:

– определение цели самостоятельной работы;

– конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;

–самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;

– выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);

–планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;

–реализация программы выполнения самостоятельной работы;

–осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы управленческих актов: контроль за ходом самостоятельной работы, самоконтроль промежуточных и конечного результатов работы, корректировка на основе результатов самоконтроля программ выполнения работы, устранение ошибок и их причин.

Работа с учебником.

1. При подготовке к занятиям рекомендуется воспользоваться следующей основной и дополнительной литературой. Список литературы предоставляет преподаватель.

Перечень тем занятий и заданий для самостоятельной работы по основной литературе представлены в таблице:

II курс:

№№ занятия	**Наименование разделов, тем, занятий**	**Задания для самостоятельной работы студентов**
1	2	7
1-20	**Тема 1. Основы организации и управления пассажирским автомобильным транспортом.**	
1	Сущность курса. Значение курса в подготовке специалиста. Связь с другими курсами.	
1-2	Роль и значение пассажирского транспорта в жизни общества. Развитие пассажирского транспорта.	[1] с.8-18
3	Основные принципы организации пассажирских автомобильных перевозок.	[1] с.27-32
4-5	Нормативная основа перевозок пассажиров.	[1] с.32-35
6-7	Подвижной состав пассажирского автомобильного транспорта.	конспект [1] с.106-115 [2] с.24-37
8-9	Условия эксплуатации пассажирского автомобильного транспорта.	[1] с.35-38 [1] с.115-127 конспект
10-21	**Тема 2. Эксплуатационные показатели работы автобусов.**	
10-11	Технико-эксплуатационные показатели и их значение для планирования и организации работы автобусов. Понятие о рейсе и оборотном рейсе, расчет времени рейса и оборота. Продолжительность пребывания автобуса в наряде, на маршруте.	[1] с.127-137

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
12-13	Пробег автобуса и степень его использования. Скорости движения автобусов: среднетехническая, сообщения, эксплуатационная. Вместимость автобуса и её использование. Коэффициент наполнения, факторы на него влияющие.	[1] с.127-137
14-15	Показатели использования автомобильного парка. Коэффициент технической готовности, коэффициент использования парка. Производительность автобусов, факторы на неё влияющие. Объём автобусных перевозок. Средняя дальность поездки пассажира. Пассажирооборот.	[1] с.127-137
16	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Показатели работы автопарка.	[7] , Пр.р. №1
17	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Показатели времени.	[7] , Пр.р. №1
18	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Скорости: техническая, сообщения, эксплуатационная.	[7] , Пр.р. №1
19	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Пробег автобусов.	[7] , Пр.р. №1
20	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Использование вместимости автобусов. Коэффициент сменности пассажиров на маршруте.	[7] , Пр.р. №1
21	Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. Производительность работы автобусов.	[7] , Пр.р. №1
22-31	**Тема 3. Маршрутная сеть и оборудование автобусных маршрутов.**	
22	Транспортная сеть и маршрутная система, их показатели. Автобусные маршруты, их характеристика и классификация.	[1] с.153-157 [2] с.54-57
23	Технико-эксплуатационные показатели маршрутов.	[1] с.158-166
24	Порядок организации автобусных маршрутов. Изменение и закрытие маршрутов. Паспорт маршрута, его оформление.	[1] с.166-172
25-26	Линейные сооружения.	[1] с.172-176 конспект [2] с.59-62
27-28	Оборудование линейных сооружений. Внешняя и внутренняя экипировка автобусов.	[1] с.137-145 [1] с.145-152
29	Расчет технико-эксплуатационных показателей маршрутов. Маршрутный коэффициент.	[7] , Пр.р. №2
30	Расчет технико-эксплуатационных показателей маршрутов. Плотность транспортной сети.	[7] , Пр.р. №2
31	Составление маршрута перевозок на реальной основе.	[7] , Пр.р. №3

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
32	Представление проекта составленного маршрута.	[7] , Пр.р. №3
33-46	**Тема 4. Пассажиропотоки. Методы изучения спроса на автобусные перевозки.**	[1] с.78-84
33-34	Подвижность населения, факторы на неё влияющие.	[1] с.93-100
35-37	Колебания пассажиропотоков на маршрутах.	конспект
38-39	Графическое изображение изменений пассажиропотока по часам суток, участкам маршрута, направлениям движениям, дням недели.	[1] с.84-93
40-42	Методы изучения и обследования пассажиропотоков.	[1] с.84-93
43	Построение эпюр пассажиропотоков.	конспект
44	Обработка материалов обследования пассажиропотоков: расчет объема перевозок, пассажирооборота.	[7] , Пр.р. №4, зад №1-2
45	Обработка материалов обследования пассажиропотоков: средней дальности поездки пассажиров.	[7] , Пр.р. №5
46	Обработка материалов обследования пассажиропотоков: расчет коэффициента неравномерности пассажиропотоков, коэффициента сменности пассажиров.	[7] , Пр.р. №5
47	Обработка материалов обследования пассажиропотоков: расчет количества автобусов на маршруте, интервала и частоты движения.	[7] , Пр.р. №5
48-49	Повторение пройденного материала	
50	Контрольная работа	

III курс:

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
1	2	7
1-16	**Тема 5. Технология и организация маршрутных перевозок в городском сообщении.**	
1	Задачи организации перевозок.	[1] с.183-189
2	Значение нормирования скоростей движения автобусов на маршруте. Факторы, влияющие на скорость движения автобусов. Пути повышения скоростей движения на маршрутах.	[1] с.189-194 конспект
3	Методика нормирования скоростей движения автобусов на городских маршрутах.	[1] с.189-194
4	Определение потребности в подвижном составе и распределение автобусов по маршрутам.	[1] с.195-200 конспект

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
5	Режимы труда водителей и другого линейного персонала.	[1] с.200-207
6	Организация комбинированных режимов движения.	[1] с.207-212
7	Составление расписаний движения. Требования, предъявляемые к расписаниям. Виды расписаний: сводное маршрутное, станционное расписание, рабочее расписание для водителей, информационное расписание для пассажиров. Данные для составления расписания.	[1] с.212-221 конспект
8	Резервирование подвижного состава	[1] с.221-225
9-10	Методика составления расписаний в табличной и в графической форме, увязка их с технико-эксплуатационными показателями работы предприятий автомобильного транспорта. Составление рабочих расписаний для водителей.	[1] с.226-231
11	Обработка хронометражных расчетов материалов нормирования скоростей движения автобусов. Расчет скоростей: среднетехнической, сообщения, эксплуатационной.	[7] , Пр.р. №5
12	Составление расписаний работы водителей при односменном режиме работы.	[7] , Пр.р. №6
13	Составление расписаний работы водителей при двухсменном режиме работы.	[7] , Пр.р. №6
14	Составление расписаний работы водителей с подменным.	[7] , Пр.р. №6
15	Составление расписаний движения автобусов на городских маршрутах.	[7] , Пр.р. №7
16	Определение показателей работы автобусов по предложенному расписанию движения.	[7] , Пр.р. №7
17	**Тема 6. Технология и организация маршрутных перевозок в пригородном сообщении.**	
17	Выбор и обоснование маршрутов пригородных сообщений. Организация движения автобусов в пригородном сообщении.	[2] с.141-151 конспект
18	Построение эпюр пассажиропотоков.	[7] , Пр.р. №4, зад.№3
19-26	**Тема 7. Технология и организация перевозок пассажиров в междугородном и международном сообщениях.**	
19	Технология междугородных и международных перевозок.	[1] с.232-236
20-21	Организация междугородных автобусных перевозок.	[1] с.236-249
22	Организация перевозок багажа и	[1] с.264-266

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
	почты.	
23	Технологический процесс работы автовокзала.	[1] с.249-254
24	Особенности организации международных перевозок.	[1] с.254-264
25	Использование контрольных устройств (тахографов).	[1] с.266-269
26	Организация специальных и туристско-экскурсионных автобусных перевозок.	[1] с.269-273
27-34	**Тема.8. Технология и организация перевозок легковыми автомобилями.**	
27	Технологии использования легковых автомобилей.	[1] с.274-281
28	Технология перевозок пассажиров автомобилями-такси.	[1] с.281-288
29-30	График работы автомобилей-такси на линии и режимы труда водителей.	[1] с.288-295
31	Организация проката, хранения и парковки легковых автомобилей.	[1] с.295-299
32	Определение показателей по результатам изучения спроса населения на перевозки автомобилями-такси.	[7] , Пр.р. №8
33	Эксплуатационные расчеты организации таксомоторных перевозок.	[7] , Пр.р. №8
34	Составление графика выпуска такси на линию.	[7] , Пр.р. №8
35-46	**Тема 9. Диспетчерское управление перевозками.**	
35	Основы диспетчерского управления перевозками.	[3] с. 300-305
36	Характеристика нарушений движения пассажирского транспорта	[3] с. 305-309
37	Внутрипарковая диспетчеризация.	[3] с. 310-313
38	Диспетчерское руководство на внутригрродских и пригородных пассажирских маршрутах.	[3] с. 313-320
39	Диспетчерское управление междугородными и международными пассажирскими перевозками.	[3] с. 320-324
40	Диспетчерское руководство таксомоторными перевозками.	[3] с. 324-329
41-42	Диспетчерское руководство грузовыми перевозками.	[1] с. 240-242
43	Изучение способов ликвидации нарушений движения.	[7] , Пр.р. №9
44	Составление наряда на выпуск автобусов	[7] , Пр.р. №9
45	Расчет процента выполнения рейсов и регулярности движения.	[7] , Пр.р. №9
46	Определение выполнения плана перевозок.	[7] , Пр.р. №9
47-55	**Тема 10. Оплата проезда и**	

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
	провоза багажа.	
47	Система оплаты и провоза багажа.	[1] с. 353-358
48	Льготы пассажирам в оплате проезда.	[1] с. 358-361
49	Тарифы на пассажирском транспорте.	[1] с. 361-367
50	Билеты и квитанции.	[1] с. 367-372
51-52	Организация сбора доходов.	[1] с. 372-378
53	Составление таблиц стоимости проезда на пригородных и междугородных маршрутах.	[7] , Пр.р. №10
54	Определение стоимости заказных автобусов по заданным исходным данным.	[7] , Пр.р. №10
55	Определение доходов от перевозок.	[7] , Пр.р. №10
56-	**Тема 11. Качество обслуживания пассажиров.**	
56	Основы управления качеством перевозок.	[1] с. 330-335
57	Показатели и нормативы качества перевозок пассажиров.	[1] с. 335-341
58	Сертификация услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.	[1] с. 341-346
59-60	Системы управления качеством АТО	[1] с. 346-352
	Тема 2.12. Учет и контроль перевозок пассажиров.	
61	Учет и контроль перевозок пассажиров.	[1] с. 379-383
62	Контроль за деятельностью перевозчиков.	[1] с. 383-389
63-64	Работа по обращениям пассажиров.	[1] с. 389-392

IV курс.

№№ занятия	Наименование разделов, тем, занятий	Задания для самостоятельной работы студентов
1	2	7
1	Повторение пройденного материала	
2-18	Курсовое проектирование	[8]

Доклад, реферат.

Доклад – вид самостоятельной работы, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Темы докладов и презентаций для студентов II курса по МДК «Организация пассажирских перевозок и обслуживание пассажиров (по видам транспорта)»:

№	Тема доклада
1	История пассажирского автотранспорта (презентация)
2	История завода ЛиАЗ
3	История завода КаВЗ
4	Электромобили (презентация)
5	Необычные автомобили (презентация)
6	Экология и автотранспорт (презентация)
7	Безопасность пассажирских автомобилей (презентация)
8	История пассажирских перевозок в Тульской губернии (презентация)
9	Организация пригородных перевозок пассажирским автомобильным транспортом
10	Организация городских перевозок пассажирским автомобильным транспортом
11	Организация междугородных перевозок пассажирским автомобильным транспортом
12	Мой город – работа пассажирского автотранспорта.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 10 до 15 машинописных страниц. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину.

Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников.

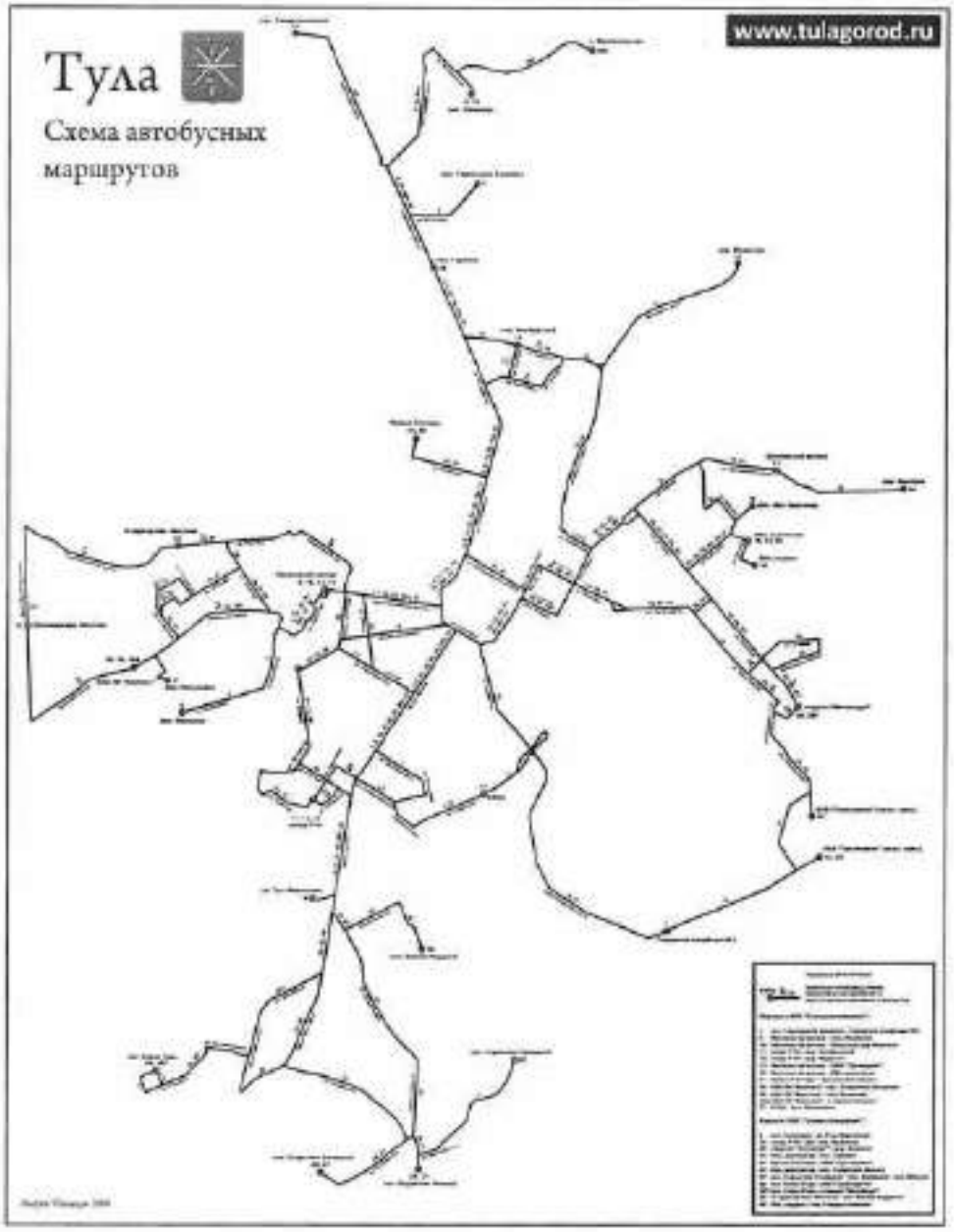
Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Критерии оценки реферата: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата.

По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах в виде выступлений.

Темы рефератов для студентов III курса по МДК «Организация пассажирских перевозок и обслуживание пассажиров (по видам транспорта)»:

№	Тема реферата
1	Анализ автобусного городского маршрута по предложенной схеме



Проектное задание.

Проектное задание - это связанная общей профессионально-трудовой ситуацией и «сюжетной линией» серия требований (профессионально-трудовых задач), соответствующих содержанию трудовых функций и необходимым для их выполнения профессиональным и общим компетенциям. Специфика разработки проектных заданий как одного из вида практических заданий заключается в конструировании интегрирующей «сюжетной линии»,

объединяющей различные профессиональные задачи. При этом формулировке задач предшествует описание профессионально-трудовой ситуации. Часто в описании представлена не вся необходимая информация, ее необходимо найти в справочниках, использовать Интернет-поиск, сделать информационные запросы и т.д.

Одним из традиционных видов проектных заданий являются *курсовые работы (проекты)* - самостоятельная учебная работа, выполняемая в под руководством преподавателя и направленная на решение частной задачи или проведение исследования по одному из вопросов, изучаемых в профессиональном модуле. Она представляет собой одну из форм учебно-исследовательской работы, ее выполнение является обязательным для всех обучающихся. Тематика курсовых работ формируется, исходя из планируемых образовательных результатов профессионального модуля, и имеет «задачную» формулировку (в отличие от реферата).

Для выполнения курсового проекта следует обратиться к литературе [7].

Творческие задания.

Особо интересной и значимой составляющей методического обеспечения является пакет творческих заданий для самостоятельной работы. Каждое задание в нем формулируется в обобщенном виде, конкретизация которого (постановка цели, ее декомпозиция, выбор способов и средств решения и т.д.) осуществляется совместно преподавателем и студентом (группой студентов) в соответствии с их способностями и запросами, а также имеющимися техническими возможностями. В процессе конкретизации каждое задание может стать собственным проектом студентов, а его последующая реализация будет способствовать вовлечению обучающихся в исследовательскую, творческую самостоятельную работу и позволит студентам приобретать и накапливать опыт творческой деятельности.

Интернет-поиск.

Прежде чем обратиться за поиском информации к Интернет-ресурсам задумайтесь над следующим. Все виды письменных работ: эссе, рефераты, курсовые работы и т.д. с распространением Интернета оказались в существенной степени обесценены из-за тотального распространения плагиата. Мало того, что вследствие этого существенно снижается качество профессиональной подготовки специалистов, но очень важен также и моральный ущерб. Присвоение чужих идей, чужой информации, а, в сущности, интеллектуальное воровство не считаются уже сколько-нибудь недостойным поступком.

Пожалуйста, ответьте «да» или «нет» на вопросы следующей короткой анкеты, для студентов США:

- Приемлемо ли распространять ответы на тест среди студентов своей группы?

- Вы пишете письменную работу и нашли книгу на эту же тему. Вы полностью согласны с точкой зрения автора. Допустимо ли позаимствовать несколько абзацев и вставить их в свою работу?

- Если Ваш друг написал эссе и получил за него хорошую оценку, можете ли Вы сдать ее в следующем году как свою собственную?

- Если Вы нашли интересный материал в Интернете, можете ли Вы использовать его без ссылки на автора, потому, что это общее знание, доступное каждому?

Для того, чтобы обучаться в США, необходимо на все эти вопросы дать категорически отрицательный ответ. Задумайтесь над этим и сделайте выводы.

Портфолио достижений.

Портфолио достижений представляет собой личный выбор работ обучающимся, который сам отбирает и формирует свой «портфель». Собираются учебные продукты, выполненные в процессе самостоятельной работы, за определенный промежуток времени, которые обучающийся рассматривает как собственное достижение.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по учебной практике

УП 02.01 Слесарная практика

профессионального модуля
ПМ.02 Организация сервисного обслуживания на транспорте
(на автомобильном транспорте)

специальности СПО
23.02.01 Организации перевозок и управление на транспорте (по видам)

Тула

Утверждена
на заседании цикловой комиссий эксплуатации автомобильного транспорта
Протокол от «13» 01 2022 г. № 6
Председатель цикловой комиссии Д.Г. Рязанцев

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате выполнения практических работ учебной практики УП 02.01 Слесарная практика профессионального модуля ПМ.02 Организация сервисного обслуживания на транспорте (на автомобильном транспорте) специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управления на транспорте (по видам) обучающийся должен

иметь практический опыт:

- выполнения слесарных работ;
- пользования мерительным инструментом, техническими средствами контроля и определение параметров;
-

уметь:

- выполнять приемы опиливания деталей узлов и агрегатов;
- использовать режущий инструмент;
- подбирать инструмент в зависимости от требуемых видов работ;
- применять мерительный инструмент для определения точности обработки изготавливаемых деталей;
- пользоваться слесарным инструментом;
- производить контроль качества и предупреждать брак деталей

Результат освоения раздела 1 Слесарные работы рабочей программы учебной практики влияет на формирование у студентов общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

Код	**Наименование результата обучения**
ОКI	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.
ОКЗ	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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний
ПК 2.1	Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов
ПК 2.3	Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.
ПК 2.4	Организовывать работу персонала по техническому обеспечению перевозочного процесса и контролировать эксплуатацию подвижного состава

ТЕМА 1. Вводное занятие

	Практическая работа № 1
Цели ПР:	Изучение правил техники безопасности при выполнении слесарных работ Ознакомление с видами слесарных работ Ознакомление с рабочим местом и со слесарным инструментом
Количество часов:	**6**
Оборудование: верстак, измерительный инструмент, сверлильный и заточный станки	

Теоретическая часть

Ознакомление с УПМ колледжа ТулГУ, профессией «слесарь». Организация рабочего места, изучение слесарного инструмента, а также изучение инструкции по правилам технике безопасности, по правилам пожарной безопасности, электробезопасности и санитарии.

Первичный инструктаж на рабочем месте по инструкциям: правила технике безопасности №7-04-08; инструкция организации труда №15; №18; №28; №41.

Правила техники безопасности при проведении практических работ

- Надеть спецодежду.
- Проверить исправность инструмента и разложить его на свои места.
- При рубке металла надеть защитные очки и проверить наличие защитной сетки на верстаке.
- Проверить состояние тисков (губки тисков должны быть прочно закреплены, насечка должна быть не сработана).
- Убрать с рабочего места все лишнее.
- Прочно закрепить обрабатываемую деталь в тисках. Рычаг тисков опускать плавно, чтобы не травмировать руки.

- Работу выполнять только исправным инструментом.
- Во избежание травм не проверять пальцами рук качество опиливаемой поверхности.
- Острые углы притупить. Заусенцы убрать.
- Отрезаемую при резании ножницами заготовку из листового металла придерживать рукой в рукавице.
- Использовать слесарные инструменты только по их прямому назначению.
- Привести в порядок инструмент и рабочее место. Стружку и опилки не сдувать ртом и не смахивать рукой, а использовать для этой цели щетку-сметку.
- Провести влажную уборку помещения учебной мастерской.
- Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

1 Общие требования техники безопасности

1.1. К практическим занятиям по ручной обработке металла допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку, инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Обучающийся должен соблюдать правила поведения, внутреннего распорядка и выполнять режим обучения и отдыха.

1.3. При ручной обработке металла возможно воздействие на обучающихся следующих опасных производственных факторов:

- травмирование рук при использовании неисправного инструмента
- травмирование осколками металла при его рубке

1.4. При ручной обработке металла должна использоваться следующая спецодежда и индивидуальные средства защиты: халат хлопчатобумажный, берет рукавицы, защитные очки.

1.5. Обучающийся обязан соблюдать инструкцию по пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

1.6. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить об этом мастеру и администрации колледжа. При неисправности оборудования, инструмента прекратить выполнение задания.

1.7. Обучающийся несет ответственность за нарушение требований инструкций по технике безопасности

2 Требования техники безопасности перед началом занятия

2.1. Надеть спецодежду.

2.2. Проверить исправность инструмента и разложить его на свои места.

2.3. При рубке метала надеть защитные очки и проверить наличие защитной сетки на верстаке.

2.4. Проверить состояние тисков (губки тисков должны быть прочно закреплены, насечка их не сработана).

2.5. Убрать с места занятия все лишнее.

3 Требования техники безопасности во время занятия

3.1. Прочно закрепить обрабатываемую деталь в тисках. Рычаг тисков опускать плавно, чтобы не травмировать руки.

3.2. Выполнять задания только исправным инструментом.

3.3. Во избежание травм следить за тем, чтобы:

- поверхность бойков молотков, кувалд была выпуклой, а не сбитой:
- инструмент, имеющий заостренные концы-хвостовики (напильники и др.), были снабжены деревянными, плотно насаженными ручками установленной формой, без сколов и трещин, с металлическими кольцами;
- ударные режущие инструменты (зубило, бородок, кернер, и др.), были снабжены деревянными ручками установленной формы, без сколов и трещин, с металлическим кольцами;
- зубило имело длину не менее 150 мм, причем оттянутая его часть равнялась 60-70 мм;
- при использовании напильника пальцы рук находились на поверхности напильника;
- при рубке металла была установлена защитная металлическая сетка с ячейками не более 3 мм или индивидуальный экран.

3.4. Во избежание травм не проверять пальцами рук качество опиливаемой поверхности.

3.5. Отрезаемую при резании ножницами заготовку из листового металла придержать рукой в рукавице.

3.6. Использовать слесарный инструмент только по их прямому назначению.

3.7. Не применять ключей, имеющих зев большего размера, чем гайка, не удлинять рукоятку ключа путем накладывания (захвата) двух ключей.

4 Требования техники безопасности в аварийных ситуациях

4.1. При получении травмы оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить об этом мастеру и администрации колледжа.

4.2. При возникновении пожара немедленно, сообщить о пожаре

администрации колледжа и в ближайшую пожарную часть, и по возможности приступить к тушению пожара с помощью первичных средств пожаротушения.

5 Требования техники безопасности по окончании занятия

5.1. Привести в порядок инструмент и рабочее место. Стружку и опилки не сдувать и не смахивать рукой, а использовать для этой цели щетку-сметку.

5.2. Провести влажную уборку места занятия.

5.3. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

Практическая часть

- Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте
- Ознакомление с обеспечением пожарной безопасности в рабочем помещении и помещениях колледжа
- Ознакомление с электробезопасностью на рабочем месте, сверлильных и заточных станках
- Показ приемов работы с измерительным и поверочным инструментом

ТЕМА 2 Измерительный инструмент

	Практическая работа № 2
Цели ПР:	Приобрести навыки пользования измерительными инструментами, чтение чертежей.
Количество часов:	**16**
Оборудование: Деталь, ШЦ-1, ШЦ-2, лекальная линейка, микрометр.	

Измерительные инструменты, их изучение и применение

К ним относятся: линейка, рулетка, лазерный уровень, нутромеры, кронциркуль и т.д., а также различные индикаторы, шаблоны, щупы, угломеры, резьбомеры, а также инструменты, которые применяют для измерения наружных и внутренних размеров, диаметров, длин, толщин, глубин и т.д., а также при разметке деталей.

Штангенциркуль выпускается трех видов: ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3. Величина отсчета по нониусу у штангенциркуля может быть: 0,1 мм; 0.02 мм; 0,05 мм.

Штангенциркули различают по пределам измерения:

- ШЦ-1 (0-120мм; 0-160мм; 0-250мм)
- ШЦ-2 (0-200мм; 0-250мм; 0-300мм)
- ШЦ-3 (0-400мм; 0-500мм; 0-1000мм и более мм)

Штангенциркуль состоит из: неподвижной части – штанги (с миллиметровыми делениями) и подвижной части – рамки, на которой есть винт фиксации (стопор). Рамка может быть как открытой, так и закрытой. На скошенной части рамки, нанесена шкала с дробными делениями, которая называется нониусом, который предназначен для определения дробной величины деления штанги (т.е. для определения дробных долей миллиметра). У ШЦ-1 есть линейка глубиномера, которая предназначена для измерения: глубин, глубин глухих отверстий, канавок и пазов. У штангенциркуля есть губки, которые предназначены для измерения наружных и внутренних размеров. Если

у штангенциркуля есть заостренные губки, то они позволяют производить разметочные работы (разметку).

Если у штангенциркуля есть установленная ширина губок, то при измерении только внутренних размеров к показаниям штангенциркуля плюсуется установленная ширина губок, указанная на штангенциркуле (заводская 10мм, после ремонта менее)

Штангенглубиномер – служит для измерения: высот, глубин, глубин глухих отверстий, канавок, пазов и т.д.

Штангенрейсмас – предназначается для измерения и разметки высот от плоских поверхностей. Показания читаются также как и на штангенциркуле.

Чтение показаний ШЦ:

При чтении показаний, ШЦ держат перед глазами прямо.

При взгляде на шкалу сбоку результат измерения будет неправильный.

Целое число миллиметров отсчитывают по шкале штанги, до нулевого штриха нониуса.

Для отсчета дробного значения, находят, какой штрих нониуса совпал с одним и штрихов штанги, затем значение нониуса умножают на порядковый номер штриха. При отсчете порядкового номера нулевой штрих не учитывается.

Целое число, без долей миллиметра, отсчитывают до нулевого штриха слева, при этом штрих нулевой и последний на ноунисе должен совпадать со штрихами на штанге.

Инструменты для контроля плоскости и прямолинейности.

Под измерением понимается сравнение одноименной величины (длины с длиной, угла с углом и тому подобное) с величиной принимаемой за единицу. Все средства измерения можно разделить на контрольноизмерительные инструменты и измерительные приборы.

К контрольно – измерительным относятся:

- Инструменты для контроля плоскости и прямолинейности (лекальные и поверочные плиты и линейки)
- Плоскопараллельные концевые меры длины (плитки)
- Штриховые инструменты (штанген-инструменты, угломеры с нониусом)
- Микрометрические (микрометры, микрометрические нитрометры и глубиномеры)

К измерительным приборам относятся:

- Рычажно-механические (индикаторы, рычажные скобы)
- Оптико-механические (оптиметры, микроскопы, проекторы и т.п.)
- Электрические (Профилометры)

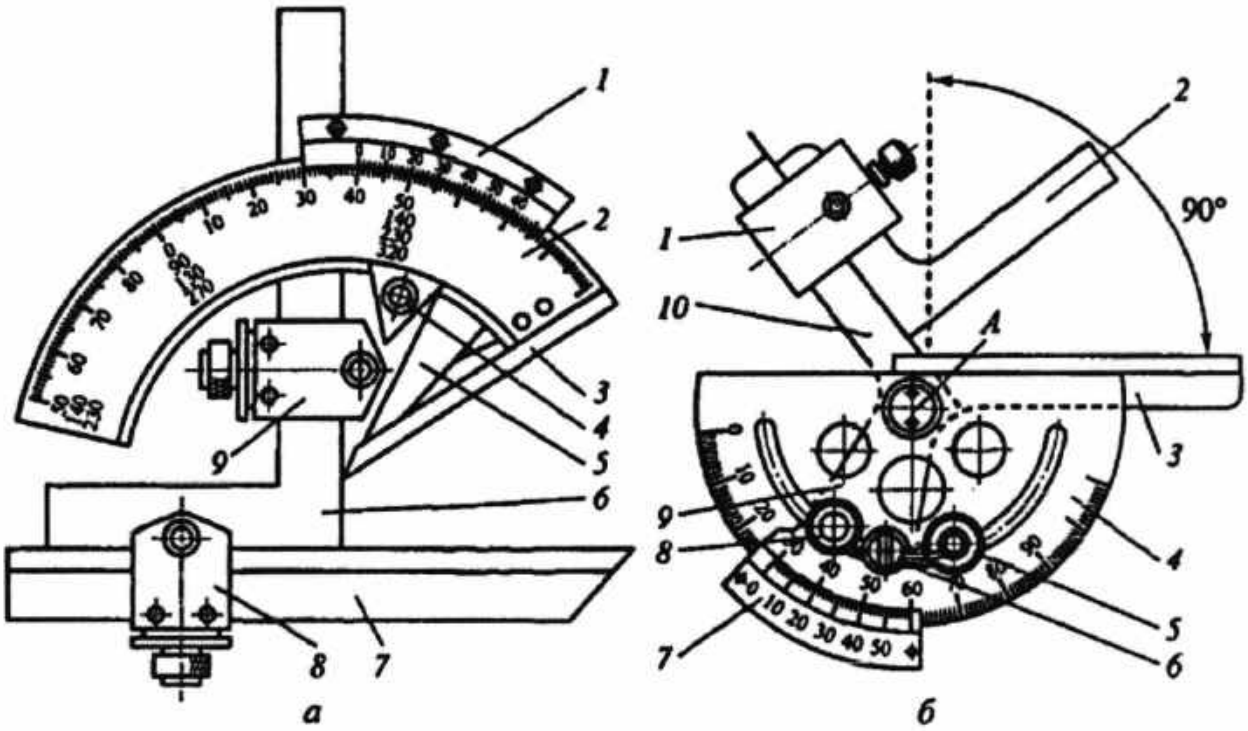


Рис. 1.1 . Угломеры:

***а* – для измерения наружных и внутренних углов: *1* – нониус; *2* – основание; *3* – линейка; *4* – стопор; *5* – сектор; *6* – угольник; *7* – съемная линейка; *8* – державка линейки; *9* – державка угольника; *б* – для измерения только наружных углов: *1* – державка угольника; *2* – угольник; *3* – линейка; *4* – основание; *5*, *8* – стопорные винты; *6* – винт микрометрической подачи; *7* – нониус; *9* – сектор; *10* – подвижная линейка; *А* – ось**

Лекальные линейки.

Лекальные линейки изготавливают:

- С односторонним скосом (ЛО, длиной 80мм;125мм и 200мм)
- С двустороннем скосом (ЛД, длиной 80мм; 125; 200мм; 320мм и 500мм)
- Трехгранные (ЛТ, длиной 200мм; 320мм)
- Четырехгранные (ЛЧ, длиной 200мм;320мм; 500 мм)

Проверка прямолинейности производится по способу световой щели (на просвет) или по способу следа. Просвета между линейкой и деталью не должно быть. Поверхность детали

прямолинейна, если на ней остается сплошной след, если нет, то след будет прерывистым.

Микрометры.

Микрометр – это прибор для измерения линейных размеров контактным способом.

Типы микрометров:

- МК – микрометры гладкие, предназначены для измерения наружных размеров
- МЛ – микрометры листовые, предназначены для измерения толщины листов и лент
- МТ – микрометры трубные, предназначены для измерения толщины стенок труб
- МЗ – микрометры зубомерные, предназначены для измерения зубчатых колес

Микрометры (МК) выпускают с пределами измерения: 0-5мм, 0-10мм, 0-15мм, 0-25мм, 25-50мм, 50-75мм и т.д. до 500-600 мм.

Устройство микрометра: микрометр имеет скобу с пяткой на одном конце, втулку-стебель на другом, внутрь которой ввернут микрометрический винт. На наружной поверхности стебля, проведена продольная линия, ниже которой, нанесены миллиметровые деления, а выше ее полумиллиметровые деления. На конической части барабана нанесена шкала (нониус) с пятьюдесятью делениями. На головке микрометрического винта имеется трещетка, обеспечивающая постоянное измерительное усилие. Трещетка соединена с винтом так, что при увеличении измерительного усилия свыше 900ГС она не вращает винт, а проворачивается. Для фиксации размера служит стопор. Шаг микрометрического винта равен 0,5мм. Барабан по окружности разделен на 50 равных частей. При повороте барабана на одно деление, винт перемещается на 1/50 шага, т.е. 0,5мм/50 = 0,01 мм. Перед измерением проверяемую деталь, закрепляют в тисках или в приспособление, протирают измерительные поверхности и устанавливают микрометр на размер несколько больше проверяемого. Затем помещают деталь между пяткой и торцом микрометрического винта.

Плавно вращая трещетку, прижимают деталь к пятке, пока она не начнет проворачиваться и пощелкивать. При измерении диаметра цилиндрической детали, линия измерения должна быть перпендикулярно образующей и проходить через центр. При чтении

показаний микрометра целые миллиметры отсчитывают по краю скоса барабана по нижней шкале. Полумиллимитровые по числу деления верхней шкалы стебля. Сотые доли миллиметра определяют по конической части барабана, по порядковому номеру штриха совпадающего с продольным штрихом стебля.

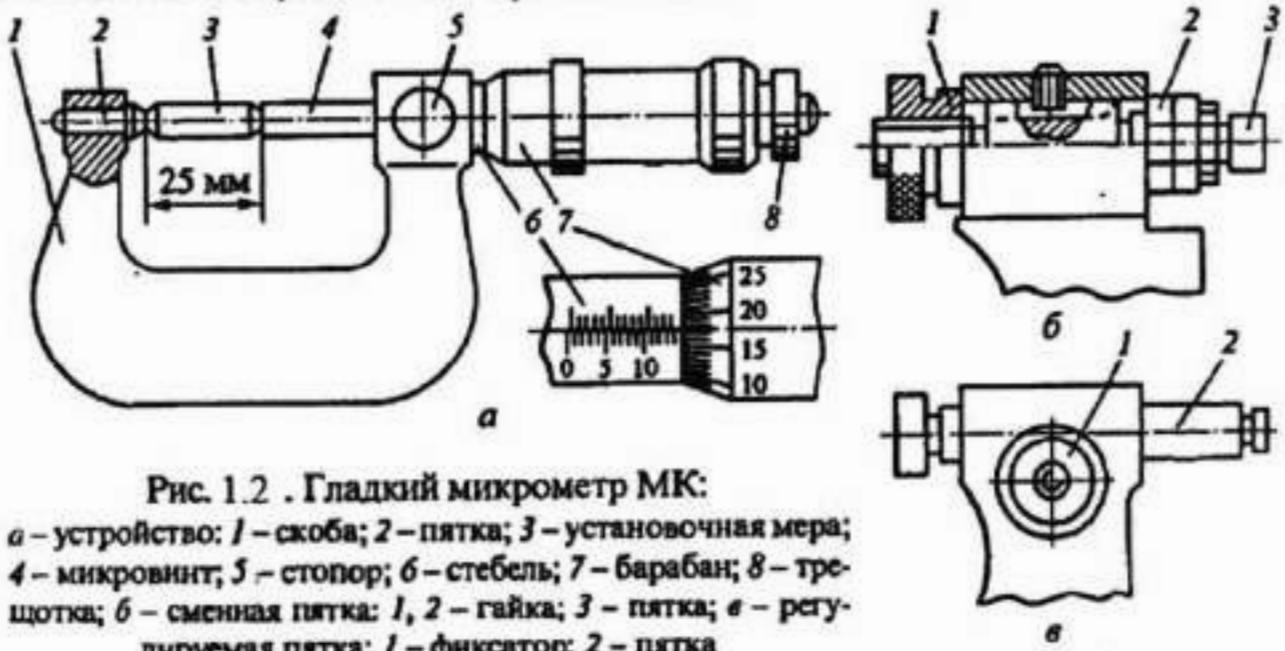


Рис. 1.2 . Гладкий микрометр МК:
а – устройство: *1* – скоба; *2* – пятка; *3* – установочная мера; *4* – микровинт; *5* – стопор; *6* – стебель; *7* – барабан; *8* – трещотка; *б* – сменная пятка: *1*, *2* – гайка; *3* – пятка; *в* – регулируемая пятка: *1* – фиксатор; *2* – пятка

Отсчет: 5,00 мм Отсчет: 8,50 мм Отсчет: 8,82 мм

Рис. 1.3. Отсчет показаний по шкале микрометра

Калибры.

Калибрами называются безшкальные, которые предназначены для контроля размеров, формы и расположение поверхностей деталей. По методу контроля калибры делят на нормальные и предельные. Нормальные копируют размеры и форму изделия. Предельные воспроизводят размеры соответствующие верхним и нижним границам допуска изделия. При контроле используют проходной и непроходной предельные калибры. По конструкции предельные калибры делят на регулируемые и нерегулируемые. Регулируемые калибры позволяют компенсировать их износ или устанавливать калибр на другой размер. Предельные калибры могут быть однопредельными и двухпредельными, объединяющими проходной и непроходной калибры.

Калибр-скобы изготавливают одно и двухсторонними из листового материала. Их применяют для измерения валов диаметром до 500мм. Для измерения валов диаметром от 3мм до 100мм применяют скобы из штампованных заготовок.

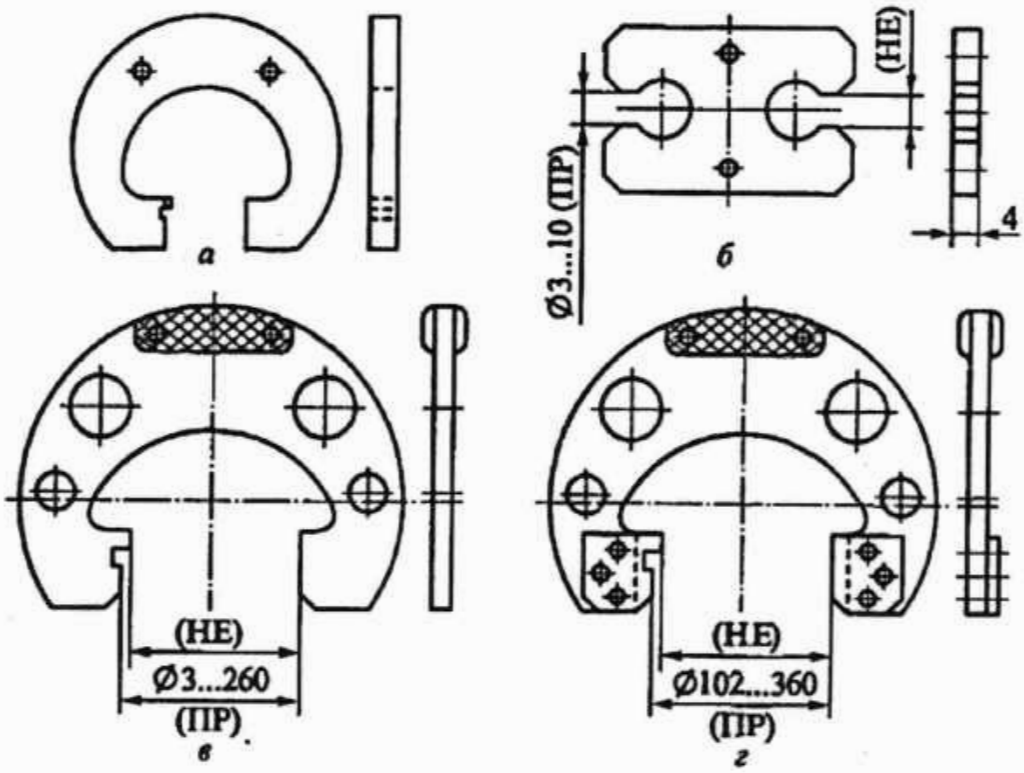


Рис. 1.4 Калибр-скобы (все размеры указаны в миллиметрах):
а, б **– скобы из листового материала;** ***в*** **– штампованные скобы;** ***г*** **– штампованные скобы со сменными измерительными губками; НЕ и ПР – соответственно непроходная и проходная сторона калибра**

Калибр-пробки предназначены для контроля отверстий небольшого диаметра (от 1мм до 3мм). Изготавливают двухсторонними без вставок и со вставками из калиброванной проволоки. Двухсторонние калибры-пробки применяют для контроля отверстий диаметром от 3мм до 50мм. Длина проходного калибра больше, чем непроходного. Для контроля отверстий диаметром от 50мм до 100мм применяют двухсторонние пробки с насадками.

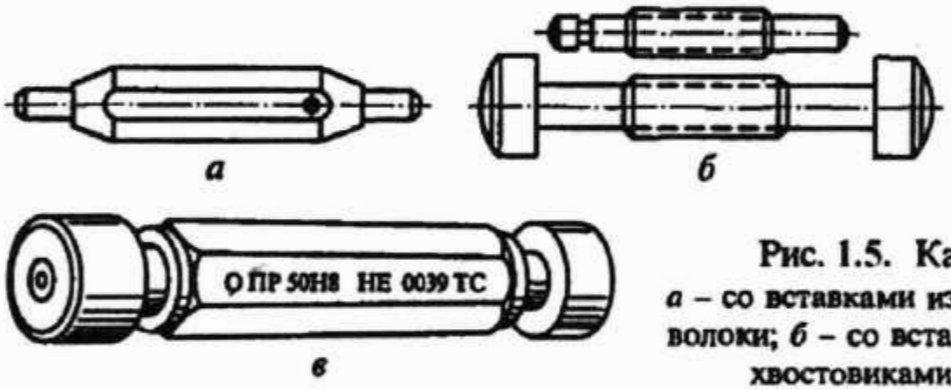


Рис. 1.5. Калибр-пробки:
а **– со вставками из калиброванной проволоки;** ***б*** **– со вставками с коническими хвостовиками;** ***в*** **– с насадками**

Точность. Допуск.

Степень приближения истинного значения рассматриваемого параметра к его теоретическому значению, называется точностью. Отклонения действительных (измеренных) размеров детали от номинальных называется шероховатостью. Всего 14 квалитетов степеней точности и шероховатости поверхности (см. таблицу 1)

Таблица 1. Шероховатость поверхности по видам обработки

Классы шероховатости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среднее арифметическое отклонение профиля в микрометрах	80	40	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08	0,04	0,02	0,01
Высота неровностей	320	160	80	40	20	10	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
Базовая длина в миллиметрах	8			2,5		0,8			0,25				0,08	

Числовое значение линейной величины называется размером. Размер детали, определенной с помощью измерительного инструмента, называется действительным. Разность между наибольшими и наименьшими размерами называется допуском.

Практическая часть

Задания

- Произвести замеры детали измерительными инструментами.
- Сделать эскиз деталей в трех-четырех проекциях.
- Указать измеренные размеры на эскизе согласно ГОСТ.

Контрольные вопросы

- В чем заключается главное профилактическое мероприятие против пожаров?
- Какие индивидуальные средства защиты применяются при работе с электроинструментами?

- Расскажите об основных правилах организации рабочего места слесаря.
- Расскажите устройство ШЦ-1, ШЦ-2 и микрометра.
- Для чего применяется калибр-скобы и калибр-пробки?
- Перечислите типы микрометров.
- Какие поверочные инструменты используются для контроля плоскости и прямолинейности детали?
- Что называется точностью и допуском обработки детали?

ТЕМА 3. Разметка и рубка металла

	Практическая работа № 3
Цели ПР:	Приобрести навыки разметки деталей. Научиться пользоваться инструментом, предназначенным для разметки и нанесения рисок на деталь. Произвести расчет размеров детали с учетом толщины металла. Приобрести навыки резки и рубки металла.
Количество часов:	12
Оборудование: Чертилка, ШЦ-2, линейка, ножницы по металлу.	

Теоретическая часть

Для выполнения работ по разметки применяются различные инструменты и приспособления, в том числе угольники, чертилки, центроискатели, штангенциркули, кернеры, молотки, призмы, рейсмасы и так далее. Чтобы узнать, где и до каких размеров вести обработку заготовки (детали), ее необходимо разметить. Это операция по нанесению разметочных линий (рисок), определяет контуры будущей детали или место будущей обработки. Перед началом разметки необходимо изучить чертеж, все размеры должны быть тщательно рассчитаны, предусмотрев припуски (запас на обработку) 0,5мм-1,5мм. Далее необходимо определить поверхности сторон (базы) по вертикали и горизонтали на заготовки и обработать ее под углом 90 градусов с последующей разметкой третей и четвертой стороны. Разметку проводить разметочным штангенциркулем или другими разметочными инструментами. Разметку надо производить начиная с горизонтальных линий, затем вертикальных, затем наклонных и последними окружности. Это дает возможность проконтролировать точность расположения прямых линий и если они нанесены правильно, то дуга замкнет их и сопряжение получится правильным.

Разметочную линию (риску) рекомендуется проводить один раз, чтобы не было наслоений или раздвоений. Для четкой видимости рисок применяется кернер, который делает углубления, за счет заостренной части. После выполнения разметки мы рубим или

отрезаем необходимую заготовку и обрабатываем ее (рихтуем, зачищаем и удаляем заусенцы).

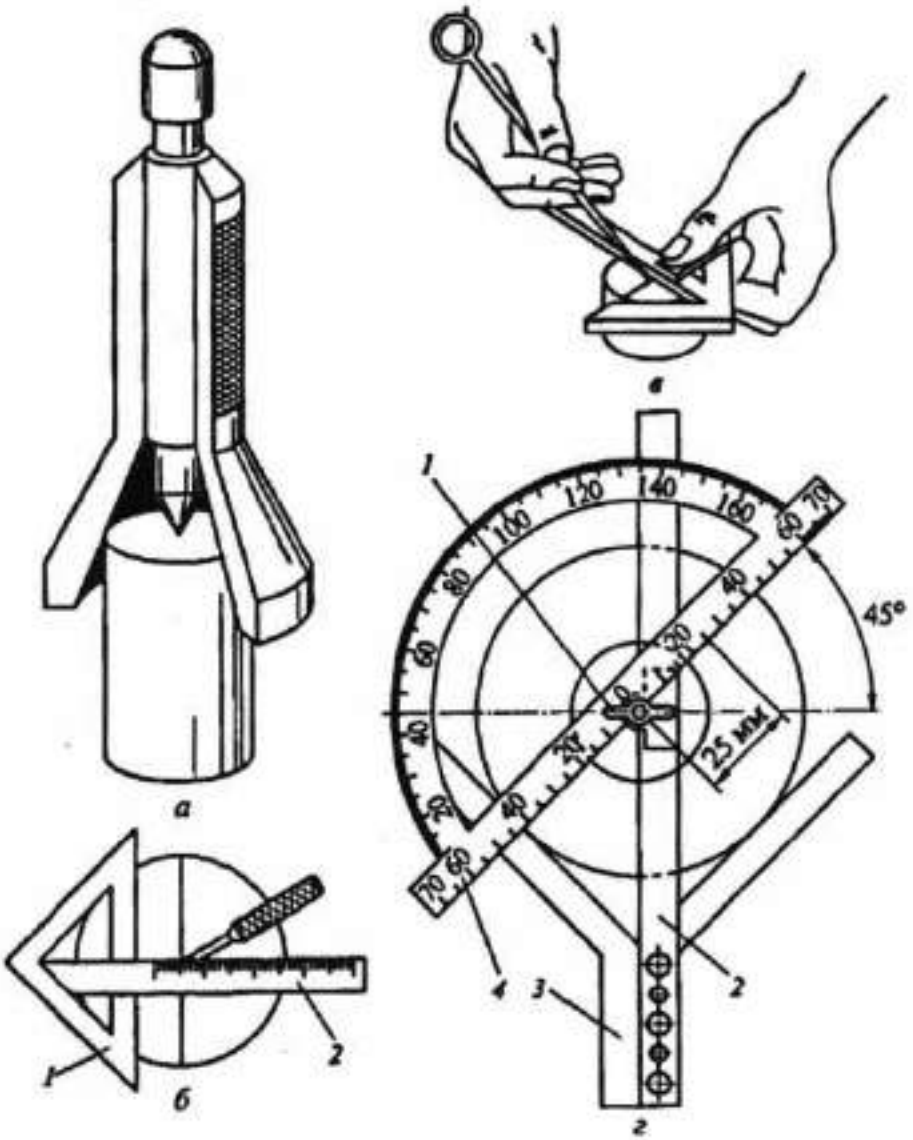


Рис. 2.1 Инструменты для нанесения центровых отверстий:
а – колокол; *б*, *в* – угольник-центроискатель: *1* – угольник; *2* – линейка; *г* – центроискатель-транспортир: *1* – стопорный винт; *2* – линейка; *3* – угольник; *4* – транспортир

Рубкой металла называется операция, при которой с помощью режущего инструмента (зубила, крейцмейселя или канавочника) и молотка с поверхности заготовки удаляются лишние слои металла или рубят его на части.

Рубка металла производится на специальной металлической плите или наковальне, а также в тисках и другими способами при помощи зубила и молотка. Применяется кистевой, локтевой или плечевой удары. Рубка зубилом требует применения основных

приемов, умений, тренировки, навыков и соблюдения правил техники безопасности.

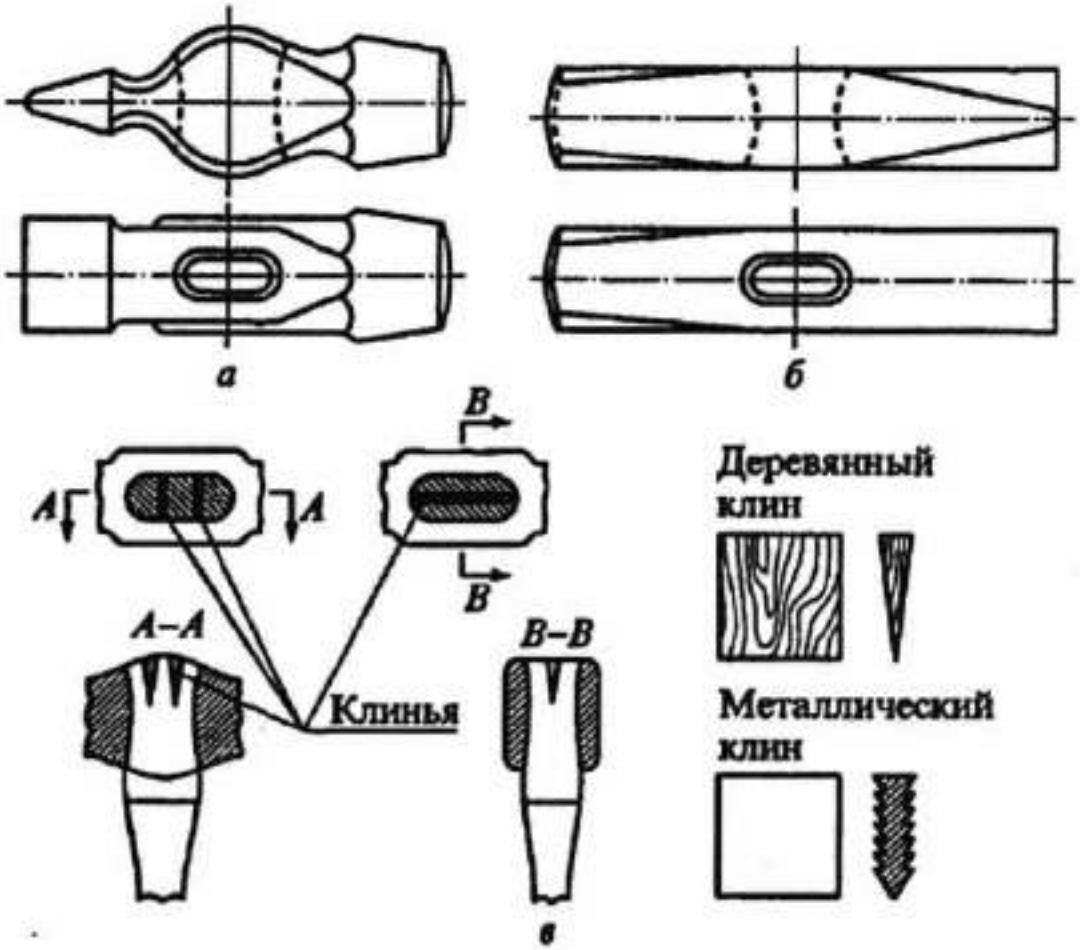


Рис. 2.2. Молотки слесарные:
а **– с круглым бойком;** ***б*** **– с квадратным бойком;** ***в*** **– способы крепления ручки**

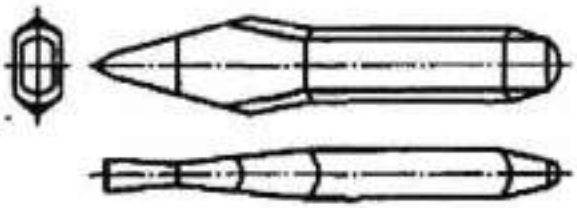
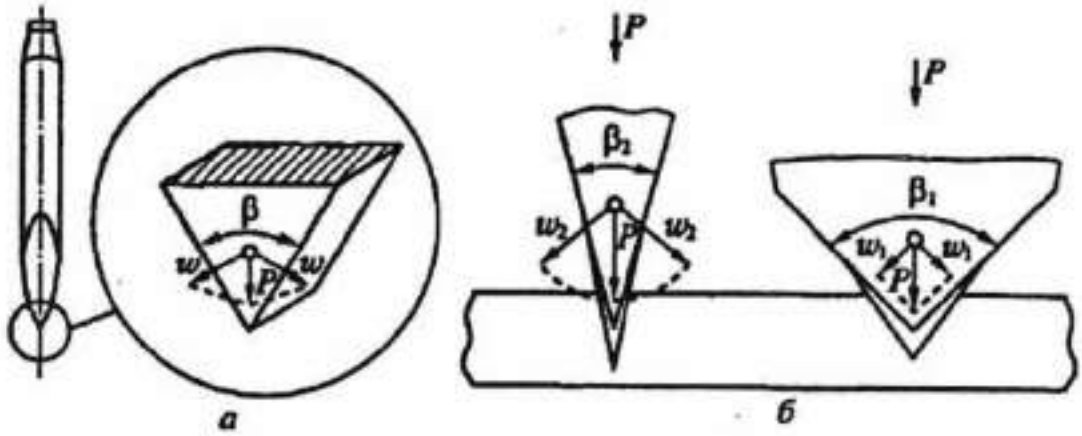


Рис. 2.21. Крейцмейсель

Рис. 2.22. Канавочник



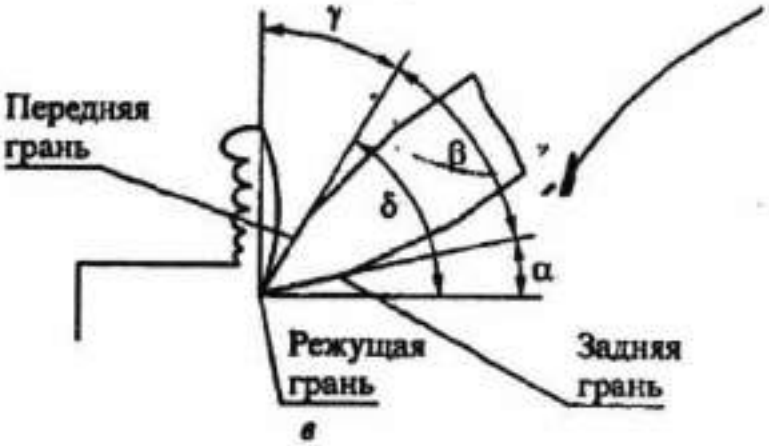


Рис. 2.3. Зубило слесарное: *а* – общий вид зубила и его рабочей части; *б* – угол заострения и действие сил; *в* – элементы резания при рубке; *P* – сила резания; *w*, w_1, w_2 – составляющие силы резания; β, $β_1$, $β_2$ – углы заострения; γ – передний угол; α – задний угол; δ – угол резания

Таблица 2. Размеры зубила слесарного, устанавливаемые в зависимости от ширины режущей кромки А

		Размеры, мм					Угол заточки α, °, в зависимости от материала зубила		
A	B	b	L	l	m	C	Твердый	Средней твердости	Мягкий
5	8	5	100	25	2…3	12	70	60	45
10	8	5	125	25	2…3	12	70	60	45
15	10	8	150	40	4…5	16	70	60	45
20	16	12	175	50	4…5	25	70	60	45
25	20	16	200	60	5…6	30	70	60	45

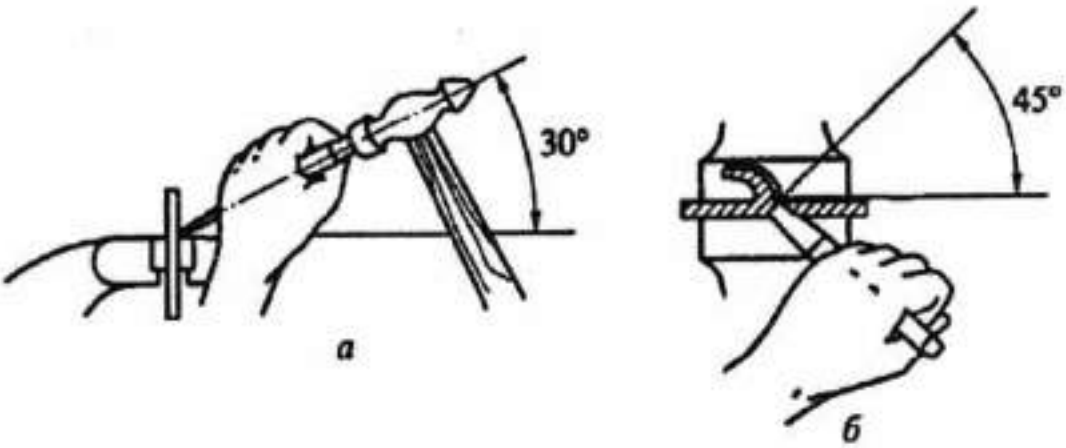


Рис. 2.4. Рубка по уровню тисков:
***а* и *б* – угол наклона зубила соответственно в вертикальной и горизонтальной плоскости**

Практическая часть

Задания

- Рассчитать действительные размеры по формуле:

$L_{общ} = L_1 + L_2 + L_n + (0,5$ до $0,8)$ SK, где L_1, L_2, L_n – длина прямолинейных участков, S – толщина металла, K – количество загибов

- Сделать чертеж детали в тетради с учетом всех размеров
- Сделать разметку детали на металле разметочным инструментом
- Выполнить упражнения в правильной постановке корпуса (туловища и ног), в держании измерительного инструмента, молотка и зубил при рубке
- Выполнить рубку листовой стали по уровню губок тисков по разметочным рискам.

Контрольные вопросы

- От чего зависит выбор положения заготовки при разметке?
- В чём заключается подготовка поверхности к разметке?
- Что такое база при разметке, какие элементы заготовок принимают за базу?
- Почему необходимо получать риску за один проход чертилки?
- Как правильно держать режущие и ударные инструменты при рубке?
- Назовите углы заточки инструмента для обработки различных материалов.
- Расскажите о порядке вырубки заготовки из листового материала.

ТЕМА 4. Правка и гибка металла

	Практическая работа № 4
Цели ПР:	Отработка приемов точности нанесения ударов. Приобретение навыков правки и гибки тонкого и толстого металла.
Количество часов:	**12**
Оборудование: Молотки, металлические плиты, наковальни, оправки.	

Теоретическая часть

Правка и рихтовка представляет собой операции по выправке металла имеющие вмятины, искривления и тому подобное. Правка и рихтовка имеет одно и тоже назначение, но отличаются приемами выполнения работ, а также инструментами и приспособлениями.

Правка может быть выполнена в ручную или машинным способом. Тонкие листы металла правят молотками с мягкими бойками(дерево, алюминий, медь и т.п.), а очень тонкие металлы правят на ровной металлической поверхности при помощи различных оправок и брусков. И так до выглаживания металла, который постепенно выравнивается. При этом не допускается нескольких ударов молотком по одному и тому же месту, что может привести к образованию новых вмятин или трещин. Очень тонкий металл правится с помощью брусков, выравнивая его круговыми движениями.

Сварные изделия, имеющие коробления или остаточное внутренне напряжение около шва, правят также, но очень осторожно, чтобы сварка не разошлась особенно при холодной правки.

Гибка (гнутье металла) – это способ обработки давлением, при котором придают заготовки или ее части изогнутые формы. Сущность гибки заключается в том, что одна часть заготовки гнется по отношению к другой на заданный угол или диаметр. С учетом разметки, расчета длины и толщины, что требует определения общей длины развертки детали.

Гнутье (гибка) труб – может выполняться ручным или механизированным способом, а также в горячем или холодным

состоянием, с наполнителем (песок, канифоль, парафин) или без него. Способ гибки зависит от формы трубы, величины угла и материала. Гибка в горячем состоянии применяется при диаметре труб 100мм и более.

Развальцовка (вальцивание) труб заключается в расширении концов труб изнутри специальным инструментом вальцовкой.

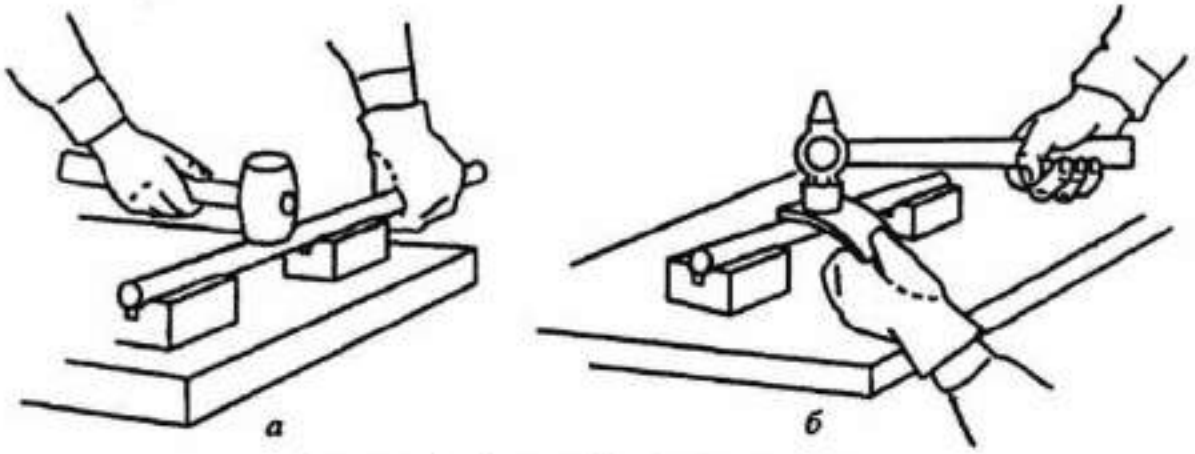


Рис. 3.1. Правка обработанных валов:
***а* – киянкой; *б* – с прокладкой**

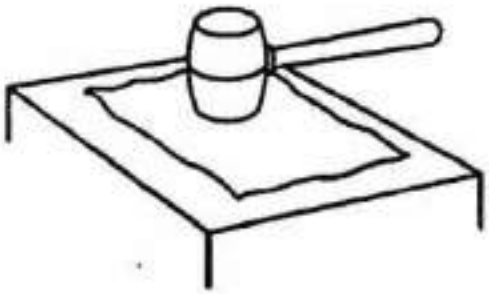


Рис. 3.11. Правка листового материала киянкой

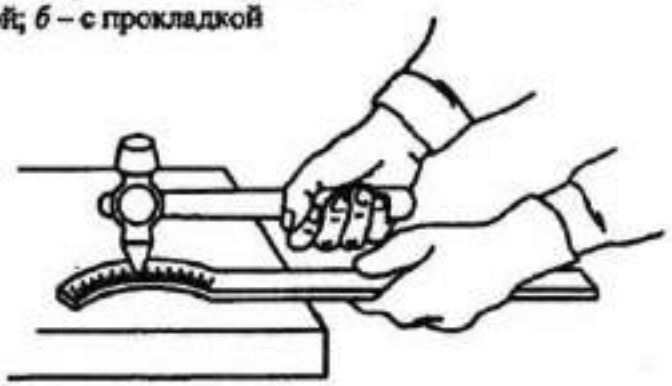
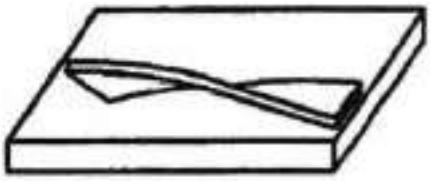
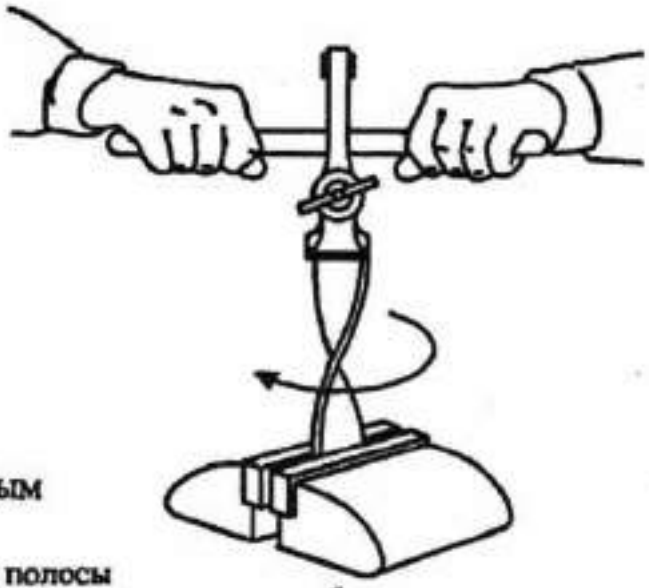


Рис. 3.12. Правка полосы, изогнутой по ребру



а



б

Рис. 3.2. Правка полосы с винтовым изгибом:
***а* – полоса с двойным изгибом; *б* – правка полосы в ручных тисочках**

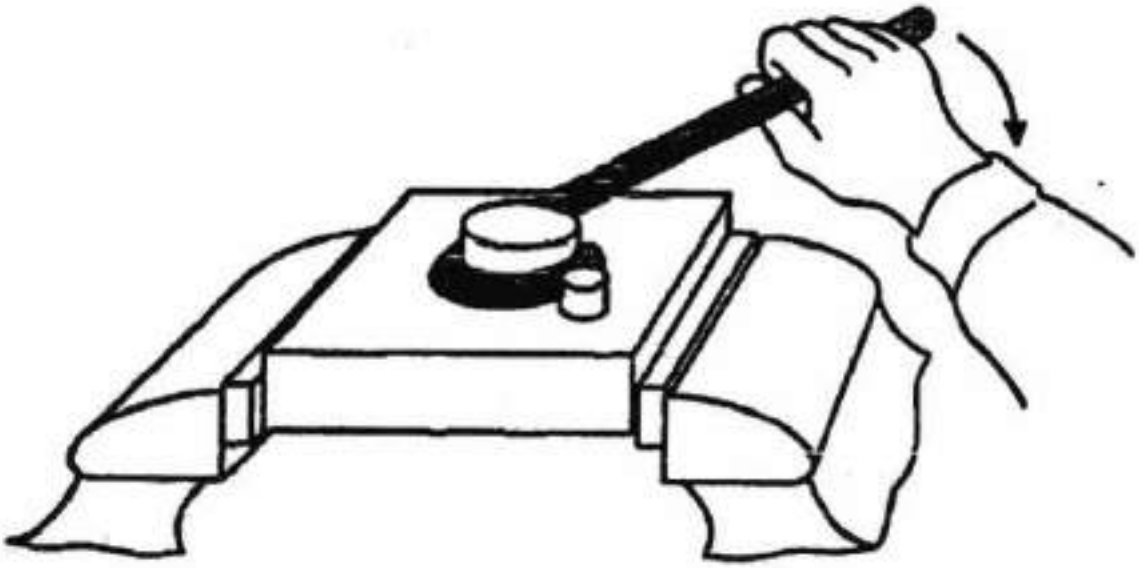


Рис. 3.3 Приспособление для гибки кольца

Практическая часть

Задания

- Выправить неровности на металле с помощью различных инструментов (молотка, брусков, тисков и оправок)
- Осуществить гибку труб или металлического прутка заданной формы.

Контрольные вопросы

- Что учитывается при выборе ударного инструмента для гибки?
- В каких случаях и почему при гибке используют молотки с мягкими вставками?
- Почему расчет длины заготовки для последующей гибки производят по нейтральной линии?
- Почему при использовании наполнителя при гибки труб не происходит деформации?

ТКМА 5 Резка металлов

	Практическая работа № 5
Цели ПР:	Приобрести навыки резки резания металлов слесарной ножовкой и ножницами по металлу.
Количество часов:	**12**
Оборудование: Ручная слесарная ножовка, тиски, ножницы по металлу, листовой металл	

Теоретическая часть

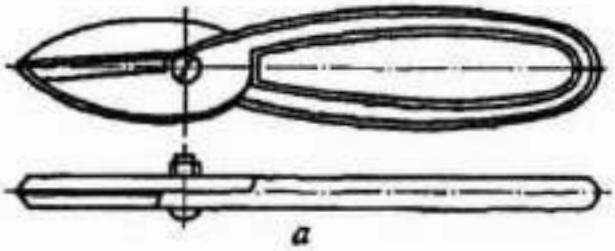
Резкой или резанием называется отделением частей от сортового или профильного металла. Резка металла выполняется, как со снятием стружки, так и без снятия стружки.

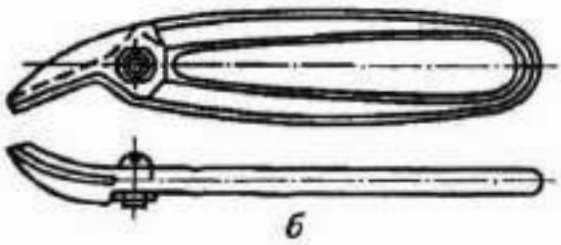
Резка со снятием стружки осуществляется:

- Ручной ножовкой
- Ножовочными круглопильными станками
- Токарно-винторезными станками
- Дисковыми пилами и другими инструментами Без снятия стружки металл разрезают:
- Ручными ножницами по металлу
- Механическими ножницами (гильотина)
- Роликовыми ножницами
- Вибрационными ножницами
- Дисковыми ножницами
- Кусачками
- Труборезами и другими инструментами

Сущность процесса резки ножницами заключается в отделении частей металла под давлением пары ножей, верхний нож давит на металл, нижний нож неподвижен и разрезает его.

Ручные ножницы по металлу выполняют работу по обрезке и вырезке заготовок по контуру, разметки и тому подобное. Они могут быть с отогнутыми и прямыми наконечниками различной формы. Ручными ножницами можно резать листовую сталь толщиной от 0,7мм до 1,5мм, механизированными до 4мм.





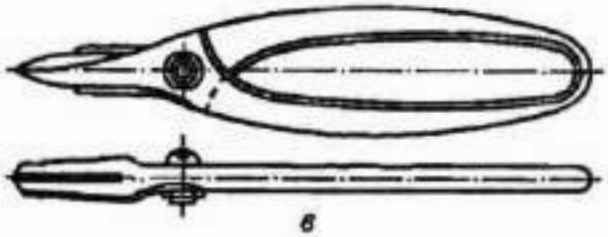
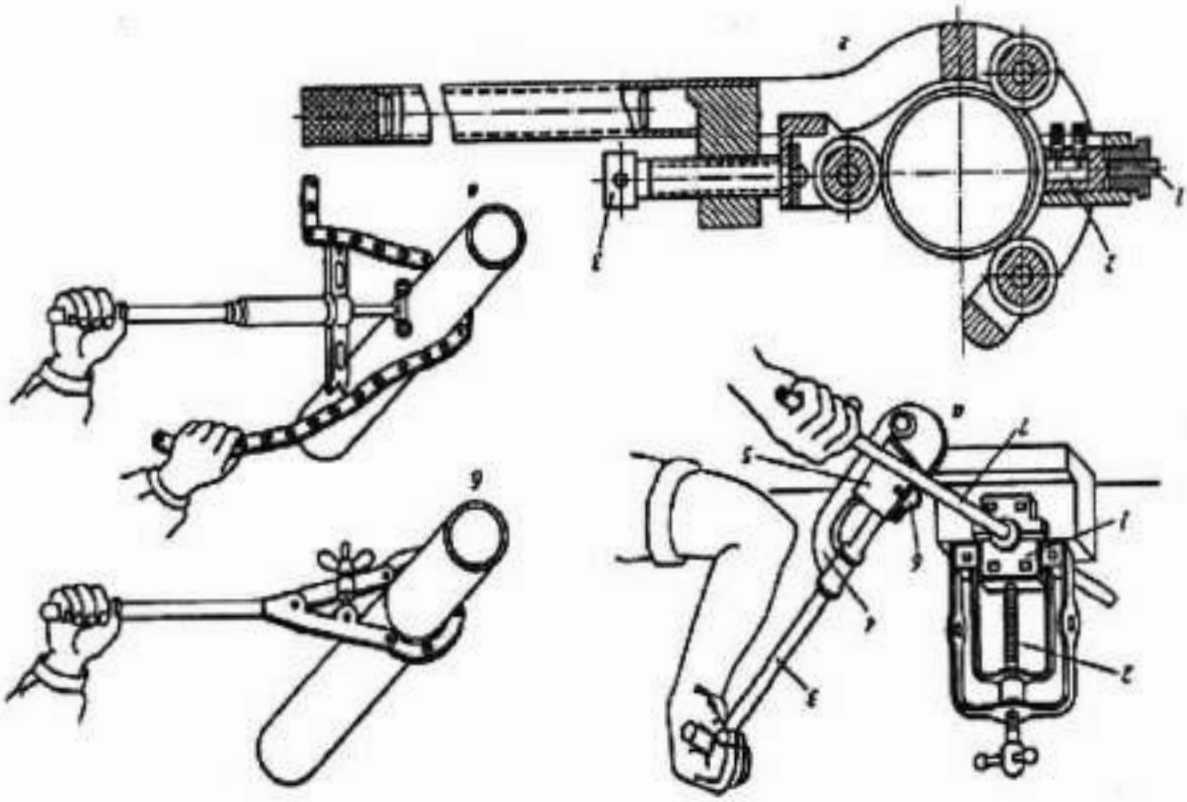


Рис. 4.1. Ножницы ручные:
а **– правые;** ***б*** **– с криволинейными лезвиями;** ***в*** **– пальцевые**



Резка металла ручной ножовкой и ее устройство.

Ручная ножовка предназначена для разрезания металлов различной толщины и профиля под разными углами. Ножовка состоит из:

- Станка (рамки)
- Неподвижная часть – хвостовик с деревянной ручкой
- Подвижная часть – натяжитель с гайкой (барашек)
- Ножовочное полотно
- Два фиксатора для ножовочного полотна

Наклон зубцов на полотне должен быть направлен от ручки к натяжительному винту. Натяжение ножовочного полотна должно быть таким, чтобы полотно не испытывало упругих деформаций при резании и в тоже время не должно быть слишком сильным, так как это может привести к поломке полотна в процессе работы даже при незначительном перекосе.

При выполнение резания ручной ножовкой и ножницами необходимо строго соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Оберегать руки от ранения об режущие кромки ножовки и заусенцы на металле
- Следить за положением пальцев левой руки, поддерживая лист металла снизу
- Не сдувать опилки и не удалять руками, а пользоваться щеткойсметкой
- Не загромождать рабочее место ненужными инструментами и деталями

Для резки труб в ручную кроме слесарных ножовок применяют труборезы, режущими элементами которых являются стальные закаленные диски специальной конструкции (ролики) или резцы. Для резания труб с наружным диаметром до 100мм применяют роликовые труборезы, более 100мм режут хамутиковыми, цепными и резцовыми труборезами.

Практическая часть

Задания

- Произвести разметку квадратных и прямоугольных гаек, с последующим разрезанием их ручной ножовкой.
- Произвести разметку стальных полосок и произвести их разрезку ножницами по металлу.
- Произвести резку металлов различными инструментами плоского и различного сечения

Контрольные вопросы

- Перечислите основные способы резки металла.
- Назовите инструменты и оборудование, применяемое при резке.
- Каковы основные приемы работы слесарной ножовкой?
- Расскажите на примерах резки заготовок различного профиля.
- Расскажите об основных приемах работой ножницами на примере резки листового металла.
- Чем вызвана необходимость использования рукавиц при резания металла ножницами.

ТЕМА 6 Опиливание металлов

	Практическая работа № 6
Цели ПР:	Приобрести навыки опиливания металлов всеми видами напильников. Изучить приемы опиливания поверхностей.
Количество часов:	**18**
Оборудование: Напильники, детали, надфили, тиски.	

Теоретическая часть

Опиливание металлов – это обработка его режущим инструментом – напильником. В слесарной практики опиливание применяется для обработки следующих поверхностей:

- Плоских и криволинейных
- Плоских, расположенных под наружным или внутренним углом 3. Плоских параллельных под определенный размер между ними 4. Фасонных сложного профиля.

Кроме того, опиливание используется для обработки углублений, пазов и выступов

Опиливание подразделяется: на предварительное (черновое) и окончательное (чистовое). Рабочим ходом при опиливании является движение напильника от работающего, обратный ход – холостой, без нажима. Движения при рабочем ходе должны быть равномерными, плавными, обе руки при этом должны двигаться в горизонтальной плоскости. При обратном ходе не рекомендуется отрывать напильник от обрабатываемой заготовки. Для обеспечения горизонтального движения напильника при опиливании, необходимо правильно распределить усилия на него правой и левой рукой. В начале рабочего хода основной нажим выполняется левой рукой, правая при этом поддерживает напильник в горизонтальном положении. В середине рабочего хода усилие нажатия обеими руками одинаково. В конце рабочего хода основной нажим выполняется правой рукой, а левая поддерживает напильник в горизонтальном положении. В зависимости от того, в каком направлении движется напильник штрихи, могут быть

продольными, поперечными, косыми и перекрестными. Способ опиливания необходимо выбирать с учетом, обрабатываемой поверхности.

Поперечный штрих – для узких поверхностей, продольный штрих – для длинных поверхностей, перекрестный штрих – для широких поверхностей. При опиливании узких поверхностей малой длины (8мм-10мм) и небольшой толщины (до 4мм) применяются специальные приспособления – рамки, рамочные наметки, плоскопараллельные наметки и кондукторы.

Напильники изготавливают из инструментальных углеродистых сталей марок У10, У12, У13, инструментальных легированных сталей марок ШХ6, ШХ9, ШХ12.

Эти работы выполняются различными напильниками, которые делятся на обыкновенные, специальные, рашпильные, надфили и машинные. К обыкновенным относятся:

- Плоские (тупоносые и остроносые)
- Квадратные
- Трехгранные
- Полукруглые
- Круглые

К специальным относятся:

- Ножовочные
- Ромбические
- Плоские с овальными ребрами
- Напильники-брусовки

Насечка у напильников может быть одинарная (простая), двойная (перекрестная), рашпильная и дуговая.

Рашпили – это напильники с особым видом насечки (каплевидная, точечная и треугольная).

- Рашпили бывают:
- Плоские
- Полукруглые
- Круглые
- Сапожные

Рашпили выпускаются с мелкой и крупной насечкой. Для обработки мелких деталей применяются специальные напильники – надфили, они такой же классификации, но предназначены для очень точной и мелкой работы, при обработке фасонных поверхностей и тому подобное. Надфили имею длину (80мм, 120мм, 160мм). Надфили

имеют двойную насечку: основную – под углом 25 градусов и вспомогательную – под углом 45 градусов.

По числу насечек на один сантиметр длины напильники делятся:

- Драчевые (№0 и №1) – для грубой обработки поверхности (черновое опиливание)
- Личные (№2 и №3) – мелкая насечка для чистовой обработки поверхности (чистовое опиливание)
- Бархатные (№4 и №5) – мелкая насечка и очень мелкая для подгонки, доводки, отделки и шлифовки поверхности.

При опиливании широких плоских поверхностей используют три способа:

- После каждого двойного хода напильника его перемещают в поперечном направлении на расстояние несколько меньшее ширины напильника.
- Напильник совершает сложное движение вперед и в сторону поперек заготовки
- Перекрестное опиливание – при котором обработка ведется попеременно по диагоналям обрабатываемой поверхности, а затем вдоль и поперек этой поверхности.

Контроль качества опиливания плоских поверхностей производят при помощи лекальной линейки методом световой щели.

Для удобного держания и обеспечения безопасности напильники снабжаются ручкой, они должны изготавливаться из специальных пород дерева (клен, береза, рябина, липа), а также из прессованного картона, пластмассы и универсальные ручки с цанговым зажимом. Ручка подгоняется по хвостовику напильника и она должна входить в хвостовик от 2/3 до 3/4 его длины. Сама ручка должна быть в полтора раза длиннее хвостовика. Чтобы ручка не раскололась при насадке, в ней сверлят отверстие на длину хвостовика. Сначала сверлом диаметром равным тонкой его части, а затем рассверливают на глубину 1/3 длины хвостовика, сверлом диаметром широкой его части. После этого насаживают ручку на напильник, удерживая его за рабочую часть рукой в рукавицах, чтобы не повредить руку. Легкими ударами ручки о твердую поверхность или молотком по ручки, вбивают напильник в ручку. Запрещается насаживать рукоятки

ударами молотка по носку напильника, так как это может привести к травме.

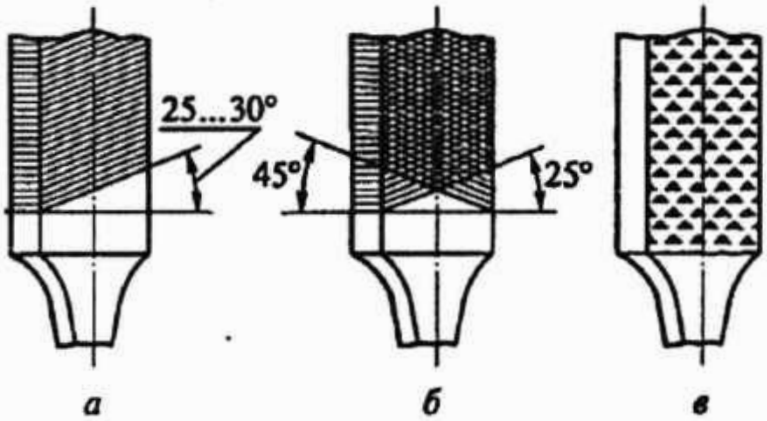


Рис. 5.1. Типы насечки:
а **– одинарная;** ***б*** **– двойная;**
в **– рашпильная**

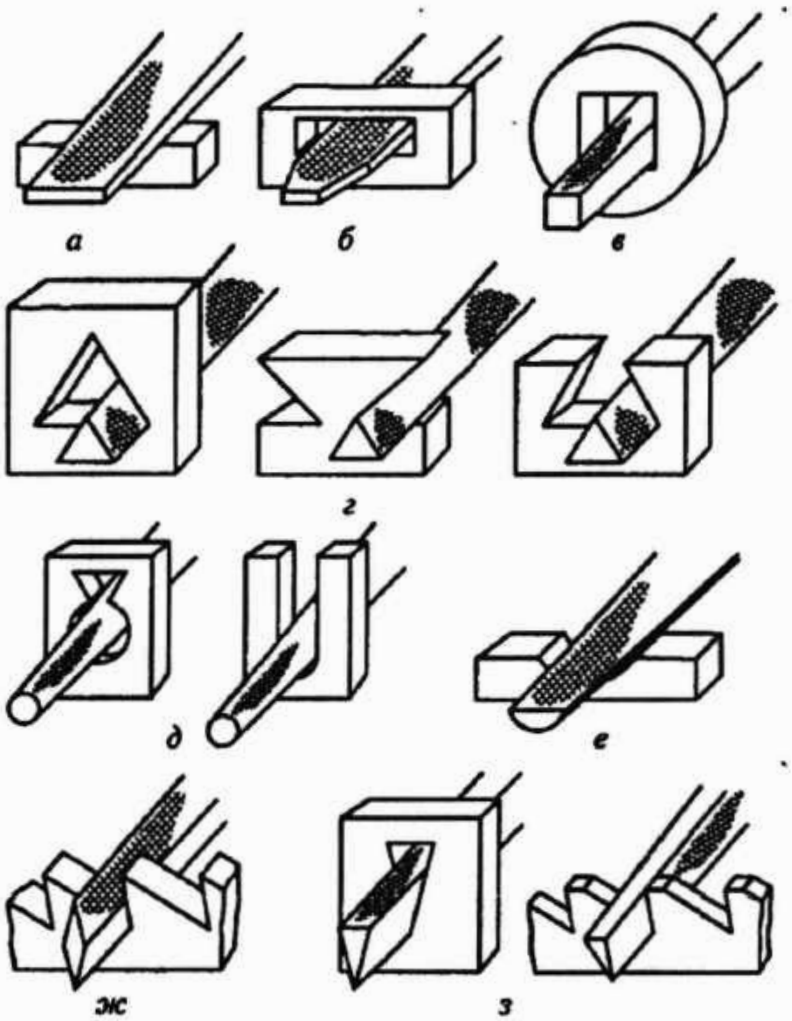


Рис. 5.2. Формы поперечного сечения напильников и обрабатываемых поверхностей:
а, б **– плоская;** ***в*** **– квадратная;** ***г*** **– трехгранная;** ***д*** **– круглая;** ***е*** **– полукруглая;** ***ж*** **– ромбическая;** ***з*** **– ножовочная**

Практическая часть

Задания

- Произвести опиливание и отделку поверхности крейцмейселя
- Произвести опиливание и отделку поверхности гаечного ключа
- Произвести опиливание и отделку поверхности плоскогубцев и других изделий

Контрольные вопросы

- Какие поверхности металла подвергаются обработки напильниками в слесарной практики.
- Перечислите виды напильников, применяемых для предварительной (черновой) и окончательной (чистовой) поверхности.
- Какие условия должны выполняться при работе напильником в начале рабочего хода, в середине и в конце.
- Что должно быть у напильников для обеспечения безопасной работы.

ТЕМА 7 Сверление, зенкерование и развертывание

	Практическая работа № 7
Цели ПР:	Приобрести навыки сверления и рассверливание отверстий в металле и других материалах, сверлами различных диаметров. Зенкование и зенкерование отверстий по заданным размерам.
Количество часов:	**10**
Оборудование: Сверлильный станок, дрель, тиски, зенкеры, зенковки и развертки.	

Теоретическая часть

После выполнения отверстий в сплошном материале производится их обработка для увеличения размеров и снижения шероховатости поверхности, а также обработка предварительно полученных отверстий. Обработка отверстий выполняется несколькими способами, в зависимости от того какие параметры точности и шероховатости поверхности отверстия заданы чертежом. В соответствии выбранного способа обработки, выбирается инструмент для ее осуществления. При обработки отверстий различают 3 основных вида операций: сверление, зенкерование, развертывание и их разновидности: рассверливание, зенкование, цекование.

Сверление – это операция по образованию сквозных и глухих отверстий в сплошном материале, выполняемая при помощи режущего инструмента – сверла. Различают сверление – ручное, ручными пневматическими и электрическими сверлильными устройствами (дрелями) и сверление на сверлильных станках.

Сверла изготавливают из быстрорежущих сталей марок Р9, Р12, Р18, Р6АМ5 и так далее. Для резания легированных конструкционных сталей применяют сверла с режущими пластинами из твердых сплавов марок ВК6, ВК6М, ВК8 и так далее. Чаще применяют спиральные сверла с цилиндрическим или конусным хвостовиком. Реже другие виды сверл: перовые, центровочные, ружейные, кольцевые и так далее.

Угол заточки сверл выбирается в зависимости от твердости металлов. Крепление сверл зависит от форм и осуществляется несколькими способами:

- В коническом отверстии в шпиндели станка или инструмента.
- В переходных конических втулках, которые вставляются в шпиндель.
- В сверлильном патроне.

Сверление можно производить по размете, по шаблону, по кондуктору и так далее. Конструктивные особенности работы сверла обусловливают непостоянство геометрических параметров заточки их рабочей части, так главный задний угол α у стандартного сверла возрастает по мере приближения к центру. Угол при вершине сверла выбирают в зависимости от свойств обрабатываемого материала. У стандартных сверл величина этого угла колеблется в пределах от 116 – 118 градусов. Угол наклона канавки сверла для стали, составляет 20-30 градусов, для латуни и бронзы 40-45 градусов. Во время сверления, сверло нагревается и его необходимо охлаждать, для этого используются смазывающе-охлаждающие жидкости (СОЖ) – эмульсия, щелочь, вода.

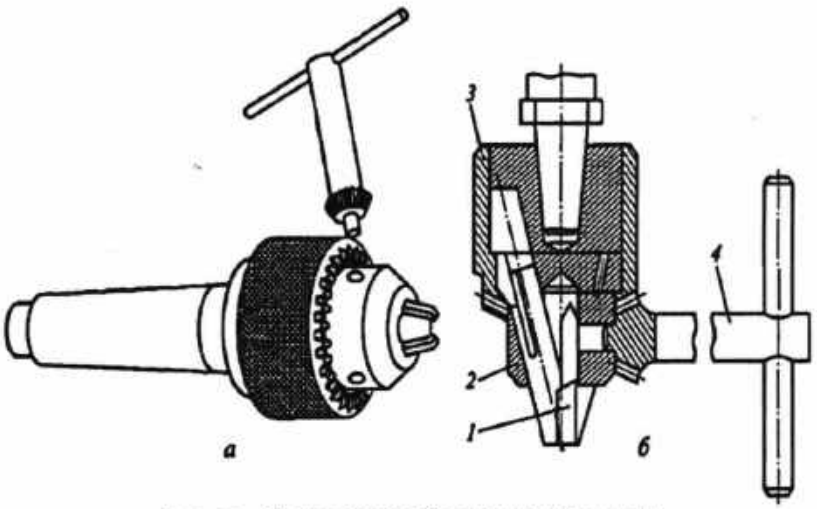


Рис. 6 Трехкулачковый сверлильный патрон:
а – общий вид; б – конструкция: 1 – кулачки; 2 – гайка; 3 – обойма; 4 – ключ

Зенкерование – это процесс обработки зенкерами цилиндрических и конических отверстий в деталях с целью получения увеличения диаметра и качества их поверхностей. По внешнему виду

зенкер напоминает спиральное сверло и состоит из тех же элементов, но имеет большое число режущих кромок (три или четыре), что видно с торца.

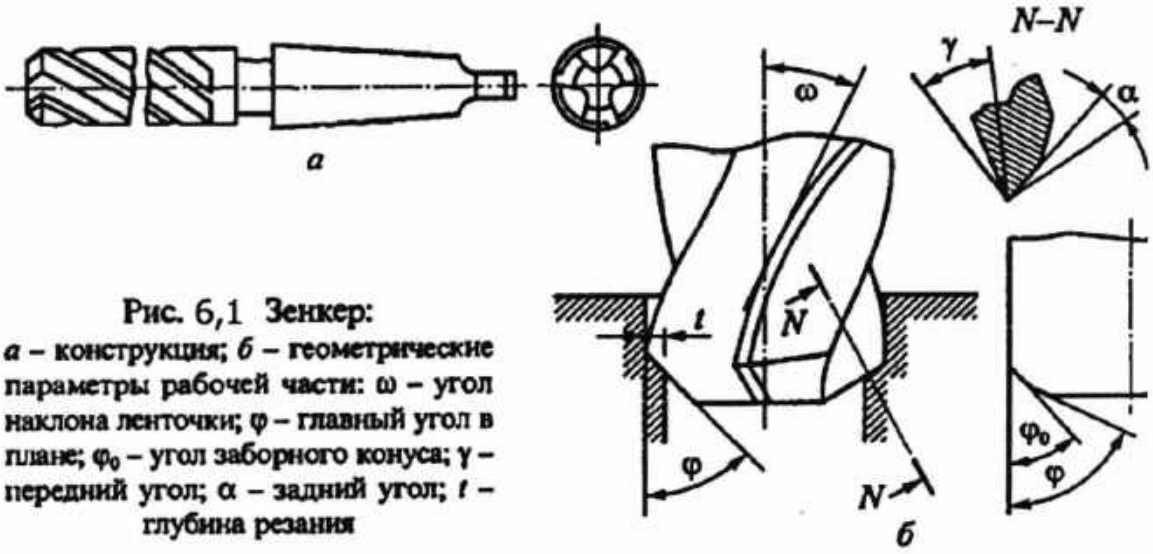


Рис. 6,1 Зенкер:
а **– конструкция;** ***б*** **– геометрические параметры рабочей части: ω – угол наклона ленточки; φ – главный угол в плане; φ_0 – угол заборного конуса; γ – передний угол; α – задний угол;** ***t*** **– глубина резания**

По конструкции зенкеры бывают насадными и цельными и могут иметь различное направление угла спирали (правая, левая, прямая). Зенкеры изготавливают из быстрорежущей стали или оснащают пластинами из твердых сплавов марок ВК6, ВК6М, ВК8 и так далее.

Зенковки и циковки предназначены для обработки опорных поверхностей. Подкрепежные винты в отличии от зенкеров имеют режущие зубья на торце и направляющие цапфы, которые обеспечивают нужное направление зенковок и циковок в процессе обработки. Цапфа вводится в предварительно рассверленное отверстие, при этом оси отверстия и образованного зенковкой углубления совпадают. Зенковки для обработки отверстий по цилиндрической головки винтов изготавливаются с цилиндрическим и коническим хвостовиком. Для подрезания торцов приливов и бабышек в литых корпусных деталях применяются одно и двусторонние циковки из быстрорежущей стали или оснащенные пластинами твердого сплава.

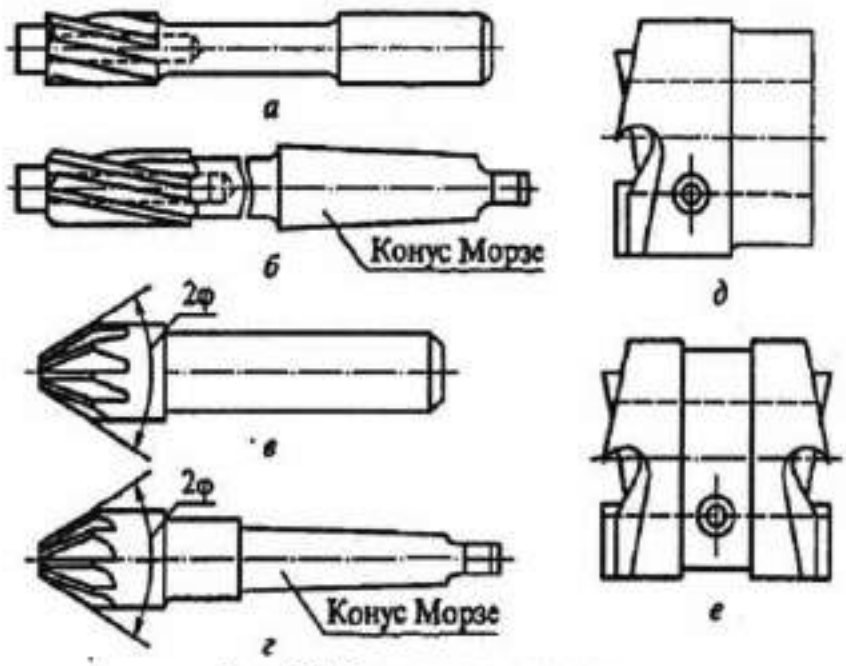


Рис. 6,2 Зенковки и цековки:

***а, б* – цилиндрические; *в, г* – конические; *д, е* – цековки насадные; 2φ – угол при вершине**

Развертывание – это обработка отверстий, которым предъявляют повышенные требования (точность размера, чистота обработки). Эта работа производится развертками различной формы, как в ручную, так и на станках. Развертки изготавливаются цельными и насадными с коническим и цилиндрическим хвостовиком, оснащаются вставными ножами, впаянными пластинами из твердого сплава или из быстрорежущей стали. Развертки в отличие от сверла и зенкера имеют большее количество режущих кромок, что позволяет снимать слой материала небольшой толщины, составляющие десятые и даже сотые доли миллиметра. Припуски на развертывания выбираются по таблицам в зависимости от диаметра обрабатываемого отверстия.

Таблица 3 Припуски на развертывание, мм

Вид обработки	Диаметр обрабатываемого отверстия, мм					
	3…6	7…18	19…30	31…50	51…80	81…100
Черновое развертывание	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
Чистовое развертывание	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15	0,20
Общая (под черновое и чистовое развертывание)	0,20	0,25	0,35	0,40	0,55	0,70

Развертывание отверстия в ручную осуществляется в такой последовательности.

- Сверлят или зенкеруют отверстие в заготовке с припуском под развертывание, величину которого определяют по таблицам.
- Просверленную или зенкованную заготовку снимают со станка и закрепляют в тиски или приспособление. Выбирают необходимый инструмент.
- Внешним осмотром проверяют состояние развертки, нет ли выкрошенных или поломанных зубьев, забоин и трещин на режущих кромках.
- Взяв в руки черновую развертку и смазав заборную часть минеральным маслом, устанавливают ее в отверстие без перекоса(точность установки проверяют угольником). На квадрат хвостовика развертки надевают вороток. Плавно вращая развертку по часовой стрелке и равномерно подавая ее вдоль оси отверстия по ходу вращения, выполняют черновое развертывание.
- После окончания развертывания черновую развертку, продолжая вращать вороток, выводят из отверстия (обратное вращение развертки запрещается).
- Заменив черновую развертку получистовой, а затем и чистовой, повторяют процесс развертывания.

7 Качество развертывания проверяют внешним осмотром, а соответствие полученного размера отверстия данным чертежа – калибром – пробкой.

Все стержневые режущие инструменты – сверла, зенкеры, зенковки, развертки – соединяются с устройствами, придающими им вращательное движение, при помощи специальных присоединительных приспособлений, конструкция которых зависит от формы хвостовика инструмента (конической или цилиндрической).

Для установки и крепления инструментов с цилиндрическим хвостовиком применяются патроны, а установку инструментов с коническим хвостовиком производят непосредственно в шпинделе оборудования, если размер (номер конуса Морзе) хвостовика инструмента совпадает с размером конического отверстия шпинделя. Если же размер хвостовика инструмента меньше размера конического отверстия шпинделя, то используются переходные втулки.

Сверлильные патроны производятся разнообразных конструкций, основными из которых являются кулачковые и цанговые.

Переходные конические втулки служат для крепления инструмента с коническим хвостовиком, когда номер конуса хвостовика инструмента не совпадает с номером конуса в шпинделе станка. Конические поверхности хвостовиков инструмента и переходных втулок выполняются с конусом Морзе семи номеров от 0 до 6. Если конус инструмента не соответствует конусу в отверстии шпинделя станка, то на конусный хвостовик сверла надевают переходную втулку. Втулку вместе со сверлом устанавливают в коническое отверстие шпинделя. Если одной втулки недостаточно, применяются несколько переходных втулок, которые вставляются одна в другую.

Для повышения производительности труда, улучшения условий работы и повышения качества обработки применяются специальные патроны: быстросменные и самоустанавливающиеся. Используют такие патроны только на стационарном оборудовании – сверлильных станках.

Практическая часть

Задания

- Произвести сверление и рассверливание отверстий в металле и других материалах сверлами разных диаметров ручной дрелью или на сверлильном станке.
- Произвести зенкование и зенкерование отверстий по заданным размерам.

- **Контрольные вопросы**
  - Какие сверла применяются при сверление и из какие сталей изготавливаются?
  - Что такое зенкование и чем оно отличается от зенкерования?
  - Какими инструментами производится зенкование и зенкерование?
  - Чем отличается зенковка и зенкер от сверл?
  - В чем заключается развертывание отверстий?
  - Порядок развертывания отверстий вручную.

ТЕМА 8 Клёпка

	Практическая работа №8
Цели ПР:	Приобрести навыки изготовления заклепок и склепывание двух и более металлов.
Количество часов:	**10**
Оборудование: Молоток, плоскогубцы, бокорезы, оправки, тиски, подкладки, обжимки, стержень заклепки.	

Теоретическая часть

Клепка – это получение неразъемных соединений при помощи заклепок, применяемых при изготовлении металлических конструкций (фермы, балки, различного рода емкости и рамные конструкции). Заклепка представляет представляет собой цилиндрический стержень из пластичного металла на одном конце которого выполнена головка, называемая закладной. В процессе выполнения операции 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.

При выполнении заклепочных соединений заклепки следует выбирать из того же материала, из которого выполнены детали, подлежащие соединению. Процесс клепки состоит из двух этапов – подготовительного и собственно клепки.

Подготовительный процесс включает в себя сверление или пробивку отверстия под заклепку и формирования углубления в нем с помощью зенкования под закладную и замыкающую головки, если это необходимо. 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 горячем (с предварительным нагревом заклепки до 1000-1100 градусов по Цельсию) способом. Горячая клепка применяется в тех случаях, когда используются стальные заклепки диаметром свыше 12мм.

По форме головок различают заклепки:

- Полукруглая
- Цилиндрическая
- Потайная (полупотайная)
- Трубчатая
- Взрывная

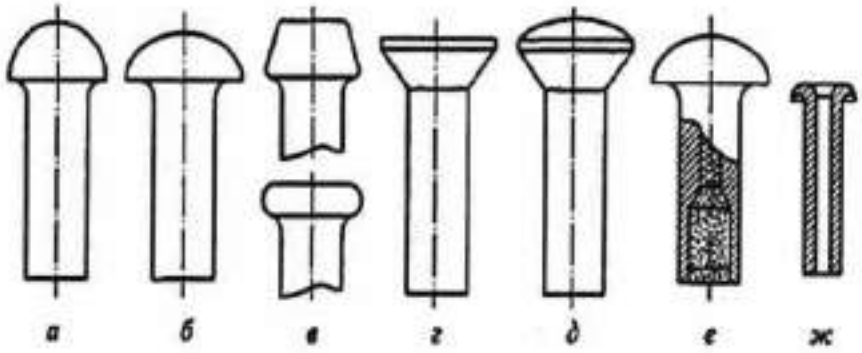


Рис. 7 Типы заклепок:
а, б – с полукруглой головкой; *в* – с цилиндрической головкой; *г* – с потайной головкой; *д* – с полупотайной головкой; *е* – взрывная; *ж* – трубчатая

Необходимую длину заклепок определяют расчетным способом. Длина части стержня для замыкающей потайной головки определяется по формуле $l = S + (0,8 \ldots 1,2)d$, где l – длина стержня, S – толщина склепываемых деталей.

Для определения замыкающей полукруглой головки, длину части стержня определяют по формуле $l = S + (1,2$ до $1,5)d$.

Расстояние от центра до края склепанных листов должно составлять не менее 1,5 * d.

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.

Прочный шов применятся в трех 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. Соединение деталей встык осуществляется с помощью накладок. В соединении используются одна или две накладки. Заклепки при любом виде соединения можно располагать в один, два, три и более рядов. В зависимости от количества рядов заклепок соединении различают одно-, двух- и многорядные заклепочные соединения.

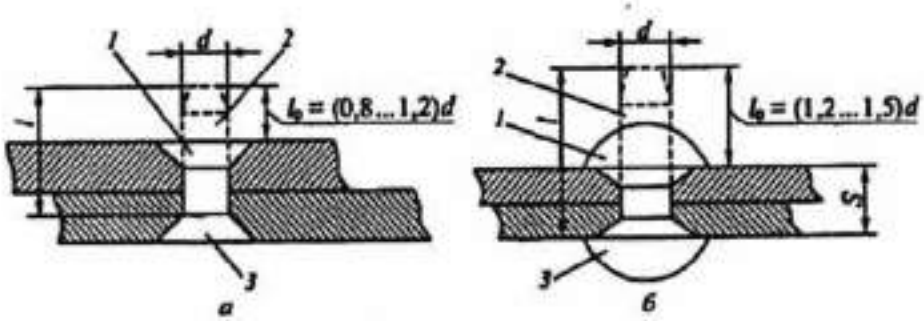


Рис. 7,1 Заклепочные соединения:
а – с потайной головкой; *б* – с полукруглой головкой; *1* – замыкающая головка; *2* – стержень; *3* – закладная головка; *l* – длина заклепки; *d* – диаметр заклепки; l_0 – длина заклепки под замыкающую головку; *S* – толщина соединяемых деталей

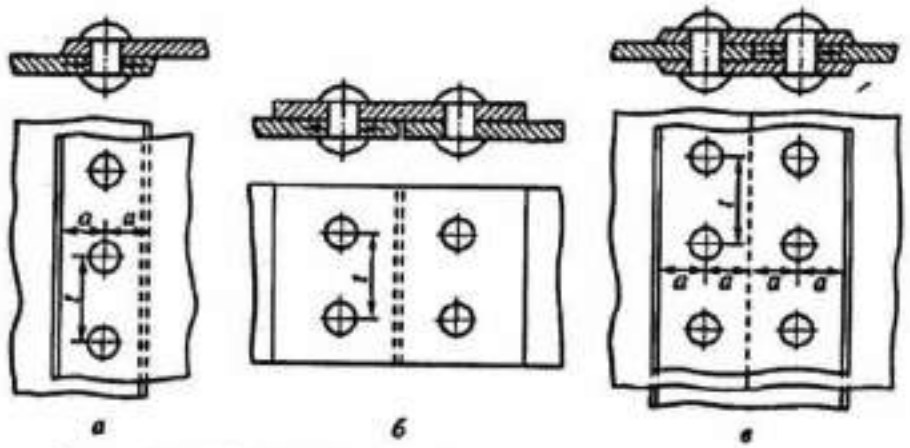


Рис. 7,2 Типы заклепочных швов в зависимости от расположения соединяемых заготовок:
а – внахлестку; *б* – встык с одной накладкой; *в* – встык с двумя накладками; *t* – шаг соединения; *a* – расстояние от края детали до центра отверстия под заклепку

Для ручной клепки применяются следующие инструменты: слесарный молоток (как правило, используется молоток с квадратным бойком), поддержка под закладную головку и обжимку.

Молоток для выполнения клепки выбирается по весу, в зависимости от диаметра заклепки:

Диаметр заклепки, мм Вес молотка, г	2,0 100…150	2,5 150…200	3,0 200…300	3,5 300…350
Диаметр заклепки, мм Вес молотка, г	4,0 350…400	5,0 400…450	6,0…8,0 450…500	

Поддержка служит опорой при расклепывании стержня заклепки; ее масса должны быть в 4…5 раз больше массы молотка. Поддержка, на которую опирается полукруглая закладная головка заклепки, должна иметь лунку с формой, соответствующей форме закладной головки заклепки.

Натяжка служит для осаживания листов, подлежащих клепке, вдоль стержня заклепки. По оси натяжки выполняется глухое отверстие, в которое входит стержень заклепки при осаживании листов, подлежащих соединению.

Диаметр отверстия натяжки не должен превышать диаметра заклепки более чем на 1,5 мм.

Обжимка представляет собой стержень, на конце которого, выполнено углубление для формирования после осаживания бойком молотка замыкающей полукруглой головки заклепочного соединения. Форма этого углубления должна соответствовать форме замыкающей головки. Потайные замыкающие головки оформляются бойком молотка без обжимки.

Чеканы представляют собой зубило с плоской и закругленной частью; они применяются для создания герметичности заклепочного шва, которая достигается за счет подчеканивания краев листов заклепочном шве.

Поддержки, натяжки и чеканы изготавливаются из инструментальной углеродистой стали, их рабочие части закаливаются.

С помощью этих инструментов ручная клепка осуществляется двумя методами: прямым и обратным.

Прямой метод характеризуется тем, что удары наносятся по стержню заклепки со стороны замыкающей головки.

При обратном методе удары наносятся по закладной головки через оправку, а формирование замыкающей головки осуществляется за счет поддержки и обжимки. Качество клепки при этом несколько ниже, чем при прямом методе, поэтому метод обратной клепки применяется только в тех случаях, когда прямой метод применить невозможно.

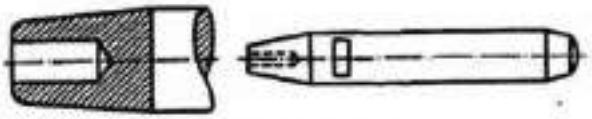


Рис. 7,3 Натяжка

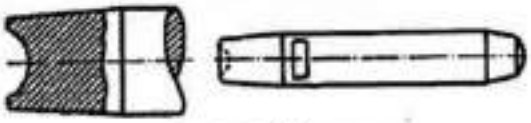


Рис. 7,4 Обжимка

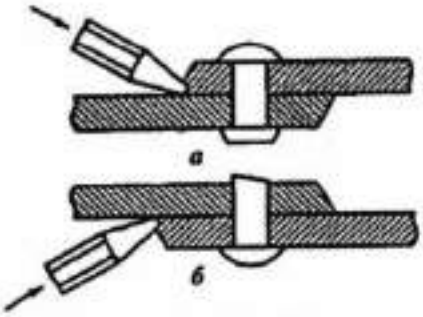


Рис. 7,5 Чеканы:
а – плоский; б – радиусный

При ручной клепке необходимо соблюдать следующие правила:

1. Перед началом работы следует проверить:

- совпадение отверстий в склепываемых деталях;
- соответствие диаметра стержня заклепки диаметру отверстия (диаметр заклепки должен быть меньше диаметра отверстия на 0,1…0,5 мм в зависимости от размеров);
- длину стержня заклепки для получения полноценной замыкающей головки (определять расчетом или по таблице).
- Зенкование отверстия под потайную головку (закладную или замыкающую) следует выполнять с контролем глубины и диаметра углубления под головку при помощи контрольной заклепки.
- Склепывание деталей необходимо производить с упором потайной закладной головки заклепки в плиту, полукруглой закладной

заготовки – в поддержку со сферическими углублениями соответствующего размера.

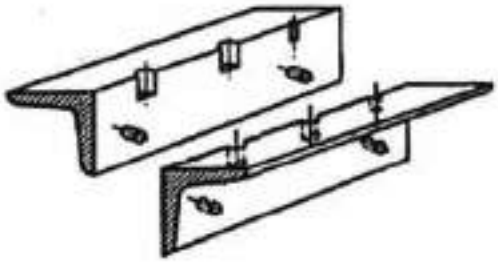


Рис. 7,6 Приспособление для изготовления заклепок

• Следует обязательно осаживать склепываемые детали (особенно небольшой толщины – до 5 мм) натяжкой с отверстием, соответствующим диаметру стержня заклепки.

• Запрещается забивать заклепку в отверстие, если она не входит в него свободно.

• При расклепывании заклепок шарнирного соединения (типа плоскогубцев) необходимо подкладывать между соединяемыми деталями шарнира тонкую бумажную прокладку и по ходу расклепывания стержня заклепки периодически проверять подвижность шарнирного соединения.

• При клепке «на весу», т.е. когда склепываемые детали находятся в вертикальном положении, а также при клепке пневматическим клепальным молотком работу следует выполнять вдвоем: один упирает в закладную головку поддержку, а второй расклепывает стержень заклепки для образования замыкающей головки.

• При кустарном изготовлении заклепки следует использовать пруток или проволоку из мягкой стали, меди или алюминия, применяя для этого специальное приспособление

При выполнении клепки крупногабаритных деталей широко применяются ручные механизированные инструменты и стационарное клепальное оборудование.

Наиболее распространенным механизированным инструментом для клепки являются пневматические (реже электрические) клепальные молотки, имеющие различные конструкции. Они могут снабжаться гасителями вибраций, а могут и не иметь таких гасителей.

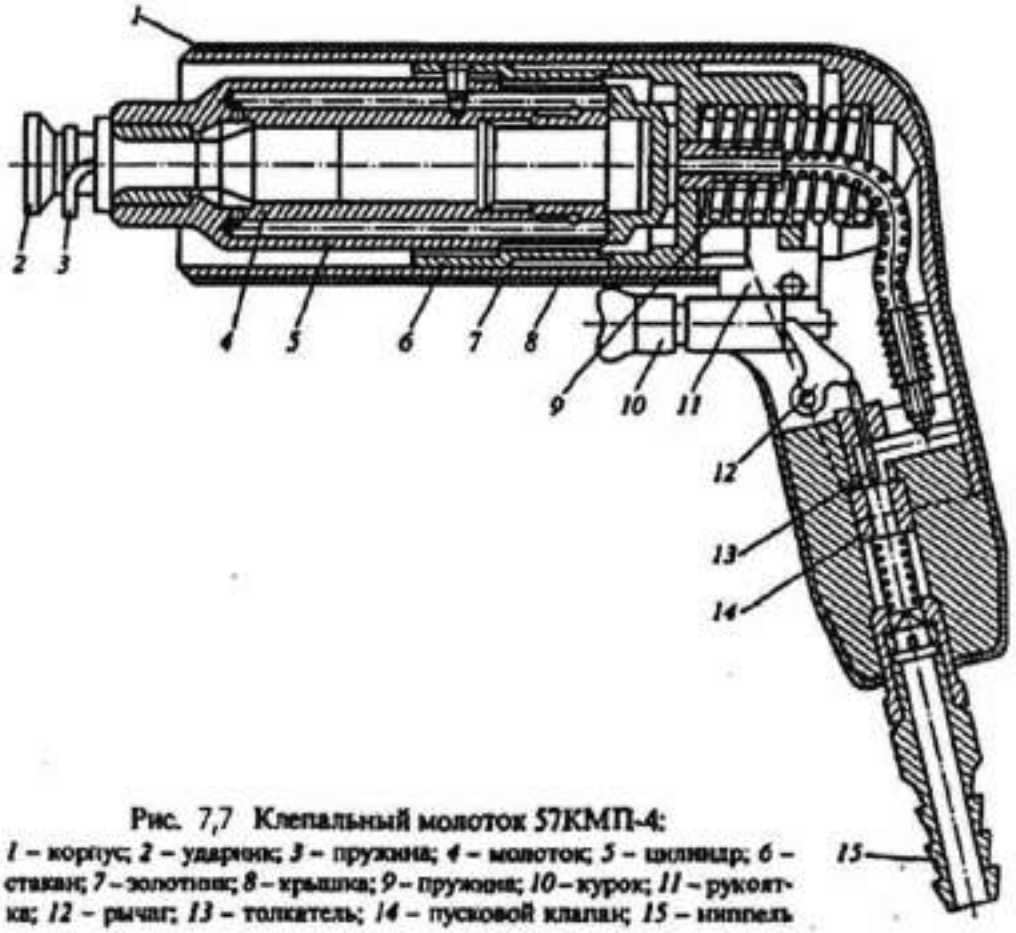


Рис. 7,7 Клепальный молоток 57КМП-4:
1 – корпус; *2* – ударник; *3* – пружина; *4* – молоток; *5* – цилиндр; *6* – стакан; *7* – золотник; *8* – крышка; *9* – пружина; *10* – курок; *11* – рукоятка; *12* – рычаг; *13* – толкатель; *14* – пусковой клапан; *15* – ниппель

Практическая часть

Задания

• Изготовить из мягкого металла (алюминия) заклепки с потайной и полукруглой головкой.

• Соединить детали заклепкой с полукруглой головкой с одной стороны и потайной головкой с другой стороны

Контрольные вопросы

• К какой группе относятся соединения, выполненные клепкой?

• Почему заклепки следует изготовлять из пластических материалов?

• Как определить длину стержня заклепки?

• Какую клепку применяют при диаметре заклепок 10 мм и более?

• Чем отличается обратный метод клепки от прямого и когда его применяют? 6. Какие инструменты и приспособления применяют при клепке?

ТЕМА 9 Нарезание резьбы.

	Практическая работа № 9
Цели ПР:	Приобрести навыки нарезания наружной и внутренней резьбы и измерение параметров резьбы.
Количество часов:	10
Оборудование: Тиски, метчики, плашки, воротки, сверла, дрель, сверлильный станок.	

Теоретическая часть

Нарезание резьбы – это образование резьбы, снятием стружки метчиком для внутренней или плашкой для наружной, а так же без снятии стружки пластическим деформированием (накатка).

Если на цилиндрической поверхности вдоль винтовой линии прорезать канавку, то получится резьба, форма которой будет определяться формой прорезанной канавки. Винтовая канавка, прорезанная на поверхности цилиндра, называется впадиной резьбы, а винтовой выступ, образующийся в результате прорезания канавки на протяжении одного поворота цилиндра, - витком или ниткой резьбы. Цилиндрический стержень, имеющий по всей длине или на некоторой его части винтовую поверхность, называется винтом, а отверстие, имеющее винтовую поверхность, - гайкой.

В зависимости от формы прорезанной канавки различают несколько профилей резьб: треугольный; трапецеидальный; ходовой; прямоугольный (ленточный); трапецеидальный упорный, круглый.

По числу ниток резьбы делят на одно-, двух-, трех- и многозаходные. Число заходов конкретной резьбы можно определить по количеству выходов концов ниток резьбы на торцевой поверхности винтовой детали (винта или гайки).

Каждая резьба характеризуется определенными числовыми параметрами – элементами, которыми являются шаг, угол профиля, высота профиля, наружный, внутренний и средний диаметры.

Шаг резьбы Р – это расстояние в миллиметрах между вершинами двух соседних витков резьбы, измеренное в направлении ее оси.

Высота профиля t – это расстояние от вершины резьбы до основания профиля, измеренное в направлении, перпендикулярном оси резьбы.

Основание резьбы – это участок профиля резьбы, находящийся на наименьшем расстоянии от ее оси.

Угол профиля α – это угол между прямолинейными участками сторон
профиля резьбы.

Наружный диаметр резьбы d – это наибольший диаметр, измеряемый по вершинам резьбы перпендикулярно ее оси.

Внутренний диаметр d_1 – это наименьшее расстояние между противоположными основаниями резьбы, измеренное перпендикулярно ее оси.

Средний диаметр d_2 – это диаметр условной окружности, проведенный посредине профиля резьбы между дном впадины (основанием резьбы) и вершиной выступа перпендикулярно оси резьбы.

Профиль резьбы зависит от формы рабочей части инструмента, которым получают резьбу. По назначению резьбы делятся на крепежные и специальные. К крепежным резьбам относятся треугольные, а к специальным – прямоугольные, трапецеидальные, упорные и круглые. Крепежные резьбы бывают цилиндрическими и коническими, позволяющими получить плотное соединение. Специальные резьбы применяются в большинстве случаев для механизмов преобразования движения.

Приняты три системы резьб; метрическая, дюймовая и трубная.

Метрическая резьба имеет профиль равностороннего треугольника с углом при вершине в 60°, вершины выступов винта и гайки срезают во избежание заедания резьбы при свинчивании. Метрические резьбы характеризуются размером наружного диаметра и шагом винта, выраженными в миллиметрах. Метрические резьбы бывают с крупным и мелким шагом. Резьбы с крупным шагом обозначаются буквой М и цифрой, соответствующей диаметру винта, например М20. Метрические резьбы с мелким шагом также обозначают буквой М и цифрами, расположенными через знак умножения. Цифры соответственно характеризуют номинальный диаметр резьбы и ее шаг, например М10×1.

Дюймовая резьба применятся при ремонтных работах и изготовлении запасных частей к импортному и старому оборудованию. Профиль этой резьбы представляет собой

равнобедренный треугольник с углом при вершине 55°, и плоско срезанными вершинами витков винта и гайки. Основной характеристикой дюймовой резьбы является количество ниток на один дюйм длины резьбы. Наружный диаметр резьбы (диаметр винта) также измеряют в дюймах. Крепежные дюймовые резьбы имеют диаметры от $^{3}/_{16}$ до 4 дюймов и от 24 до 3 ниток резьбы на один дюйм ее длины.

Трубная резьба имеет профиль, аналогичный дюймовой резьбе, и меньший шаг. Вершины витков срезаны не плоско, как у дюймовых и метрических резьб, а по радиусу. Кроме того, у трубных резьб отсутствуют зазоры между витками винта и гайки, что обеспечивает более высокую плотность соединения, чем у метрических и дюймовых резьб. Основной характеристикой трубных резьб является количество ниток резьбы на один дюйм ее длины. Трубные резьбы имеют диаметры от $^{1}/_{8}$ до 6 дюймов при числе ниток на дюйм от 28 до 11. Диаметром дюймовой резьбы условно считается диаметр отверстия (просвета) трубы, а не наружный диаметр. Такая резьба применяется для соединения труб, арматуры трубопроводов и других тонкостенных деталей. Обозначают трубную резьбу на чертежах с указанием диаметра труб.

При нарезании резьб возникает необходимость проверки их качества. Для проверки наружного диаметра резьбы используется штангенциркуль или микрометр, внутренний диаметр проверяют при помощи щтангенциркуля, средний диаметр – специальным резьбовым микрометром, шаг резьбы контролируют при помощи специального резьбового шагомера
(миллиметрового или дюймового).

Для нарезания внутренних резьб как вручную, так и с использованием различного механизированного оборудования применяют особый инструмент – метчик.

Метчики отличаются различными конструктивными решениями, которые зависят от характера и условий обработки, а также от материала обрабатываемой заготовки. Однако принцип конструкции у всех метчиков одинаков.

Метчик представляет собой закаленный винт, на котором прорезано несколько прямых или винтовых канавок, образующих режущие кромки инструмента. Канавки также обеспечивают размещение стружки, образующейся при резании, по ним стружка может выводится из зоны резания.

Метчик состоит из двух частей – рабочей и хвостовика, на конце которого выполнен квадрат (у ручных метчиков). Рабочая часть

метчика включает в себя: режущую (заборную) часть, которая обеспечивает удаление основной части припуска на обработку; калибрующую часть, осуществляющую окончательную обработку резьбы; стружечные канавки; перья (витки резьбы, разделенные стружечными канавками) и сердцевину, обеспечивающую метчику достаточную для обработки прочность и жесткость. Хвостовая часть метчика служит для закрепления в воротке, которым производятся рабочие и холостые перемещения метчика.

Рабочую часть метчика изготавливают из инструментальных углеродистых сталей марок У11, У11А, быстрорежущей стали или твердого сплава. Выбор материала рабочей части зависит от физико – механических свойств обрабатываемой заготовки. У цельных метчиков материал хвостовой части тот же, а у метчиков, состоящих из двух частей, соединенных сваркой, хвостовую часть изготавливают из конструкционной стали марок 45 и 40Х. Число стружечных канавок, выполненных на метчике, зависит от его диаметра (три канавки для метчиков диаметром до 20мм и четыре для метчиков диаметром свыше 20мм).

Гаечные метчики служат для нарезания резьбы на токарных станках и на специальных гайконарезных автоматах. При использовании гаечных и машинных метчиков на станках их крепят в специальных предохранительных патронах, обеспечивающих самовыключение при перегрузке. Нарезаемые гайки при этом накапливаются на хвостовике метчика.

Накатывание резьб

Накатываются, как правило, наружные резьбы. Накатанные резьбы отличаются от нарезанных более высоким качеством резьбовой поверхности и большей прочностью резьбы. Более высокое качество резьбовой поверхности обусловлено тем, что такие резьбы получают без осуществления резания, т. е. Без снятия стружки и, следовательно при такой обработке отсутствуют отрицательно влияющие на обработанную поверхность факторы (срыв вершин резьбы, задиры и т. п.). Прочность резьбы увеличивается за счет пластического деформирования материала заготовки, которое происходит при накатывании резьбы выдавливанием части материала заготовки из впадин резьбы в ее вершины. Такое пластическое деформирование называется наклепом. Оно изменяет структуру металла, вызывая его упрочнение. Накатывание резьбы осуществляется при помощи специальных резьбонакатных роликов, устанавливаемых в корпус резьбонакатной плашки. Накатные плашки применяются для получения резьб для получения резьб диаметром от 4 до 32 мм с шагом

от 0,7 до 2,5 мм. Накатывание резьбы можно выполнять как вручную, так и на металлорежущих станках.

Инструмент и процесс нарезания наружных трубных резьб. Наиболее часто наружная резьба на трубах нарезается с использованием клуппов с раздвижными плашками. Клупп снабжен комплексом плашек для нарезания трубных резьб диаметром ½…¾ дюйма, 1…1¼ дийма и 1½…2 дюйма и сконструирован таким образом, что перемещающиеся в его корпусе 1 четыре плашки 5 могут одновременно приближаться к центру или расходиться от него. Перемещение плашек обеспечивает специальное поворотное устройство клуппа — планшайба, приводимая в движение рукояткой 4. Точная установка плашек на размер нарезаемой резьбы осуществляется по лимбу, имеющемуся на корпусе клуппа, а установочные перемещения происходят при помощи червячной передачи 3. После установки плашек на заданный размер резьбы их положение фиксируется нажимом специального упора - «собачки». После нарезания резьбы клупп не свинчивают с обработанной заготовки, а раздвигают плашки поворотом рукоятки 4 клуппа и снимают с обработанной заготовки. Помимо режущих плашек в клуппе имеются и три направляющие плашки (гладкие, без резьбы). Они обеспечивают устойчивое положение клуппа на трубе в процессе обработки; их установка производится червячного винта передачи 3. На трубах диаметром ½ дюйма и меньше резьбу вручную нарезают специальными трубными круглыми плашками.

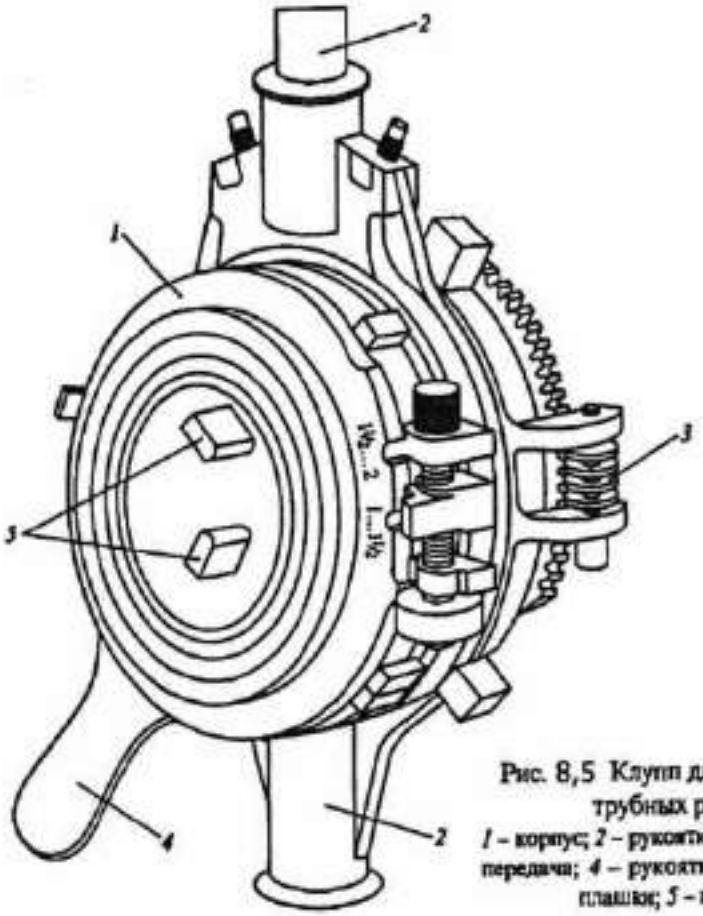


Рис. 8,5 Клупп для нарезания трубных резьб:
1 – корпус; *2* – рукоятки; *3* – червячная передача; *4* – рукоятка перемещения плашек; *5* – плашки

Основную работу при нарезании резьбы выполняют режущие кромки, образованные пересечением передних поверхностей канавки с задними (затылованными, выполненными по архимедовой спирали) поверхностями рабочей части. Затылование задней поверхности режущих зубьев позволяет сохранить постоянным их профиль после переточки, которая осуществляется централизованно в заточных цехах.

Как правило, метчики изготавливают с прямыми канавками, однако для улучшения условий резания и получения точных и чистых резьб применяют метчики с винтовыми канавками. Угол наклона такой канавки к оси метчика составляет 8…15°. Для получения точных и чистых резьбовых поверхностей в сквозных отверстиях при обработке мягких и вязких материалов используют бесканавочные метчики.

Конструкция метчиков зависит от их назначения. В соответствии с этим используют ручные (слесарные), гаечные (машинно-ручные), плашечные, маточные, сборные и специальные метчики.

По способу применения метчики делят на две группы: ручные и машинные.

Ручные (слесарные) метчики служат для нарезания резьбы в ручную. Они обычно выпускаются комплектами из двух-трех штук в зависимости от диаметра обрабатываемой резьбы. В комплект входят черновой, средний и чистовой метчики, а если комплект состоит из двух метчиков, то в нем имеются черновой и чистовой метчики. Комплектование метчиков по несколько штук связано с необходимостью разделения слоя металла при нарезании резьбы на очень малые части, так как обработка выполняется в весьма сложных условиях (затруднен отвод стружки из зоны резания). Если для нарезания резьбы применять один метчик (т.е. соединить в одном метчике и черновой и чистовой), то его длина будет чрезвычайно большой, что снизит жесткость и прочность инструмента и соответственно качество обработки резьбовой поверхности. Поэтому рабочую часть метчика делят на части, выполняя каждую из них в виде отдельного инструмента.

Для того чтобы различить метчики одного комплекта на их хвостовой части помимо обозначения размера резьбы наносят круговые риски – одну для чернового метчика, две – для среднего и три – для чистового. Заборная часть чернового метчика имеет 6…8 витков, среднего – 3…4, а чистового – всего 1,5…2 витка. Величина срезаемого слоя металла между метчиками комплекта распределяется следующим образом: первый метчик снимает 50% резьбы, второй – 30%, а третий калибрует резьбу начисто, снимая 20% припуска.

Машино – ручные метчики позволяют нарезать цилиндрические и конические резьбы с шагом до 3 мм в сквозных и глухих отверстиях с использованием механизированных приспособлений и стационарного оборудования, а также вручную. От ручных метчиков они отличаются значительно большими размерами хвостовика и большой заборной частью. При нарезании резьб в заготовках из чугуна и конструкционной стали применяется один метчик, для нарезания резьб в заготовках из высокопрочной стали используется комплект метчиков из двух штук.

Гаечные метчики служат для нарезания резьбы на токарных станках и на специальных гайконарезных автоматах. При использовании гаечных и машинных метчиков на станках их крепят в специальных предохранительных патронах, обеспечивающих самовыключение при перегрузке. Нарезаемые гайки при этом накапливаются на хвостовике метчика.

Специальные метчики составляют большую группу, в которую входят ненормализованные конструкции метчиков, предназначенных

для определенных условий эксплуатации. К ним относятся метчики с профилем поперечного сечения.

Для нарезания внутренней резьбы метчиками вручную используют приспособление – вороток, который устанавливают на квадратный конец хвостовой части метчика и сообщают ему вращательные движения.

Воротки бывают различных конструкций, которые имеют свои преимущества и недостатки. Простейшим является вороток с тремя квадратными отверстиями разного размера.

Универсальный вороток представляет собой рамку с двумя сухарями: подвижным и неподвижным, образующими квадратное отверстие. Одна из рукояток заканчивается винтом, перемещающим подвижный сухарь и обеспечивающим закрепление квадрата хвостовика метчика. Надежность крепления обеспечивается муфтой с отверстием для стопора.

Для предохранения метчика от поломок используют воротки с выключающимися кулачками. В этих воротках корпус и втулка имеют косые кулачки, сцепляющиеся между собой. Когда усилие, передаваемое рукояткой, превышает усилие пружины, кулачки корпуса выходят из зацепления с кулачками втулки. При этом корпус продолжает вращаться, а метчик остается неподвижным.

Торцевой вороток напоминает своим устройством торцевой ключ с ограничением вращательного момента. Такие воротки применяются при нарезании резьб в труднодоступных местах, так как они позволяют работать одной рукой.

Воротки с трещеткой служат для нарезания резьб в отверстиях, расположенных в труднодоступных местах, когда за один прием можно повернуть вороток лишь на небольшой угол. Эти воротки бывают односторонними и двусторонними, т.е. с рукоятками по обе стороны головки.

Для нарезания наружных резьб применяются специальный инструмент – плашки. Принципиально конструкция их режущего аппарата аналогична конструкции метчика для нарезания внутренних резьб. Однако если метчик представляет собой винт с прорезанными вдоль него канавками, то плашка – гайку с прорезанными канавками, образующими режущие грани инструмента.

Рабочая часть плашки [illegible] – заборной и калибрующей. Заборная [illegible] расположена по обе стороны [illegible] зубьев. Калибрующая часть [illegible]

При слесарном (ручном) нарезании наружных резьб применяются плашки различных конструкций: круглые, которые иногда называются лерками, раздвижные (клуппы) и специальные, для нарезания труб.

Круглые плашки представляют собой резьбовое кольцо с несколькими канавками для образования режущих кромок и вывода стружки при нарезании резьбы. Круглые плашки изготавливаются цельными, и разрезными, пружинящими. Резьба на стержнях при помощи плашек нарезается вручную с использованием воротков или на сверлильных и токарных станках, с помощью специальных оправок. Разрезные плашки благодаря своим пружинящими свойствам позволяют регулировать величину среднего диаметра резьбы.

Круглые плашки изготавливают из инструментальных легированных сталей марок 9ХС и ХВСГ или быстрорежущей стали.

Воротки для круглых плашек представляют собой круглую рамку с выточкой, в отверстии которой помещается круглая плашка. Плашка в отверстии удерживается от проворачивания при помощи трех стопорных винтов, конические хвостовики которых входят в углубления, выполненные на образующей поверхности корпуса плашки. Четвертый винт позволяет регулировать средний диаметр резьбы.

Накатываются, как правило, наружные резьбы. Накатанные резьбы отличаются от нарезанных более высоким качеством резьбовой поверхности и большей прочностью резьбы. Более высокое качество резьбовой поверхности обусловлено тем, что такие резьбы получают без осуществления резания, т.е. без снятия стружки и, следовательно, при такой обработке отсутствуют отрицательно влияющие на обработанную поверхность факторы (срыв вершин резьбы, задиры и т.п.). Прочность резьбы увеличивается за счет пластического деформирования материала заготовки, которое происходит при накатывании резьбы выдавливанием части материала заготовки из впадин резьбы и ее вершины. Такое пластическое деформирование называется наклепом. Оно изменяет структуру металла, вызывая его упрочнение. Накатывание резьбы осуществляется при помощи специальных резьбонакатных роликов, устанавливаемых в корпус резьбонакатной плашки. Накатные плашки применяются для получения резьб диаметром от 4 до 32 мм с шагом от 0,7 до 2,5 мм. Накатывание резьбы можно выполнить как вручную, так и на металлорежущих станках.

При нарезании резьбы метчиками и плашками (как в ручную, так и на металлорежущих станках) или с применением специального механизированного инструмента происходит не только удаление слоя

материала с поверхности заготовки, но и пластическое деформирование наружной части обработанной поверхности. Это деформирование сопровождается выдавливанием материала заготовки из впадины резьбы в ее выступы. Это явление должно учитываться при определении диаметра стержня или отверстия под нарезание резьбы. Поэтому размеры стержней и отверстий под нарезание резьбы наиболее целесообразно определять с помощью справочных таблиц, в которых эти размеры приводятся с учетом всех факторов, возникающих при резании.

Таблица 4 Диаметры сверл для обработки отверстий под метрическую резьбу, мм

Номинальный диаметр резьбы	Шаг резьбы	Диаметр сверла
1,0	0,20	0,80
1,0	0,25	0,75
2,0	0,25	1,75
2,0	0,40	1,60
3,0	0,35	2,65
3,0	0,50	2,50

На практике при нарезании резьб диаметр отверстия принимается равным номинальному диаметру резьбы, уменьшенному на величину ее шага. Например, при нарезании метрической резьбы М10 диаметр отверстия должен быть соответственно равен 1,0…1,5 мм, т.е. должен составлять 8,5 мм.

При нарезании наружных резьб диаметр стержня должен быть меньше номинального диаметра резьбы на 0,1…0,2 мм в зависимости от его величины.

При накатывании резьб диаметр стержня выбирают, исходя из среднего диаметра резьбы, который должен быть указан в задании на обработку резьбы, или определяют с помощью специальных таблиц. Для облегчения врезания плашки на вершине стержня необходимо выполнять фаску с углом примерно 60°.

Правила нарезания наружной резьбы:

- Перед нарезанием резьбы следует проверить диаметр стержня (болта, шпильки, винта); он должен быть на 0,1…0,2 мм меньше номинального диаметра резьбы.
- Необходимо обязательно опилить заборную фаску на вершине стержня (если ее нет на заготовке). При опиливании фаски нужно следить за

ее концентричностью относительно оси стержня. Кроме того, угол наклона фаски относительно оси стержня не должен превышать 60°.

- Стержень следует закреплять в тисках прочно и перпендикулярно губкам. Перпендикулярность закрепления стержня надо проверять по угольнику.
- Необходимо строго следить за перпендикулярностью торца плашки оси стержня при врезании плашки.
- Перед накатыванием резьбы на стержне необходимо обязательно проверять его диаметр; он должен быть равен среднему диаметру нарезаемой резьбы.
- При нарезании резьбы на газовых и водопроводных трубах особое внимание следует обращать на соблюдения длины нарезаемой части для муфт и сгонов.

При нарезании внутренних резьб следует соблюдать следующие правила:

- Перед нарезанием резьбы следует проверить: соответствие диаметра отверстия размеру нарезаемой резьбы. Он должен соответствовать данным таблицы резьб; глубину отверстия для нарезания глухой резьбы. Она должна соответствовать размеру указанному на чертеже.
- При врезании метчика нужно обеспечить перпендикулярность его оси верхней плоскости заготовки, в которой нарезается резьба.
- При нарезании резьбы следует использовать весь комплект метчиков: первый – черновой; второй – получистовой; третий – чистовой.
- Особую осторожность следует соблюдать при нарезании резьб малого диаметра (5 мм и менее) во избежание поломки метчика.

Типичные дефекты при нарезании резьб, причины их появления и способы предупреждения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Дефект	Причина	Способы предупреждения
Рваная резьба	Диаметр стержня больше номинального, а диаметр отверстия – меньше. Нарезание резьбы без смазки. Стружка не дробится обратным ходом инструмента. Затупился режущий инструмент.	Тщательно проверить диаметры стержня и отверстия перед нарезанием резьбы. Обильно смазывать зону резания. Строго соблюдать правила нарезания резьбы. Следить за состоянием режущих кромок инструмента и при их затуплении инструмент заменять.
Неполный профиль резьбы	Диаметр стержня меньше требуемого. Диаметр отверстия больше требуемого.	Тщательно проверять диаметр стержня и отверстия под нарезание резьбы.
Перекос резьбы	Перекос плашки или метчика при врезании.	Внимательно контролировать положение инструмента при врезании.
Задиры на поверхности резьбы	Малая величина переднего угла метчика. Недостаточная длина заборного конуса. Сильное затупление и неправильная заточка метчика.	Использовать метчики необходимой конструкции и геометрии.
Провал по калибрам – пробкам. Люфт в паре винт - гайка	Разбивание резьбы метчиком при неправильной его установки. Большое биение метчика.	Правильно без биения устанавливать инструмент. Выбирать нормальные скорости резания.
Тугая резьба	Сработался (затупился) инструмент. Неточные размеры инструмента.	Заменить инструмент и нарезать резьбу заново. Применять метчики необходимых размеров.
Конусность резьбы	Неправильное вращение метчика (разбивание верхней части	Правильно устанавливать метчик. Использовать

	отверстия)	метчики правильной конструкции.
Не соблюдение размеров резьбы	Неправильные размеры метчика. Перекос метчика при установки и нарушение условий его работы. Срезание резьбы при обратном ходе.	Заменить инструмент исправным. Правильно устанавливать метчик.
Поломка метчика	Диаметр отверстия меньше расчетного. Большое усилие при нарезании резьбы, особенно в отверстиях малых диаметров. Нарезание резьбы без смазки. Не срезается стружка обратным ходом.	Строго соблюдать правила нарезания резьбы.

Практическая часть

Задания

- выполнить подготовку поверхностей под нарезание резьбы
- подбор сверл и сверление отверстий для нарезания внутренней резьбы с учетом шага резьбы
- нарезание резьбы: наружной – плашками и внутренней – метчиками разных размеров
- способы восстановления резьбы и контроль нарезанных резьб.

Контрольные вопросы

- Какие типы резьб применяются в машиностроении, и чем они отличаются друг от друга?
- С какой целью при нарезании резьб применяется СОЖ?
- Правила нарезания наружной резьбы.
- Правила нарезания внутренней резьбы.

ТЕМА 10 Шабрение

	Практическая работа № 10
Цели ПР:	Приобрести навыки шабрения разными способами и применением различных приспособлений.
Количество часов:	4
Оборудование: Шаберы, тиски, прижимы, планки, винты.	

Теоретическая часть

Шабрение – это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоев материала с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента – шабера. Шабрение применяется в тех случаях, когда необходимо обработать поверхности с очень маленькой шероховатостью. Как правило, шабрению подвергаются сопрягаемые поверхности, перемещающиеся друг относительно друга (трущиеся поверхности). С его помощью достигаются плотное прилегание сопрягаемых поверхностей, надежное удерживание смазки между трущимися поверхностями и точные размеры детали.

Шабрением обрабатываются как плоские, так и криволинейные поверхности подшипников скольжения, детали приборов, а также поверхности различных инструментов и приспособлений (например, направляющие станков, поверочные плиты, угольники, линейки). За один проход шабер может удалить с поверхности заготовки очень тонкий слой металла толщиной не более 0,7 мм. При средних усилиях, прикладываемых к инструменту, толщина снимаемой стружки составляет 0,01…0,03 мм.

Шабрение является весьма трудоемкой операцией и требует чрезвычайно высокой квалификации слесаря. Инструменты и приспособления для шабрения. Режущим инструментом при шабрении является шабер. Шаберы различаются по конструкции – цельные и составные, по форме режущей кромки – плоские, трехгранные и фасонные, а также по числу режущих граней – односторонние и двухсторонние. Шаберы изготавливаются из углеродистых инструментальных сталей марок

У10…У13. Составные шаберы могут оснащаться пластинами из быстрорежущей стали или твердого сплава.

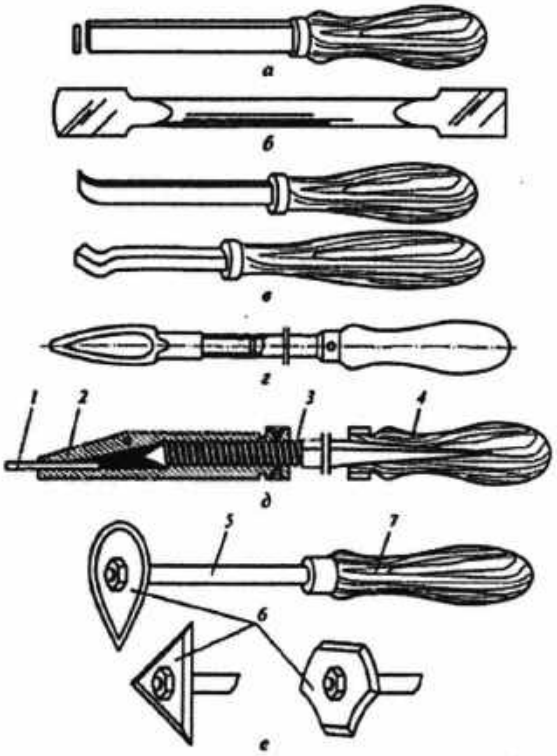


Рис. 9 Шаберы:
а – односторонний с прямолинейной режущей кромкой; *б* – двухсторонний; *в* – изогнутый двухсторонний; *г* – трехсторонний; *д*, *е* – составные: *1*, *6* – сменные пластины; *2* – держатель; *3* – зажимной винт; *4*, *5* и *7* – рукоятки

Для шабрения плоских поверхностей используется одно- или двухсторонние шаберы с прямолинейной или криволинейной режущей кромкой. Геометрические параметры шаберов зависят от видов обработки материала заготовки и угла установки инструмента по отношению к обрабатываемой поверхности. Выбор длины режущей кромки и радиуса ее закругления зависит от твердости обрабатываемого материала и заданной шероховатости обработанной поверхности. Чем тверже обрабатываемый материал и выше требования к чистоте обработанной поверхности, тем более узкой должна быть режущая кромка шабера и меньшим радиус закругления. Для чернового шабрения применяются шаберы с шириной режущей кромки 20…30мм, для чистового 15…20мм и для отделочного 5…12мм.

Для шабрения вогнутых поверхностей, например вкладышей подшипников скольжения, предназначены трехгранные шаберы, которые имеют три режущие кромки и могут быть прямыми и изогнутыми; их угол заострения составляет 60°.

Помимо цельных, используются составные шаберы, позволяющие быстро заменять режущие пластины, а потому удобные для выполнения различных шабровочных работ.

Поскольку шабрение является заключительной операции слесарной обработки, то качество ее выполнения необходимо контролировать в течение всего процесса. Для этих целей предназначены поверочные инструменты.

К поверочным инструментам относятся: поверочные плиты для контроля широких плоских поверхностей; плоские поверочные линейки, применяемые для контроля шабрения длинных и сравнительно узких плоских поверхностей; трехгранные угловые линейки, использующиеся при контроле шабрения поверхностей, расположенных под внутренним углом; угловые плиты – для контроля качества шабрения поверхности под прямым углом; а также поверочные валики – для контроля шабрения цилиндрических поверхностей и выемок. Контроль качества шабрения основан на выявлении неровностей на обработанной шабрением поверхности. Неровности на обрабатываемой поверхности становятся видимыми после наложения окрашенного инструмента на обрабатываемую поверхность или наоборот и взаимного их перемещения друг относительно друга.

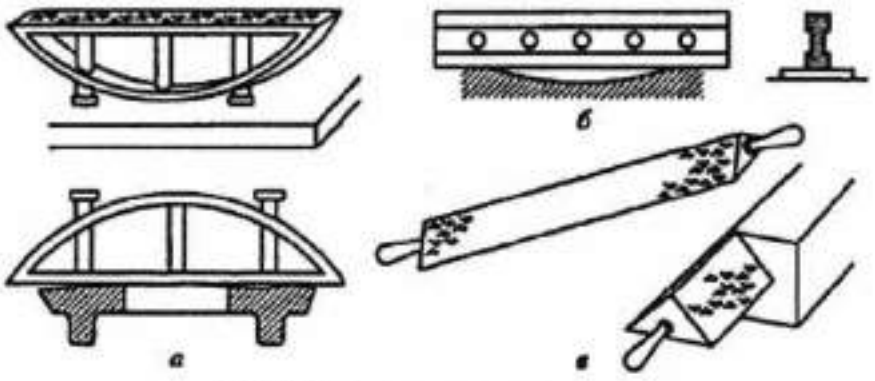


Рис. 9,1 Проверочные инструменты:
а, б **– плоские линейки; *в*** **– трехгранная линейка**

Приспособления для шабрения

Для удобства шабрения небольшие по размеру заготовки закрепляются в тисках и других подобных приспособлениях. Более крупные заготовки, типа вкладыша подшипника скольжения, закрепляются в специальных устройствах или поворотных

приспособлениях, которые позволяют поворачивать заготовку в процессе обработки в наиболее удобное положение для шабрения.

При шабрении поверхности заготовки следует выполнять каждый проход в разных направлениях, как правило, в три этапа: в начале грубое – крупные пятна пришабривают на 2-4 части, затем предварительная – пятна краски расшабривают на размер примерно 10х10 мм, и наконец, окончательная – пятна мелкие, равномерно расположенные по всей шабрируемой поверхности заготовки.

Ручное шабрение – один из самых трудоемких процессов слесарной обработки. Поэтому при всех возможных случаях его стремятся заменить механизированным шабрением или альтернативными методами обработки. К альтернативным методам обработки относятся тонкое строгание, шлифование на плоскошлифовальных станках, фрезерование (тонкое и финишное) и поверхностное пластическое деформирование.

Тонкое строгание применяется при обработке заготовок базовых деталей крупногабаритного оборудования. Обработка выполняется специальными строгальными резцами из быстрорежущей стали, отличающимися большой шириной режущей кромки (от 40 до 120мм).

Шлифование взамен шабрения можно выполнять несколькими способами: на плоскошлифовальных и продольно-строгальных станках при использовании специальных головок и при помощи специальных переносных приспособлений, которые устанавливаются непосредственно на крупногабаритных заготовках, подлежащих обработке.

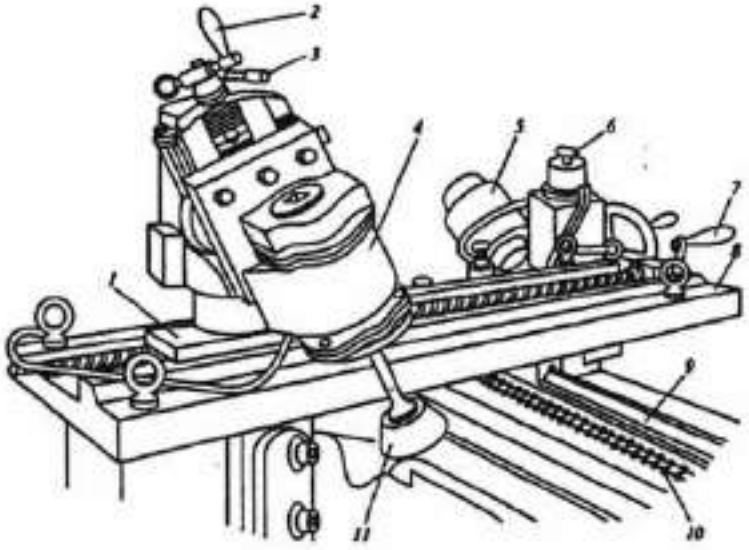


Рис. 9,2. Самодвижущаяся шлифовальная головка:
1 – верхняя плита; *2, 3, 7* – рукоятки; *4, 5* – электродвигатели; *6* – переключатель; *8* – плита; *9* – направляющая; *10* – роликовая цепь; *11* – шлифовальный круг

Фрезерование применяется как отделочная окончательная операция. В качестве инструмента используется однозубые фрезы со специальной заточкой режущей кромки. Для окончательной обработки выполняется финишное фрезерование, при котором с поверхности заготовки снимаются очень малые припуски 75…125 мкм.

Вибрационное обкатывание позволяет увеличить прочность обработанное поверхности за счет ее пластического деформирования в процессе обработки. Вибрационное обкатывание, сопровождающиеся выглаживанием микронеровностей за счет приложения вертикальных по отношению к обрабатываемой поверхности нагрузок, осуществляется при помощи специальных термически обработанных шариков и роликов, которым, помимо движения и подачи придается поступательное движение вдоль и поперек оси этой заготовки.

Типичные дефекты при шабрении, причины их появления и способы предупреждения приведены в таблице 6.

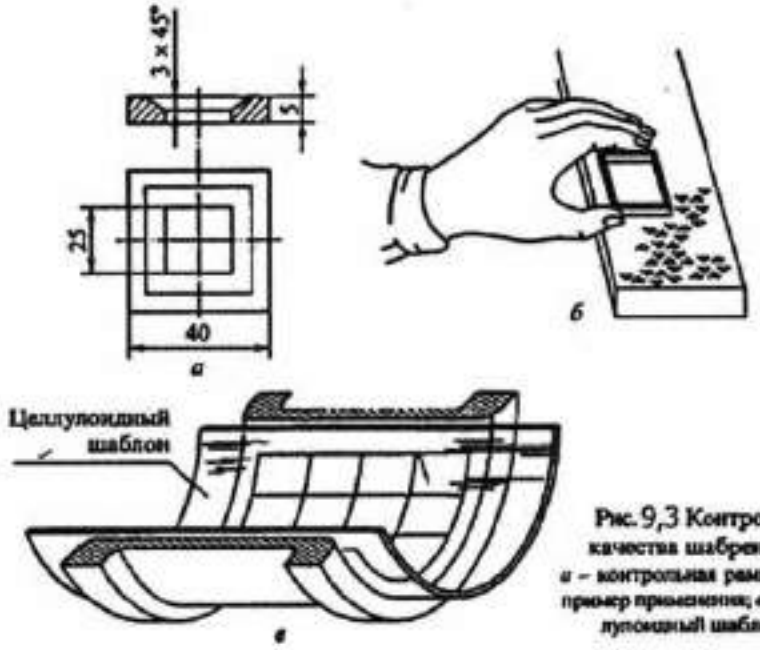


Рис. 9,3 Контроль качества шабрения: а – контрольная рамка; б – пример применения; в – целлулоидный шаблон

Таблица 6

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Шабер потерял твердость при заточке.	Сильное прижатие шабера к заточному кругу при	Соблюдать все правила заточки. Периодически охлаждать затачиваемую часть шабера в воде

Дефект	Причина	Способ предупреждения
	заточке	
Заточка шабера без закругления.	Не соблюдались правила заточки шаберов	Шабер для чернового шабрения необходимо затачивать с небольшим закруглением; чем точнее шабрение, тем закругление режущей кромки инструмента следует делать больше.
При проверке по плите обрабатываемой поверхности она полностью покрыта краской.	На плиту нанесен слишком большой слой краски.	Снять краску с поверхности детали и в нескольких местах плиты, остальную краску равномерно растереть по плите и повторить окраску поверхности детали.
Обрабатываемая поверхность детали долго не ложится на плиту.	Неправильный темп шабрения.	На плиту нанести тонкий слой краски, окрасившиеся места поверхности детали сшабривать полностью энергичными движениями шабера до тех пор, пока деталь нормально не «ляжет» на плиту
Дефект	**Причина**	**Способ предупреждения**
На шабруемой поверхности глубокие царапины и задиры.	Шабрение незаправленным шабером. На поверхность поверочной плиты попала стружка.	Тщательно заправить шабер на бруске; на чисто протереть обрабатываемую поверхность детали и поверхность поверочной плиты. Заново покрыть ее слоем краски.
Пятна на пришабренной поверхности расположены равномерно, но слишком крупные.	Шабрение неокончено. Слишком большой слой краски на плите.	Продолжить работу, «разбивая» за каждый проход пятна в разных направления движения шабера. Следить за слоем краски на плите.
Пятна на пришабренной поверхности мелкие, но	Шабрение незаконченно	При шабрении снимать пятна только в местах, где их много, до тех пор пока пятна не расположатся на поверхности

Дефект	Причина	Способ предупреждения
расположены неравномерно		равномерно
Сопряженные под углом поверхности детали при повторных проверках окрашиваются в разных местах	Под поверхность базовой детали или под опорную поверхность поверочного угольника (призмы) попала стружка	Тщательно протереть базовую и обрабатываемую поверхность
На поверхности вкладыша (втулки) следы предварительной обработки, грубые царапины и задиры	Шабрение не окончено	Продолжить шабрение, проверяя его качество внешним осмотром и по контрольному валу.

Практическая часть

Задания

- Подготовка детали к шабрению.
- Шабрение детали в разных направлениях.
- механизация шабрения

- **Контрольные вопросы**
-

  - Что называют шабрением и в каких случаях оно применяется?
  - Назовите основные виды шаберов, укажите их особенности и назначение.
  - Перечислите поверочный инструмент, применяемый для контроля качества шабрения.
  - Назовите альтернативные методы шабрению и в чем их отличия от шабрения?

ТЕМА 11 Притирка и доводка

	. Практическая работа № 11
Цели ПР:	Приобрести навыки притирки и доводки различных деталей.
Количество часов:	**10**
Оборудование: Притиры, угольники, шаблоны, тиски.	

Теоретическая часть

Притирка — это слесарная операция по удалению с поверхности обрабатываемой детали тончайшего слоя металла (до 0,02 мм) с целью получения высокого качества ее поверхности (плоскостности, прямолинейности, малой шероховатости) для обеспечения плотного (герметичного) или разъемного (подвижного) соединения. Режущим инструментом при притирке являются острые ребра мельчайших зерен абразивного материала. Наибольшее распространение в слесарном деле имеют следующие виды притирки поверхностей: плоских, цилиндрических, конических, а также криволинейных различной конфигурации. Особый вид притирки — притирка кранов с коническими пробками и клапанов в целях достижения их герметичности, когда абразивным материалом обрабатываются обе поверхности — пробки крана, клапана и их гнезд.

Обработка осуществляется после механической обработки — шлифования, тонкого точения, фрезерования, развертывания или шабрения. Припуск на притирку должен быть весьма незначителен и составлять не более 0,05 мм. Притиркой достигается точность геометрических размеров до 0,005 мм и шероховатость поверхности R_a 0,008.

Доводка — это чистовая отделочная операция, позволяющая с помощью притирки обрабатывать детали с высокой точностью линейных размеров (по 5...6 квалитетам) и геометрической формы, а также с малой степенью шероховатости. Путем доводки обрабатываются режущие измерительные и проверочные инструменты, матрицы и пуансоны штампов и другие детали, к которым предъявляются высокие требования по параметрам точности

размеров и геометрической формы, а также шероховатости обработанных поверхностей.

Подготовка поверхностей под доводку осуществляется теми же методами и с теми же требованиями что и подготовка поверхности под притирку.

В качестве притирочных материалов используются твердые (выше твердости закаленной стали) и мягкие (ниже твердости закаленной стали) абразивные материалы (корунд, электрокорунд, наждак, паста ГОИ, шлифовальные порошки зернистостью 12 … 4, карборунд).

В состав многих абразивных паст входят такие компоненты, как олеиновая и стеариновая кислоты, которые разрушают окисные пленки на поверхности обрабатываемых заготовок, ускоряя тем самым процессы притирки и доводки.

В качестве смазывающих веществ, удерживающих зерна абразивных материалов, уменьшающих трение и снижающих нагрев детали, используются керосин, машинной масло, скипидар, животные жиры, бензин.

Состав притирочных порошков, паст и смазочных жидкостей выбираются в зависимости от материала обрабатываемых заготовок.

Инструменты и приспособления

Притирка поверхности детали в паре не требует применения специальных инструментов, в том время как доводка, позволяющая получить весьма малую шероховатость, выполняется с использованием специальных инструментов, которые получили название притиров, так как в процессе обработки (доводки) выполняют роль, сопрягаемой детали. Притиры должны иметь меньшую твердость, чем материал обрабатываемой заготовки. В зависимости от взаимного перемещения притира и обрабатываемой заготовки различаются подвижные и неподвижные притиры.

Подвижный притир при обработке перемещается, а заготовка остается неподвижной. Неподвижный притир при обработке сохраняет свое положение, а заготовка перемещается относительно его.

Форма притира должна соответствовать форме обрабатываемой поверхности. По форме притиры подразделяются на плоские, цилиндрические, конические и специальные.

Плоские притиры представляют собой чугунные плиты, на которых доводят до заданной точности и шероховатости обрабатываемые поверхности. В зависимости от назначения плоские притиры могут быть для предварительной и окончательной доводки. Плоский притир для предварительной обработки имеет канавки глубиной и шириной 1...2 мм, которые располагаются на поверхности притира на расстоянии 10 — 15 мм. Притиры для окончательной обработки плоских поверхностей должны быть гладкими.

Цилиндрические притиры применяются при доводки цилиндрических отверстий и могут быть нерегулируемыми и регулируемыми.

Конические притиры предназначены для доводки конических углублений и отверстий (например, седла клапанов, газораспределительных механизмов, посадочные места водораспределительной арматуры). Такие притиры имеют специальные винтовые канавки для удерживания абразивного материала в процессе обработки.

Специальные притиры - это притиры сложной формы, изготовляемые для выполнения определенных операций; их форма зависит от формы обрабатываемой заготовки.

Приспособления, применяемые при доводки, обеспечивают правильное расположение заготовки относительно обрабатывающего инструмента (притира). Это достигается с помощью стандартных приспособлений: тисков, параллелей, угольников и т.п.

Качество доводки следует проверять:

1. Внешним осмотром (поверхность должна быть равномерно матовой без блестящих пятен);
2. Лекальной линейкой, контрольным угольником, контршаблоном (зазор должен быть минимальным и равномерным).
3. При притирке криволинейных поверхностей типа пробковых кранов, вентелей, клапанов и тому подобных сопряженных пар необходимо соблюдать следующие правила:
4. Перед началом работы следует проверить подлежащие притирке заготовки на прямолинейность, взаимное сопряжение, качество отделки, а также снять заусенцы и удалить царапины.
5. Необходимо соблюдать рациональную технологию притирки:

6. притирку нужно выполнять способом свободного абразива, нанося на притираемые поверхности смесь абразивного порошка, керосина и машинного масла;
7. притирку пробкового крана следует осуществлять, проворачивая его в разные стороны на 30...40° и 180°;
8. притирку клапанов следует производить по часовой стрелке;
9. необходимо периодически заменять притирочную массу и визуально контролировать качество притирки.
10. Проверить качество притирки следует:
11. внешним осмотром — не должно быть царапин и блестящих пятен, притертые поверхности должны быть равномерно матовыми;
12. «на карандаш» - карандашные риски, нанесенные на пробку крана, при поворотах ее в гнезде должны стираться равномерно;
13. «на керосин» - залитый в отверстие крана керосин при хорошем качестве притирки не должен проходить между притертыми поверхностями в течение не менее двух минут.

Типичные дефекты при доводки и притирки, причины их появления и способы предупреждения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Неправильная структура движений при притирке плоских поверхностей	Несоблюдение правил притирки	При притирке необходимо использовать всю поверхность притира во избежание неравномерного его износа и последующих дефектов при притирке плоских поверхностей
«Завалы» на доведенной узкой поверхности заготовки, непрямолинейность	Неравномерное нажатие на заготовку в процессе притирки	При доводке узких длинных (более 100 мм) плоских поверхностей с применением притирочных кубиков (призм) нажатие пальцами на заготовку производить равномерно и одинаково по всей длине заготовки
На притертой широкой поверхности наблюдаются	Притирка поверхности не окончена	Притирку продолжить более грубым абразивным порошком до получения матовой поверхности по всей площади заготовки, а затем

«светлые» пятна		окончательно притереть более тонким порошком
На притертой поверхности пробки и гнезда крана остались следы предварительной обработки	Притирка не закончена, притирка выполнялась грубым абразивным порошком	Притирку продолжить до получения сплошной матовой поверхности пробки и гнезда крана. Заканчивать притирку более тонким абразивным порошком. Качество притирки проверять «на карандаш»
Притертый кран пропускает керосин менее через две минуты	Притирка производилась грубым абразивным порошком	Притирку продолжить более тонким абразивным порошком. По ходу работу проверять качество притирки «на карандаш».

Так же, как и при выполнении других слесарных операций, механизация притирки и доводки осуществляется двумя способами: использование ручного механизированного оборудования и использование стационарного оборудования (доводочных станков).

Притирка конических поверхностей запорных клапанов и кранов выполняется с помощью ручных или электрических дрелей.

Доводка резьбовых деталей осуществляется при помощи резьбовых колец (наружные резьбы) или специальными резьбовыми оправками (внутренние резьбы). При доводке внутренних резьб большого диаметра применяются раздвижные оправки, а для наружных резьб — специальные сменные регулируемые кольца. Этими инструментами можно пользоваться с применением ручных дрелей.

Доводка заготовок из твердых сплавов выполняется с применением в качестве абразива алмаза (естественно технического или синтетического), карбидов бора и кремния.

Для выполнения механизированной доводки и притирки применяются металлорежущие станки общего назначения — токарные и сверлильные и специальные доводочные станки.

Распиливание и припасовка

К пригоночным относятся такие операции, при помощи которых можно получить высокую точность формы, размеров и незначительную шероховатость обрабатываемой поверхности.

Выполнение этих операций характеризуется высокой трудоемкостью и требует от рабочего высокой профессиональной квалификации. К слесарным пригоночным операциям относятся: распиливание, припасовка, притирка, доводка и шабрение.

Распиливание является разновидностью опиливания. При распиливании выполняется обработка напильником отверстия или проема для обеспечения заданных форм и размеров после того, как это отверстие или проем предварительно получены сверлением, обсверливанием контура с последующим вырубанием перемычек, выпиливанием незамкнутого контура (проема) ручной ножовкой или штамповкой. Эта операция часто применяется в слесарной практике, особенно при выполнение ремонтных, сборочных и инструментальных работ.

В зависимости от формы контура, подлежащего распиливанию, выбирается форма рабочего инструмента (напильника, надфиля), соответствующие приспособления и контрольно-измерительные инструменты. Особенность операции распиливания по сравнению с опиливанием состоит в том, что контроль качества обработки (размеров и конфигурации) производится специальным проверочными инструментами — шаблонами, выработками, вкладышами и т. д.

Припасовка — это слесарная операция по взаимной пригонке способами опиливания двух сопряженных деталей (пары). Припасовываемые контуры пар деталей подразделяются на замкнутые (типа отверстий) и открытые (типа проемов). Одна из припасовываемых деталей (с отверстием, проемом) называется проймой, а деталь, входящая в пройму, — вкладышем.

Типичные дефекты при распиливании и припасовке деталей, причины их появления и способы предуспеждения

Дефект	Причина	Способ предупреджения
Перекос проема или отверстия по отношению к базовой поверхности детали	Перекос при высверливание или рассверливании. Недостаточный контроль при распиливании	Тщательно следить за перпендикулярностью инструмента базовой поверхности заготовки при сверлении и рассверливании проема (отверстия).

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Несоблюдение формы проема (отверстия)	Распиливание выполнялось без проверки формы проема (отверстия) по шаблону (вкладышу). «Зарезы» за разметку при вырезании контура	Вначале распиливание выполнять по разметке (0,5 мм до линии разметки). Окончательную обработку проема (отверстия) производить с тщательной проверкой его формы и размеров измерительными инструментами или шаблоном (вкладымем)
Несовпадение симметричных контуров припасовываемой пары (вкладыша и проймы) при их перекантовке на 180°	Одна из деталей пары (контршаблон) изготовлена не симметрично	Тщательно выверять симметричность вкладыша при разметке и изготовлении
Одно из деталей пары (пройма) неплотно прилегает к другой (вкладыш) в углах	Завалы в углах проймы	Соблюдать правила обработки деталей. Прорезать ножовкой или распилить круглым напильником углы проймы
Зазор между припасовываемыми деталями больше допустимого	Нарушение последовательности припасовки	Соблюдать основное правило припасовки: вначале окончательно отделать одну деталь пары, а затем по ней припасовывать другую

Практическая часть

Задания

- Подготовка детали к притирке и доводки.
- Выбор инструмента для притирки и доводки детали.
- Притирка и доводка детали.

- **Контрольные вопросы**
  - В чем заключается сущность притирки и доводки?

- Чем отличается притирка широких и узких поверхностей?
- Какое оборудование и инструмент применяют для контроля обработанных поверхностей?
- Что и как влияет на выбор зернистости абразивных порошков?

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основные источники

1 Ткачева, Г.В. Слесарные работы. Основы профессиональной деятельности : учебно-практическое пособие / Ткачева Г.В., Алексеев А.В., Васильева О.В. — Москва : КноРус, 2020. — 131 с. — ISBN 978-5-406-01202-4. — URL: https://book.ru/book/935902. — Текст : электронный.

2 Чумаченко, Ю.Т. Слесарное дело и технические измерения : учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В., Матегорин Н.В. — Москва : КноРус, 2020. — 259 с. — (для авторемонтных специальностей). — ISBN 978-5-406-01692-3. — URL: https://book.ru/book/936825. — Текст : электронный.

Дополнительные источники источники

1 Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело : учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. — Москва : КноРус, 2020. — 293 с. — ISBN 978-5-406-01508-7. — URL: https://book.ru/book/935923. — Текст : электронный..

2 Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. — Электрон, дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Режим доступа: https://eJanbook.com/book/ll 1896. — Загл. с экрана.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина

Методические рекомендации по выполнению Учебной практики по контролю подвижного состава

ПМ 2 **Организация сервисного обслуживания на транспорте (на автомобильном транспорте)**

Для студентов специальности 23.02.01
«Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»

Тула

Утверждена
на заседании цикловой комиссий эксплуатации автомобильного транспорта
Протокол от «13» 01 2022 г. № 6
Председатель цикловой комиссии Д.Г. Рязанцев

Практика по контролю подвижного состава
(диагностика и основы ремонта подвижного состава)

Общие указания

Практика по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава) имеет своей целью ознакомить студентов с основными технологическими процессами, оборудованием, приспособлениями, применяемыми при этих видах работ.

При прохождении данной практики студенты должны получить практические навыки выполнения основных операций по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Практика проводится, как правило, мастерами производственного обучения, имеющих среднее специальное образование, опыт работы выполнения данных работ, владеющими методикой производственного обучения.

При выдаче заданий студентам мастер должен объяснить им назначение и содержание задания, обеспечить операционными картами, чертежами, ознакомить с оборудованием, приборами, инструментами, показать приемы выполнения операций технологического процесса. Мастер проводит вводный инструктаж по правилам техники безопасности под роспись каждого студента в специальном журнале.

Во время выполнения студентами практических упражнений мастер наблюдает за работой каждого студента, проводит текущий инструктаж и оказывает студентам необходимую помощь в овладении практическими навыками выполнения приемов работ.

В конце рабочего дня мастер проводит заключительный инструктаж по итогам работы за день, каждый студент получает оценку.

Наряду с привитием студентам практических навыков мастер обязан систематически воспитывать любовь к труду, любовь к своей профессии.

Студенты, пропустившие одно или несколько практических занятий по практике, обязаны отработать установленное учебным планом время, независимо от количества пропущенных часов и причин пропуска во внеурочное время,

Примерный тематический план практики по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава)

№	Наименование тем практики	Количество часов
1	Общий осмотр автомобиля. Техника безопасности, ознакомление с инструментом и оборудованием.	2
2	Двигатель. Система смазки. Система охлаждения. Регулировка клапанов, проверка компрессии, замена масла, охлаждающей жидкости.	8
3	Сцепление, коробка переключения передач, карданная передача	8
4	Задний мост. Дифференциал и полуоси.	2
5	Передний мост и рулевое управление. Измерение углов люфтомером, регулировка подшипников ступиц колёс. Развал, схождение управляемых колёс.	14
6	Тормозная система. Диагностика, прокачка тормозной системы.	2
7	Ходовая часть. Диагностика, шиномонтажные операции.	6
8	Система питания. Дизельные двс – проверка форсунок на стенде. Карбюраторные двс – регулировка на СО и СН на газоанализаторе. Инжекторные двс – промывка форсунок, диагностика.	6
9	Электрооборудование. Определение возможных неисправностей, ремонт генераторов, стартеров, стеклоочистителей, установка угла зажигания.	6
10	ИТОГО:	54

Практика по контролю подвижного состава
(диагностика и основы ремонта подвижного состава)

Общие указания

Практика по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава) имеет своей целью ознакомить студентов с основными технологическими процессами, оборудованием, приспособлениями, применяемыми при этих видах работ.

При прохождении данной практики студенты должны получить практические навыки выполнения основных операций по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Практика проводится, как правило, мастерами производственного обучения, имеющих среднее специальное образование, опыт работы выполнения данных работ, владеющими методикой производственного обучения.

При выдаче заданий студентам мастер должен объяснить им назначение и содержание задания, обеспечить операционными картами, чертежами, ознакомить с оборудованием, приборами, инструментами, показать приемы выполнения операций технологического процесса. Мастер проводит вводный инструктаж по правилам техники безопасности под роспись каждого студента в специальном журнале.

Во время выполнения студентами практических упражнений мастер наблюдает за работой каждого студента, проводит текущий инструктаж и оказывает студентам необходимую помощь в овладении практическими навыками выполнения приемов работ.

В конце рабочего дня мастер проводит заключительный инструктаж по итогам работы за день, каждый студент получает оценку.

Наряду с привитием студентам практических навыков мастер обязан систематически воспитывать любовь к труду, любовь к своей профессии.

Студенты, пропустившие одно или несколько практических занятий по практике, обязаны отработать установленное учебным планом время, независимо от количества пропущенных часов и причин пропуска во внеурочное время,

Примерный тематический план практики по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава)

№	Наименование тем практики	Количество часов
1	Общий осмотр автомобиля. Техника безопасности, ознакомление с инструментом и оборудованием.	2
2	Двигатель. Система смазки. Система охлаждения. Регулировка клапанов, проверка компрессии, замена масла, охлаждающей жидкости.	8
3	Сцепление, коробка переключения передач, карданная передача	8
4	Задний мост. Дифференциал и полуоси.	2
5	Передний мост и рулевое управление. Измерение углов люфтомером, регулировка подшипников ступиц колёс. Развал, схождение управляемых колёс.	14
6	Тормозная система. Диагностика, прокачка тормозной системы.	2
7	Ходовая часть. Диагностика, шиномонтажные операции.	6
8	Система питания. Дизельные двс – проверка форсунок на стенде. Карбюраторные двс – регулировка на СО и СН на газоанализаторе. Инжекторные двс – промывка форсунок, диагностика.	6
9	Электрооборудование. Определение возможных неисправностей, ремонт генераторов, стартеров, стеклоочистителей, установка угла зажигания.	6
10	ИТОГО:	54

Вводное занятие

Формируемые знания

Знать и выполнять общие правила техники безопасности и правила внутреннего распорядка мастерской.

Содержание информации, необходимой для формирования знаний

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка и режимом работы. Ознакомление с рабочими местами, оборудованием. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 1. Изучение технологического оборудования и оснастки.

Формируемые умения и навыки

Определение состояния кабин, платформ, механизмов и пр., результатам дать заключение о техническом состоянии автомобиля.

Содержание информации, необходимой для формирования умений й навыков

Последовательность осмотра. Требования, предъявляемые к внешнему виду и техническому состоянию автомобиля.

Теоретический материал

НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ ГАРАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЯВЛЯЕМЫЕ К НЕМУ

Затраты на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии с обеспечением высокой эксплуатационной надежности, возложенные на подразделения ремонтной службы различных АТП, превышают порой в несколько раз затраты на изготовление новых автомобилей. Поэтому одним из наиболее важных направлений по повышению производительности труда ремонтных рабочих, с одновременным повышением качества работ и эффективности всего производства, является внедрение новейших технологий с использованием современного высокопроизводительного оборудования, комплексная механизация и автоматизация процессов ТО и ремонта автомобилей.

Гаражное оборудование предназначено не только для повышения производительность труда и качества выполняемых работ, но и для подъема общей культуры производства с обеспечением благоприятных санитарно-гигиенических условий и безопасности труда обслуживающего персонала.

В настоящий момент при классификации всей номенклатуры гаражного оборудования в АТП его подразделяют на технологическое оборудование, организационную оснастку и технологическую оснастку. К технологическому оборудованию относят различные стенды и приспособления для ТО и ремонта, оснащенные приводными механизмами, измерительными (диагностическими) приборами, всевозможными захватами и зажимами для ремонтируемых узлов и агрегатов и другими конструктивными приспособлениями. Организационная оснастка включает различное вспомогательное оборудование для повышения удобства в работе для складирования узлов, деталей и инструмента используют шкафы, тумбочки, различные стеллажи, широко применяются различного типа верстаки, подставки по): оборудование, рабочие столы и т. п.

Технологическая оснастка это всевозможные виды инструмента и приспособлений (как ручных, так и механизированных), наборы ключей, торцовых головок, съемников, динамометрических рукояток и т. п.

По видам работ гаражное оборудование бывает:

. уборочно-моющее;

. подъемно-транспортное;

. смазочно-заправочное;

. разборочносборочное;

. контрольно-диагностическое;

специализированное (по различным узлам и системам автомобилей).

"Указанные оборудование и оснастки могут быть как стационарными, так и передвижными.

Гаражное оборудование должно быть (по возможности) малогабаритным, удобным в обслуживании, сневысокой энергоёмкостью; должно обеспечивать надежное крепление ремонтируемых узлов и агрегатов при одновременном хорошем доступе к ним с возможностью поворота при ремонте в различных плоскостях.

Задание по теме

1. Провести внешний осмотр автомобиля.
2. Написать заключение по внешнему осмотру автомобиля.
3. Проверить исправность рабочего инструмента и доложить мастеру.

Тема 2. Разборка и сборка бензиновых ДВС отечественных автомобилей.

Формируемые умения и навыки

Проверка герметичности систем и устранение неисправности. Регулировочные работы по двигателю. Выдача заключения о состоянии двигателя, систем, опор крепления. Замена на двигателе прокладки,узлы в сборе.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Порядок осмотра двигателя. Основные работы. Нормы и требования на выполняемые работы. Правила техники безопасности.

Теоретический материал

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ).

Детали КШМ делятся:

1 Подвижные.

2 Неподвижные.

Подвижные детали:

1поршень в сборе с поршневыми кольцами и поршневым пальцем.

2шатун.

3коленчатый вал.

4маховик.

Поршень, изготовленный из алюминиевого сплава имеет днище, уплотняющую часть и направляющую часть. Днище и уплотняющая часть составляют головку поршня. В головке поршня проточены канавки для поршневых колец, в средней части поршня (уплотняющая) расположены приливы-бобышки с отверстиями для установки поршневого пальца. В нижней части(направляющая)-юбки, сделаны вырезы для прохода противовесов коленчатого вала при работе двигателя. Вырезы уменьшают массу поршня.

Из-за большого нагрева диаметр головки поршня делают меньше диаметра направляющей части(юбки) поршня.

Заклинивание поршня при нагреве исключается приданием юбке поршня овальной формы, малая ось овала совпадает с продольной осью поршневого пальца, а большая ось- перпендикулярна ей. При нагреве поршень расширяется больше в направлении малой оси овала, совпадающей с продольной осью поршневого пальца, где в бобышках сосредоточенно наибольшая масса металла и принимает цилиндрическую форму. Юбка поршня имеет П или Т-образную прорезь, которая придает ей пружинящее свойство и обеспечивает работу непрогретого двигателя без стуков. У двигателей "ВАЗ" и"УАЗ" для работы поршня в непрогретом состоянии без стуков в тело поршня залито стальное терморегулирующее кольцо. Для улучшения приработки поршней к гильзам цилиндра и предохранения их от задирав юбку поршня покрывают тонким слоем олова. Отверстие под поршневой палец смещено на 1.5мм вправо по ходу движения автомобиля. Этим уменьшается перекашивание и

стуки поршня при переходе его через в.м.т.

Поршневые кольца делятся на компрессионные и маслосъёмные. Компрессионные кольца уплотняют поршень в гильзе цилиндра. Для повышения износостойкости поверхность верхнего поршневого кольца хромируют. Второе кольцо при ускорении покрывают слоем олова. маслосъёмные кольца снимают из лишки масла со стенок гильз и предотвращают попадание масла в камеру сгорания. Кольца изготовляют из чугуна или стали. Маслосъёмное чугунное кольцо отличается от компрессионных сквозными прорезями для прохода масла. В канавке поршня для маслосъёмного кольца просверлены отверстия для отвода масла внутрь поршня. Поршневой палец служит для шарнирного соединения поршня с верхней головкой шатуна. Пальцы изготовляют полыми из стали. Их наружную поверхность для повышения износостойкости закаливают токами высокой частоты. Наиболее распространены "плавающие" пальцы, которые свободно поворачиваются во втулке верхней головки шатуна и бобышках поршня. От осевого сечения(перемещения) поршневой палец фиксируется стопорными кольцами, вставляемыми в выточки обеих бобышек поршня. Шатун передаёт усилие от поршня к коленчатому валу. Он состоит из верхней головки, стержня и разъёмной нижней головки, закрепляемой на шатунной шейке коленвала. Шатун и его крышку изготовляют из стали. Стержень шатуна имеет двутавровое сечение и выдерживает значительные, переменные по величине и направлению нагрузки. В верхнюю головку шатуна запрессовывают втулку из оловянистой бронзы. В верхней части головки шатуна имеется отверстие для смазки поршневого пальца. В нижнюю головку шатуна вставляют тонкостенные стальные вкладыши. Нижняя головка и крышка соединены двумя болтами.

Вкладыши подшипников изготовляют из стальной ленты. их внутреннюю поверхность заливают тонким слоем антифрикционного оловянисто-алюминиевого сплава. Вкладыши от поворачивания в нижней головке шатуна и осевых перемещений удерживаются отогнутыми усиками, которые выдавлены у стыков и упираются в соответствующие пазы в шатуне и его крышке.

Коленчатый вал воспринимает усилия, передаваемые от поршней шатунами и преобразует их в крутящий момент. Он имеет коренные и шатунные шейки, соединяющие коренные и шатунные шейки, противовесы, фланец для крепления маховика, носок, на котором установлены храповик пусковой рукоятки, распределительная шестерня и шкив привода вентилятора и водяного насоса. Шатунная шейка с щеками образует колено, или кривошип.

Коленчатые валы двигателей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, отлиты из магниевого чугуна, а коленвалы автомобиля "Москвич"- стали. Шейки коленвала тщательно шлифуют и полируют, а также закаливают токами высокой частоты. Количество шатунных шеек равно числу цилиндров. Для равномерного чередования рабочих ходов колено вала четырёхцилиндрового двигателя, если смотреть на вал с торца, располагаются под углом 180, т.е. первое и четвёртое колено направлены в одну сторону. Второе и третье- в противоположную. Коренных шеек-5. Частота вращения коленчатого вала достигает 4000-6000 оборотов в минуту, поэтому возникают большие центробежные силы, действующие на шатунные шейки, щёки и нижние головки шатунов. Эти силы нагружают коренные подшипники, вызывая их ускоренное изнашивание. Для разгрузки коренных подшипников от центробежных сил служат противовесы, расположенные на продолжении щёк коленчатого вала.

Коренные и шатунные шейки коленчатого вала соединены наклонными каналами (в щеках) для подвода масла от коренных к шатунным подшипникам. Полые шатунные шейки имеют полости - грязеуловители. В этих полостях под действием центробежных сил при работе двигателя отлагаются тяжёлые частицы и продукты износа деталей, содержащиеся в масле. Грязеуловители очищают при разборке двигателя, вывёртывая пробки. Осевые нагрузки коленчатого вала воспринимаются упорной стальной шайбой и стальными, залитыми с одной стороны баббитом шайбами, и расположенными по обе стороны переднего коренного подшипника.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников имеют одинаковую конструкцию. Верхние вкладыши устанавливают в выемке (постели) верхней части картера. Нижние - в крышке коренных подшипников. Во вкладышах имеются масленые канавки и отверстия. Для предотвращения утечки масла из картера на переднем и задним концах коленчатого вала устанавливают маслоотражатели и сальники.

Маховик повышает равномерность вращения коленчатого вала при малой частоте и передаёт крутящий момент трансмиссии автомобиля. Изготовляют маховик из чугуна. На обод маховика на-

прессовывают стальной зубчатый венец, предназначенный для вращения коленчатого вала стартером при пуске двигателя. К маховику крепится механизм сцепления.

Неподвижные детали:

1 Блок цилиндров.

2 Головка цилиндров.

Блок цилиндров отливают из чугуна(ВАЗ) или алюминиевого сплава(ЗМЗ) - заволжский моторный завод, (УАЗ) - ульяновский автомобильный завод. В отливке блока цилиндров сделаны стенки, рубашки охлаждения. Цилиндры служат направляющими для поршней, и в них совершается рабочий цикл.

Для повышения износостойкости цилиндров и упрощения ремонта и сборки в блок запрессовывают гильзы из серого чугуна (ЗМЗ, УАЗ, и Москвич). Уменьшение изнашивания верхней части гильз достигается установкой в них вставок из кислотоупорного чугуна. В нижней части гильзу уплотняют прокладкой из мягкой красной меди, а в верхней- прокладкой головки цилиндра. Внутреннюю поверхность гильзы тщательно обрабатывают и называют зеркалом. В отливке блока цилиндров предусмотрены постели для коренных подшипников коленчатого вала, подшипнико-распр. вала и места для крепления различных узлов и приборов.

Поддон или нижняя часть картера предохраняет картер от попадания в него пыли или грязи и служит резервуаром для масла. Его штампуют из листовой стали. К верхней части картера поддон крепится болтами, уплотнение достигается пробковой прокладкой. Плоскость разъёма картера обычно располагается ниже оси коленчатого вала и повышает жёсткость картера двигателя.

Головку цилиндров отливают из алюминиевого сплава. В головке расположены камеры сгорания, имеются резьбовые отверстия для свечей зажигания, впускные и выпускные клапаны, запрессованные сёдла и направляющие втулки клапанов. Головка цилиндров имеет рубашку охлаждения, сообщающуюся рубашкой охлаждения блока цилиндров. Герметичность соединения головки с блоком цилиндров обеспечивается металлоасбестовой прокладкой. Сверху головку цилиндров закрывают штампованной крышкой. Между крышкой и головкой цилиндров устанавливают прокладку.

Газораспределит. механизм(ГРМ) при вращении распределительного вала усилие от кулачков передаётся толкателям, штангам, коромыслам и клапанам.

Детали газораспределительного механизма:

1 Распределительный вал.

2 Толкатели.

3 Штанги.

4 Коромысла.

5 Клапаны.

6 Распределительные шестерни.

Распределительный вал обеспечивает своевременное открытие и закрытие клапанов. Изготавливают его из стали или чугуна. Вал четырёхцилиндрового двигателя имеет пять опорных шеек для упрощения установки вала в блок цилиндров диаметр шеек последовательно уменьшается, начиная с передней шейки. Втулки опорных шеек изготавливают из стали, а внутреннюю поверхность покрывают слоем свинцовистого баббита. На распределительном валу расположены кулачки и шестерня привода масляного насоса и прерывателя-распределителя зажигания, эксцентрик, привод топливного насоса, кулачков на распределительном валу по два на каждый цилиндр. Распределительный вал получает вращение от коленчатого вала в четырёхтактных двигателях, рабочий цикл происходит за два оборота коленчатого вала. За этот период впускные и выпускные клапаны каждого цилиндра должны открыться один раз, а распределительный вал должен повернуться на один оборот=распред. вал должен вращаться в 2 раза медленнее коленвала. Поэтому шестерня распред. вала имеет в 2 раза больше зубьев, чем шестерня коленчатого вала.

Шестерня коленвала стальная, а шестерня распредвала текстолитовая. Для уменьшения шума и придания плавности работы зубья у обеих шестерён сделаны косыми.

Толкатели предназначены для передачи усилия от кулачков распределительного вала. Их изготовляют из стали. Торцы толкателей соприкасающиеся с кулачками для уменьшения изнашивания делают сферическими и наплавляют отбеленным чугуном. Перемещаются толкатели в направляющих отверстия. блоков цилиндров. Внутри толкателя имеются сферические углубления для установ-

ки штанг.

Штанги передают усилие от толкателей к коромыслам. Их изготавливают из дюралюминиевого прутка, а на концы напрессовывают стальные наконечники. С одной стороны штанга упирается в толкатель. С другой в стороны в сферическую поверхность регулировочного винта, ввёрнутого в коромысло.

Коромысло передаёт усилие от штанги к клапану. Изготавливают коромысло из стали или чугуна. Плечи коромысла неодинаковы - плечо со стороны клапана длиннее. Этим уменьшается высота подъёма толкателя и штанги. В короткое плечо коромысла ввёрнут винт для регулировки теплового зазора. Коромысла устанавливают на общую ось, укреплённую в головке цилиндров на стойках. Ось коромысел полая. Коромысла качаются на втулках из оловянистой бронзы.

Клапаны - открывают и закрывают впускные и выпускные каналы. Клапан состоит из тарельчатой плоской головки и стержня. Для улучшения наполнения цилиндров бензино-воздушной смесью диаметр головки впускного клапана делают больше, чем выпускного. Изготавливают из легированных сталей. Сёдла клапанов для упрощения их замены делают вставными. Материалом для сёдел служит жаростойкий чугун. Сёдла запрессовывают в выточки головок цилиндров. Рабочая поверхность клапана (фаска) имеет угол 45*. Её тщательно притирают к седлам. Стержень клапана имеет выточку, в которую вставляют сухарики для крепления упорной шайбы пружины клапанов.

Задание по теме

1. Написать порядок разборки ДВС
2. Снять клапанную крышку двигателя
3. Слить масло и охлаждающую жидкость.
4. Снять масляный поддон и головку блока цилиндров.
5. Осмотреть и заменить изношенные детали КШМ и ГРМ
6. Собрать ДВС в обратном порядке
7. Сформировать отчет.

Тема 3. Разборка и сборка сцепления и карданной передачи.

Формируемые умения и навыки

Сцепление: уметь проверять действие приборов, проводить регулировочные работы.

Коробка передач: уметь проверять состояние коробки, выполнять работы по обслуживанию, производить смазочные работы согласно картам смазки.

Карданная передача: уметь проверять и определять техническое состояние карданной передачи, выполнять смазочные работы в соответствии с картой смазки.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание и ремонт сцепления, привода, коробки передач и карданной передачи.

Теоретический материал

Трансмиссия

Сцепление. На автомобилях чаще всего распространено однодисковое фрикционное сцепление. Оно состоит из механизма и привода выключения. Механизм сцепления монтируется на маховике двигателя, а привод выключения – на не вращающихся деталях, жёстко связанных с кузовом. Основными деталями механизма сцепления являются:

1 ведомый диск, установленный на шлице ведущего вала коробки передач.

2 нажимный диск с пружинами, размещёнными в кожухе, который жёстко прикреплён к маховику. На кожухе сцепления установлены рычаги, связанные шарнирно с нажимным диском.

3 привод выключения сцепления состоит из муфты с выжимным подшипником и возвратной пружиной, вилки, тяги и педали. При отпущенной педали сцепления ведомый диск зажат пружинами между маховиком и нажимным диском. Такое состояние сцепления считается включенным, так как при работе двигателя крутящий момент от маховика и нажимного диска передаётся в результате сил трения на ведомый диск, а дальше на ведущий вал коробки передач. Если нажать педаль сцепления, происходит перемещение тяги и поворот вилки относительно места её крепления. Свободный конец вилки давит на муфту, в результате чего она перемещается по направлению к маховику и нажимает на рычаги, которые отодвигают нажимный диск. При этом ведомый диск освобождается от усилия, прижимающего его к маховику, и сцепление выключается. Для включения сцепления необходимо плавно отпустить педаль. При отпускании педали усилие ведомого диска нарастает постепенно, вследствие чего происходит проскальзывание диска относительно маховика и плавное их соединение до момента полного включения сцепления. Такой привод выключения сцепления называется механическим, так как состоит из жёстких тяг и рычагов. На многих автомобилях применяют гидравлический привод выключения сцепления, в котором усилие от управляющей педали к механизму сцепления передаётся жидкостью, заключённой в гидравлических цилиндрах привода и в соединяющих трубопроводах.

Коробка передач. При трогании и разгоне автомобиля крутящий момент на колёсах должен изменяться от максимального значения до минимального, определяемого условиями движения, поэтому в трансмиссии между двигателем и колёсами устанавливают коробку передач, имеющую зубчатые шестерни, которые могут зацепляться поочерёдно в разных сочетаниях, имеющих несколько передач. В коробке применяют несколько передач переднего хода и одну передачу заднего. Передача заднего хода образуется из ведущей и ведомой шестерён, соединяемых через промежуточную шестерню, которая изменяет направление вращения ведомой шестерни на обратное. Каждая передача характеризуется передаточным отношением, под которым понимается отношение числа зубьев ведомой шестерни к ведущей. Если в передаче участвует несколько пар зубчатых шестерён, то для определения величины передаточного отношения следует перемножить значения отношений всех пар. В большинстве своём на автомобилях чаще всего применяют ступенчатые, механические коробки передач. Переключение передач в них происходит передвижением шестерён, которые вводят поочерёдно в зацепление или блокировкой шестерён на валу с помощью синхронизаторов. В последнем случае частота вращения включаемой шестерни в начале выравнивается синхронизатором до частоты вращения вала, на котором она вращается свободно, после чего шестерня блокируется на валу и передача окажется включённой. Передвижением шестерён или синхронизатором управляет водитель при выключенном сцеплении при помощи механизма переключения передач, который переводит шестерни во включенное или нейтральное положение. В зависимости от числа передач переднего хода коробки передач бывают трёх-четырёх – ступенчатые и.т.д. наибольшее распространение КПП (коробка переключения передач) получили четырёх и пятиступенчатые коробки передач. На автомобилях повышенной проходимости «Нива», «УАЗ» имеют в трансмиссии раздаточную коробку, которая передаёт крутящий момент к переднему и заднему ведущим мостам. В раздаточной коробке имеются: устройства для включения и выключения переднего моста и дополнительная понижающая передача, позволяющая значительно увеличивать крутящий момент на колёсах автомобиля. Это необходимо при движении автомобиля в трудных дорожных условиях и при буксировке тяжёлого прицепа. Если автомобиль работает без нагрузки и едет по дороге с усовершенствованным покрытием, передний мост включать не следует, так как увеличивается износ агрегатов трансмиссии и возрастает расход топлива.

Карданная передача.

Ведущие мосты автомобиля подвешены к раме или кузову упругими элементами подвески и во время движения изменяют своё положение относительно рамы. Коробка передач закреплена на раме неподвижно, поэтому для передачи крутящего с ведущего вала коробки на ведущий вал моста устанавливают карданную передачу. В основном такую передачу устанавливают между коробкой передач и задним мостом. Состоит она из карданного вала и шарниров. Карданные шарниры обеспечивают передачи крутящего момента между валами, оси которых пересекаются под изменяющимся углом. В трансмиссии автомобилей применяют жёсткие карданные шарниры неравных и равных угловых скоростей. Карданный шарнир неравных угловых скоростей состоит из ведущей и ведомой

вилок, крестовин, на шипы которых надеты игольчатые подшипники. Крутящий момент передаётся от вилки к вилке через крестовину. При такой конструкции и равномерном вращении вилки ведущего вала угловая скорость ведомой вилки будет изменяться дважды за каждый оборот увеличиваясь и уменьшаясь, поэтому такой шарнир называется шарниром неравных угловых скоростей. Чтобы устранить неравномерное вращение вала в карданной передаче, применяют обычно два шарнира неравных угловых скоростей, располагаемых по обеим концам карданного вала. Тогда неравномерность вращения, возникающая в первом шарнире у ведущего вала компенсируется неравномерность вращения второго шарнира и ведомый вал передачи вращается равномерно с угловой скоростью ведущего вала. Такая карданная передача называется двойной. Неравномерность вращения валов можно устранить применением одинарной карданной передачи с карданным шарниром равных угловых скоростей. Подобные шарниры используют (как правило) на автомобилях повышенной проходимости в приводе передних управляемых колёс, которые поворачиваются на угол 30-35*.

Задание по теме

1. Отрегулировать свободный ход педали сцепления;
2. Прокачать пневмо-гидроусилитель привода сцепления.
3. Проверить состояние крепления фланцев карданных валов, промежуточной опоры.
4. Заменить крестовины и опоры промежуточного вала.
5. Проверить зазоры в шарнирах и шлицевых соединений передачи.
6. Провести смазочные работы по карте смазки карданной передачи.
7. Проверить состояние коробки передач, крепление ее к картеру сцепления.
8. Заменить сальники, прокладки крышки коробки передач.
9. Сформировать отчет.

Тема 4. Разборка и сборка заднего моста.

Формируемые умения и навыки

Проверка состояния и герметичности заднего моста; выполнение крепежных работ; регулировка люфта шестерен главной передачи; замена сальников, шпилек; регулировка подшипников ступиц; выполнение смазочных работ согласно карте смазки.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание и текущий ремонт задних мостов.

Теоретический материал

Ведущие мосты автомобиля через ведущие колёса воспринимают все виды усилий, действующие между колёсами и подвеской. Ведущий мост объединяет в одном агрегате главную передачу, дифференциал и полуоси колёс. Если передний ведущий мост имеет управляемые колёса, то их полуоси выполняются расчленёнными на две части и соединёнными шарнирами равных угловых скоростей.

Главная передача увеличивает крутящий момент и изменяет его направление под прямым углам к продольной оси автомобиля, передавая на дифференциал и обеспечивая плавность и бесшумность работы. Главная передача состоит из пары конических шестерён, оси которых пересекаются под углом 90*. Малая ведущая шестерня соединяется с карданным валом А-ведомая шестерня с коробкой дифференциала и через него с полуосями. Такая передача называется одинарной и устанавливается на автомобилях ГАЗ, УАЗ. Для уменьшения работы главной передачи ось ведущей шестерни располагают ниже оси ведомой. С этим изменяется форма зубьев и характер зацепления, а сами шестерни становятся более прочными. Такая главная передача называется гипоидной. Она позволяет снизить пол кузова автомобиля и повысить износостойкость шестерён.

Дифференциал передаёт крутящий момент от главной передачи к полуосям и позволяет им вращаться с разной скоростью при повороте автомобиля и на неровностях дороги на автомобилях

применяют шестеренчатые дифференциалы, которые состоят из полу осевых конических шестерён, сателлитов и объединяющей их коробки, прикреплённой к ведомой шестерне главной передачи. Ось сателлитов установлена в коробке с ведомой шестернёй, следовательно превращение ведомой шестерни главной передачи крутящий момент передаётся на ось сателлитов, далее через сателлиты на полу осевые шестерни и на полуоси. При движении автомобиля по прямой и ровной дороге задние колёса встречают одинаковое сопротивление и вращаются с одинаковой частотой. Сателлиты вокруг своей оси не вращаются и на оба колеса передаются равные по значению крутящие моменты. Как только условия движения изменяются, например, начинается поворот влево, левая полуось начинает вращаться медленнее, так как колесо, с которым она связана, встречает большее сопротивление. Сателлиты приводят во вращение вокруг своей оси, обкатываясь по замедляющейся полуосевой шестерне(левой) и увеличивает частоту вращения правой полуосевой шестерни и связанных с ней полуоси колеса. В результате правое колесо автомобиля ускоряет своё вращение и за время поворота проходит больший путь чем левое. Одновременно с изменением скоростей полу осевых шестерён происходит изменение крутящего момента на колёсах. Момент на ускоряющемся колесе падает, но из-за основного свойства дифференциала распределять крутящий момент на левую и правую полуоси одинаково происходит уменьшение суммарного момента на колёсах. Этот недостаток меж колесного дифференциала отрицательно влияет на проходимость автомобиля и особенно проявляется при движении по бездорожью и скользким участкам дорог.

Полуоси передают крутящий момент от дифференциала к ступицам ведущих колёс. По своей конструкции полуоси делятся на полупрозрачные и полностью разгруженные. Тип полуосей определяется расположением парно колёсного подшипника. Если опорный подшипник размещается на кожухе заднего моста и передаёт на него изгибающие моменты от всех сил, действующих на колесо, а полуось нагружена только крутящим моментом, то такая полуось считается полностью разгруженной. При размещении опорного подшипника непосредственно на наружном конце полуоси внутри кожуха заднего моста изгибающий и крутящий момент будут частично восприниматься полуосью. Такая полуось считается полностью разгруженной. При размещении опорного подшипника на наружном конце полуоси внутри кожуха заднего моста изгибающие моменты и крутящий момент будут частично восприниматься полуосью. Такая полуось называется полуразгруженной и применяется преимущественно в ведущих мостах легковых автомобилей и автомобилях УАЗ

Задний мост на автомобилях ГАЗ-24(Волга) и УАЗ задний мост является ведущим и выполнен в виде несущей балки. В средней части моста (картере) расположены главная передача, дифференциал, а полуоси находятся в кожухах, которые запрессованы в отверстие. Мост подвешивают при помощи рессорной зависимой подвески.

Подвеска автомобиля осуществляет упругую связь рамы или кузова с мостами или непосредственно с колёсами, смягчает воспринимаемые или удары и толчки при езде по неровностям дороги. Упругие св-ва подвески достигаются применением упругого элемента, в качестве упругого элемента в подвесках чаще используются металлический лист рессоры и спиральные пружины. Работа подвески основана на превращении удара при наезде колеса на неровность дороги в перемещении упругого элемента подвески, в результате чего сила удара, передаваемого на кузов, уменьшается и плавность хода автомобиля становится лучше. Для гашения колебаний, возникающих в режиме работы подвески применяют специальные устройства-амортизаторы. По характеру взаимодействия колёс и кузова все подвески делятся на зависимые и независимые. Зависимые подвески имеют жёсткую связь меду левым и правым колесом. В результате чего перемещение одного из них в поперечной плоскости передаётся другому и вызывает наклон кузова.

Задание по теме

1. Проверитьсостояния заднего моста.
2. Проверить и отрегулировать люфты в подшипниках шестерен главной передачи.
3. Заменить прокладки, сальники.
4. Проверить уровень масла в картере, довести его до нормы.

5. Сформировать отчет.

Тема 5. Передний мост. Рулевое управление.

Формируемые умения и навыки

Проверка состояния моста, проверка и регулировка углов установки колес; проверка состояния систем рулевого управления; выполнение установочных и крепежных работ узлов; смазочные работы согласно карте смазки.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание и ремонт переднего моста и рулевого управления.

Теоретический материал

Рулевое управление. Предназначено для изменения направления движения автомобиля поворотом передних колёс. Состоит из двух частей: рулевого механизма и рулевого привода. Рулевой механизм преобразует вращение рулевого колеса в поступательное перемещение тяг привода, вызывающее поворот управляемых колёс. Рулевой механизм состоит из рулевого колеса, рулевого вала и рулевой передачи, состоящей из зацепления червячной шестерни(червяка) с зубчатым сектором, на вал которого крепится сошка рулевого привода. Поворот управляемых колёс происходит при вращении рулевого колеса, которое через вал передаёт вращение пулевой передаче, при этом червяк передачи, находящийся в зацеплении с сектором начинает перемещать сектор вверх или вниз по своей нарезке, вол сектора приходит во вращение и отклоняет сошку, которая своим верхним концом насажана на выступающую часть вала сектора. Отклонение сошки передаётся продольной тяге, которая перемещается вперёд или назад. Продольная тяга связана через верхний рычаг с поворотной цапфой, поэтому её перемещение вызывает поворот левой поворотной цапфы. От левой поворотной цапфы усилие через нижние рычаги и поперечную тягу передаётся правой цапфе. Таким образом происходит поворот обоих колёс. Управляемые колёса поворачиваются рулевым управлением на ограниченный угол, равный 28-35*. Ограничение вводится для того, чтобы исключить при повороте задевание колёсами деталей подвески или кузова автомобиля. Конструкция рулевого управления зависит от типа подвески управляемых колёс.

Задание по теме

1. Проверить и отрегулироватьразвал и схождение колёс.
2. Провести балансировку колес.
3. Проверить и регулировку зазоров в подшипниках ступиц.
4. Заменить смазку в подшипниках.
5. Проверить рулевое управление, его механизмы.
6. Закрепить картер на раме, рулевое колесо.
7. Провести смазку шаровых соединений тяг.
8. Сформировать отчет.

Тема 6. Разборка и сборка приборов и механизмов тормозной системы.

Формируемые умения и навыки

Выявление неисправностей системы, устранение их; замена узлов в сборе и деталей тормозной системы.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание и ремонт тормозной системы. Влияние технического состояния тормозов на безопасность дорожного движения.

Теоретический материал

Тормозная система

Каждый автомобиль оборудуют рабочей, запасной и стояночной тормозными системами.

Рабочая тормозная система служит для снижения скорости и остановки автомобиля, запасная тормозная система обеспечивает остановку автомобиля при отказе рабочей тормозной системы. Стоя ночная тормозная система служит для удержания стояния автомобиля. Все три тормозные системы могут действовать независимо друг от друга на колёса или трансмиссию автомобиля. Рабочая тормозная система приводится в действие при нажатии на педаль тормоза и обладает самой большой эффективностью. Запасная тормозная система, являющая частью рабочей тормозной системы, оказывает меньшее тормозное действие на автомобиль, чем рабочая. Её функции исполняют чаще всего исправная часть рабочей тормозной системы и стояночная система, которая приводится в действие от руки водителя. В общем тормозная система состоит из тормозных механизмов(тормозов) и их приводов. Тормозные механизмы препятствуют вращению колёс, в результате чего между колёсами и дорогой возникает тормозная сила, останавливающая автомобиль. Тормозные механизмы размещаются непосредственно в передней и задних колёсах. В ГАЗ-24(Волга) используют колесные тормозные механизмы барабанного типа с гидравлическим приводом. Такой механизм состоит из двух головок с фрикционными накладками, установленных на опорном диске. Нижние концы колодок закреплены шарнирно на опорах, а верхние упираются через стальные сухари в поршни разжимного колёсного цилиндра. Стяжная пружина прижимает колодки к поршням цилиндра, обеспечивая зазор между колодками и тормозным барабаном в нерабочем положении тормоза. При поступлении жидкости из привода в колёс. Цилиндр его поршни расходятся и раздвигают колодки до соприкосновения с тормозным барабаном, который вращается вместе со ступицей. Возникающая сила трения колодок о барабан уменьшает вращение колёс.

После прекращения давления стяжная пружина возвращает колодки в исходное положение. Такая конструкция тормоза способствует неравномерному изнашиванию передних и задних колодок. Чтобы уравнять износ передних и задних колодок длину передних накладок делают больше, чем задних, или рекомендуют менять местами колодки через определённый срок.

Тормозной привод передаёт усилие от ноги водителя на тормозной мех. Он состоит из главного тормозного цилиндра с педалью тормоза, гидровакуумного усилителя и соединяющих их трубопровода, систему привода заполняют тормозной жидкостью (распространены :БСК, «Нева», «роса»). При нажатии на педаль тормоза поршень главного тормозного цилиндра давит на жидкость, которая перетекает к колёсным тормозным механизмам. Поскольку жидкость практически не сжимается, то, перетекая по трубкам к тормозным механизмам, она передаёт усилие нажатия. Тормозные механизмы преобразуют это усилие в сопротивлению вращению колёс и наступает торможение. Если педаль тормоза отпустить, жидкость перетекает обратно к главному тормозному цилиндру и колёса растормаживаются. Гидровакуумный усилитель облегчает управление тормозной системы, т.к. создаёт дополнительное усилие, передаваемое на тормозные механизмы колёс. Для повышения надёжности тормозных систем автомобилей в приводе применяют различные устройства, позволяющие сохранять её работоспособность при частичном отказе тормозной системы. На Волгах применяют разделитель, который автоматически отключает при помощи торможения неисправную часть тормозного привода в момент возникновения отказа.

Задание по теме

1. Проверить состояние и герметичность трубопроводов, приборов тормозной системы.
2. Проверить и регулировку величины хода штоков тормозных камер, свободного хода педали тормоза.
3. Отрегулировать привод ручного тормоза.
4. Удалить воздух из системы.
5. Провести смазку вала разжимного кулака, червяной пары, роликов.
6. Заменить тормозные колодки, тормозной кран, камеры, рабочие и главные цилиндры.

7. Заменить жидкость в системе.
8. Сформировать отчет.

Тема 7. Разборка и сборка ходовой части.

Формируемые умения и навыки

Проверка технического состояния рессор, амортизаторов, состояния шин, буксирных устройств, крепления колес; замена узлов подвески.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание ходовой части.

Теоретический материал

Ходовая часть

Рама, передний и задний мосты, подвески и амортизаторы.

Рама, передний и задний мосты, подвески и амортизаторы. Рама. Является основным несущим элементом грузового автомобиля. На раму устанавливают, а затем прикрепляют двигатель, агрегаты шасси и кабину кузов. Рама воспринимает нагрузки от массы автомобиля, а также нагрузки, возникающие при движении автомобиля. Рама состоит из двух продольных лонжеронов и несколько поперечных. Лонжероны штампуют из листовой стали в форме швеллера переменного профиля. К лонжеронам и поперечинам приваривают или приклёпывают различные кронштейны, необходимые для крепления соответствующих деталей или агрегатов автомобиля. Сами лонжероны и поперечные соединяют друг с другом сваркой. На легковых автомобилях (ГАЗ-24) роль рамы выполняет кузов, каркас которого представляет собой жёсткую сварную конструкцию, усиленную наружными облицовочными панелями. Общая жёсткость кузова достигается соответствующим соединением стальных панелей облицовки, в которую заформовывают усиливающую арматуру в виде различных тонкостенных профилей. Детали несущего кузова соединяют чаще всего сваркой.

Передний мост, для установки передних управляемых колёс служит передний мост автомобиля. Он предаёт от колёс на кузов или раму автомобиля продольные и боковые силы, возникающие от контакта автомобиля с дорогой. На автомобилях передний мост является поперечной балкой подвески управляемых колёс, которые крепятся жёстко к раме для крепления двигателя. По её краям на шарнирах устанавливают нижние рычаги подвески передних колёс. Каждое колесо подвешивают к поперечине и к кузову независимо от другого колеса, образуя независимую подвеску. На автомобилях УАЗ с передним ведущим мостом балку переднего моста подвешивают к раме кузова на рессорной зависимой подвеске.

Задний мост на автомобилях задний мост является ведущим и выполнен в виде несущей балки. В средней части моста (картере) расположены главная передача, дифференциал, а полуоси находятся в кожухах, которые запрессованы в отверстие. Мост подвешивают при помощи рессорной зависимой подвески.

Подвеска автомобиля осуществляет упругую связь рамы или кузова с мостами или непосредственно с колёсами, смягчает воспринимаемые или удары и толчки при езде по неровностям дороги. Упругие св-ва подвески достигаются применением упругого элемента, в качестве упругого элемента в подвесках чаще используются металлический лист рессоры и спиральные пружины. Работа подвески основана на превращении удара при наезде колеса на неровность дороги в перемещении упругого элемента подвески, в результате чего сила удара, передаваемого на кузов, уменьшается и плавность хода автомобиля становится лучше. Для гашения колебаний, возникающих в режиме работы подвески применяют специальные устройства-амортизаторы. По характеру взаимодействия колёс и кузова все подвески делятся на зависимые и независимые. Зависимые подвески имеют жёсткую связь меду левым и правым колесом. В результате чего перемещение одного из них в поперечной плоскости передаётся другому и вызывает наклон кузова.

Независимые подвески характеризуются отсутствием жёсткой связи между колёсами одного моста. Каждое колесо подвешено к кузову независимо от другого. В результате при наезде одним

колесом на неровности дороги колебания его не передаются другому колесу, уменьшается наклон кузова и повышается устойчивость автомобиля при движении. Передние управляемые колёса автомобилей при любой конструкции переднего моста и подвески устанавливают под определёнными углами наклона в вертикальной и горизонтальной областях для создания наименьшего сопротивления движению, уменьшению износа шин и снижению расхода топлива. Углы установки передних колёс называют углом развала и углом схождения.

Амортизаторы служат для гашения собственных колебаний подвески при езде автомобиля по неровностям дороги. В конструкциях автомобилей применяют жидкостные амортизаторы телескопического типа. Их работа основана на сопротивлении специальной жидкости АЖ-12Т, перетекающей из одной полости амортизатора в другую. Телескопические амортизаторы – двустороннего действия, т.е. гасят колебания подвески при ходе сжатия и при ходе отдачи.

Колёса и шины

Колёса. Непосредственную связь автомобиля с дорогой обеспечение движения и изменение его направления, а также передачу нагрузки от массы автомобиля на дорогу – выполняют колёса. В зависимости от основного назначения колёса делятся на ведущие, управляемые и комбинированные (управляемые и комбинированные). Ведущие колёса преобразуют крутящий момент от трансмиссии в силу тяги, в следствие чего возникает поступательное движение автомобиля. Управляемые (ведомые) колёса воспринимают через подвеску толкающее усилие от кузова и задают направление движения. Комбинированные колёса выполняют функции ведущих и управляемых колёс одновременно.

Колесо крепится к ступице, которая установлена на подшипниках на оси. Основными частями колеса являются диск с ободом и пневматическая шина. Диск штампуют из листовой стали по специальному профилю для увеличения жёсткости. Обод колеса тоже штампуют из стали, придавая ему в средней части углубление, которое служит для облегчения монтажа шины. По обе стороны углубления в ободе расположены полки, которые заканчиваются бортами. Такой обод называется глубоким. Диск с ободом соединяют сваркой для крепления колёс к ступице. В диске имеются конические отверстия. На ГАЗ и УАЗ применяют неразборные с глубоким ободом диски колёс. Пневматическая шина поглощает небольшие толчки и удары от неровностей дороги при движении. Это обеспечивается благодаря эластичности шины и упругости сжатого воздуха, которым она заполнена.

Автомобильная шина состоит из покрышки и камеры покрышка образует внешнюю несущую оболочку шины. А внутреннюю её полость образует камера. В некоторых случаях на легковых автомобилях применяют шины без камеры. Герметичность в них достигается плотной посадкой покрышки на полки обода. Такие шины называют бескамерными. Они легче, обладают меньшим теплообразованием, но требуют большой точности при изготовлении обода и более трудоёмкие при техническом обслуживании. Покрышка состоит из каркаса, бортов, брекера (подушечного слоя), боковин и протектора. Каркас служит основной покрышки, придаёт ей необходимую прочность и гибкость. Каркас состоит из нескольких слоёв прорезиненного корда. В зависимости от расположения нижнего корда в каркасе шины делятся на диагональные и радиальные. В каркасе диагональных шин нити соседних слоёв корда пересекаются под определённым углом (95-115*) и число слоёв всегда чётное. При контакте шины с дорогой происходит изменение угла, перекрещивание нитей корда, что создаёт повышенные деформации, теплообразования и снижает срок службы шин. У радиальных шин нити корда в каркасе расположены от борта к борту (по радиусу) к не перекрещиваются друг с другом. Такая конструкция каркаса более прогрессивна, т.к. способствует к снижению числа слоёв корда каркаса, уменьшает теплообразование и сопротивление качению. По сроку службы радиальные шины значительно превосходит диагональные. Борта служат для крепления покрышки на ободе колеса. Борт состоит из слоёв корда, завёрнутых вокруг проволочного бортового кольца, которое создаёт не растягивающуюся конструкцию и придаёт жёсткость посадочной поверхности покрышки.

Брекер представляет собой резинотканевую прослойку, проложенную между каркасом и протектором по всей окружности покрышки. Брекер смягчает действие протектора на каркас. Для радиальных шин наличие брекера очень важно, т.к. он воспринимает окружные и ограничивает растяжение нитей корда. Протектор является беговой частью шины. Снаружи он имеет рисунок в виде выступов и канавок между ними. Благодаря рисунку протектора обеспечивается необходимое сцепление колёс с дорогой. Поэтому для различных покрытий дорог применяют разные рисунки протектора.

Боковины наносятся в виде тонкого эластичного слоя резины на боковые стенки каркаса. Они служат для предохранения шины от механических повреждений, проникновения влаги и т. д. На боковинах наносят обозначения покрышек.

Камеры для автомобильного колеса изготавливают из эластичной воздухонепроницаемой резины. Размер камеры всегда несколько меньше размера полости покрышки, чтобы в накаченном состоянии не образовались складки. Воздух в камеру подаётся через вентиль, который представляет собой обратный клапан, позволяющий нагнетать воздух внутрь и автоматически закрывать его выход наружу. Вентиль камеры состоит из корпуса, привулканизированного к стенке камеры, золотника в сборе с клапаном, колпачка-ключа, который навинчивается на втулку корпуса. Рулевое управление. Предназначено для изменения направления движения автомобиля поворотом передних колёс. Состоит из двух частей: рулевого механизма и рулевого привода. Рулевой механизм преобразует вращение рулевого колеса в поступательное перемещение тяг привода, вызывающее поворот управляемых колёс. Рулевой механизм состоит из рулевого колеса, рулевого вала и рулевой передачи, состоящей из зацепления червячной шестерни(червяка) с зубчатым сектором, на вал которого крепится сошка рулевого привода. Поворот управляемых колёс происходит при вращении рулевого колеса, которое через вал передаёт вращение пулевой передаче, при этом червяк передачи, находящийся в зацеплении с сектором начинает перемещать сектор вверх или вниз по своей нарезке, вол сектора приходит во вращение и отклоняет сошку, которая своим верхним концом насажана на выступающую часть вала сектора. Отклонение сошки передаётся продольной тяге, которая перемещается вперёд или назад. Продольная тяга связана через верхний рычаг с поворотной цапфой, поэтому её перемещение вызывает поворот левой поворотной цапфы. От левой поворотной цапфы усилие через нижние рычаги и поперечную тягу передаётся правой цапфе. Таким образом происходит поворот обоих колёс. Управляемые колёса поворачиваются рулевым управлением на ограниченный угол, равный 28-35*. Ограничение вводится для того, чтобы исключить при повороте задевание колёсами деталей подвески или кузова автомобиля. Конструкция рулевого управления зависит от типа подвески управляемых колёс.

Задание по теме

1. Проверить состояние рамы, рессор, амортизаторов, сцепного, устройства.
2. Затянуть стремянки, амортизаторы.
3. Проверить состояние ободов, дисков колес.
4. Закрепить колеса.
5. Смазать пальцы, рессоры.
6. Сформировать отчет.

Тема 8. Разборка и сборка системы питания.

Формируемые умения и навыки

Выдача заключения о техническом состоянии системы питания; определение с помощью приборов состава выхлопных газов.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и навыков

Техническое обслуживание системы питания в объеме ТО-2.

Теоретический материал

Устройства карбюраторов:

Современные карбюраторы имеют дополнительные системы и устройства, обеспечивающие изменение состава горючей смеси при изменении режима работы двигателя.

К таким системам и устройствам относятся:

1 главная дозирующая система 2 система холостого хода 3 экономайзер 4 ускорительный насос 5 пусковое устройство 6 поплавковая камера

1Главная дозирующая система – обеспечивает постепенное обеднение(компенсацию) смеси

при переходе от малых нагрузок двигателя к средним . В карбюраторах отечественных автомобилей применён способ компенсации смеси, называемой пневматическим торможением топлива. В главную дозирующую систему входят: 1главный жиклёр 2воздушнй жиклёр главной дозирующей системы и распылитель 3воздушный жиклёр расположен в верхней части эмульсионной трубки, помещённой в эмульсионном колодце. По мере открытия дроссельной заслонки увеличивается разряжение в диффузоре. Кол-во топлива, поступающего через главный жиклёр и распылитель, как и в простейшем карбюраторе, будет увеличиваться в большей степени, чем кол-во воздуха, в результате чего должно происходить обогащение смеси. Однако обогащению смеси препятствует поступление воздуха через воздушный жиклёр и в эмульсионную трубку и распылитель, в результате чего уменьшается разряжение, действующее на главный жиклёр. В данном случае истечение топлива из главного жиклёра происходит под действием движения в эмульсионном колодце, который ниже разряжения в узком сечении диффузора. Подбором калиброванных отверстий главного и воздушного жиклёра на средних нагрузках двигателя обеспечивается экономичный обеднённый состав горючей смеси.

2 **Система холостого хода** предназначена для приготовления горючей смеси при малой частоте вращения коленвала двигателя в режиме холостого хода. На этом режиме в цилиндрах двигателя остаётся большое количество отработавших газов и скорость горения рабочей смеси замедляется, поэтому для устойчивой работы необходима богатая горючая смесь. В систему холостого хода входят:

1 Топливный и воздушный жиклёры.

Дроссельная заслонка при малой частоте вращения коленвала прикрыта, под заслонкой создаётся большое разряжение. Под действием этого разряжения топливо проходит через топливный жиклёр холостого хода, смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклёр холостого хода и в виде эмульсии вытекает через нижнее отверстие. Эмульсия распыливается воздухом, проходящим через верхнее отверстие и щель между дроссельной заслонкой и стенкой смесительной камеры. При повышении частоты вращения коленвала (большим открытием дроссельной заслонки). Эмульсия поступает через оба отверстия(верхнее и нижнее). Этим обеспечивается плавный переход от режима холостого хода к малым нагрузкам. Состав смеси при малой частоте вращения в режиме холостого хода можно регулировать винтом регулировки качества смеси.

3 Экономайзер служит для обогащения горючей смеси при полных нагрузках, когда дроссельная заслонка открыта более чем 75%-85%. Рычаг, соединённый с тягой при помощи планки, опускает шток экономайзера и открывает клапан экономайзера. Совместно с главной дозирующей системой экономайзер обеспечивает приготовление обогащённой горючей смеси, необходимой для получения наибольшей мощности двигателя.

4 Ускорительный насос обогащает горючую смесь при резком открытии дроссельной заслонки(при разгоне автомобиля). В этом случае рычаг, соединённый серьгой с тягой воздействует на планку и перемещает поршень ускоренно вниз. Давление топлива под поршнем повышается, и обратный клапан закрывается, препятствуя перетеканию топлива в поплавковую камеру. Через открывшийся нагнетательный клапан ускорительного насоса и распылитель ускорительного насоса в смесительную камеру дополнительно впрыскивается топливо. Горючая смесь кратковременно обогащается.

5 Пусковое устройство, выполненное в виде воздушной заслонки, служит для обогащения смеси при пуске и прогреве холодного двигателя. Для получения богатой горючей смеси заслонку закрывают, что увеличивает разряжение в смесительной камере карбюратора. Вступают в работу главная дозирующая система и система холостого хода. Дроссельная заслонка при этом слегка приоткрыта. Во избежание переобогащения смеси при полном закрытии воздушной заслонки, в ней предусмотрен предохранительный клапан воздушной заслонки, через который во время пуска двигателя проходит воздух. Когда двигатель начинает работать, количество воздуха, поступающего через предохранительный клапан, оказывается недостаточным, поэтому после пуска воздушную заслонку следует приоткрыть. Закрытие и открытие воздушной заслонки осуществляется тросом и рычагом, укреплённом на оси заслонки. Одновременно с закрытием воздушной заслонки при пуске двигателя немного приоткрывается дроссельная заслонка.

6 Поплавковая камера карбюратора должна иметь сообщение с атмосферой. Чтобы устра-

нить влияние воздушного фильтра на разряжении в диффузоре и истечении топлива из жиклёров, поплавковую камеру сообщают с атмосферой через балансировочный канал, идущий во входной патрубок карбюратора. Сообщение с входным патрубком называют балансировкой поплавковой камеры, а карбюраторы, имеющие такое устройство – балансированными. Однако в балансированных карбюраторах во время пуска, особенно горячего двигателя, наблюдается чрезмерное обогащение горючей смеси, поэтому в карбюраторы последних выпусках вводят устройство для разбалансировки поплавковых камер при малой частоте вращения коленвала и при остановке двигателя.

Задание по теме

1. Проверить состояние системы питания.
2. Отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере.
3. Отрегулироватькарбюратор на холостой ход.
4. Заменить фильтры.
5. Проверить с помощью газоанализатора содержание вредных веществ в отработавших газах.
6. Сформировать отчет.

Тема 9. Электрооборудование автомобиля.

Формируемые умения и навыки

Определение технического состояния аккумуляторной батареи, генератора, стартера, приборов зажигания, освещения и сигнализации. Выполнять требования техники безопасности.

Содержание информации, необходимой для формирования умений и,навыков

Техническое обслуживание приборов электрооборудования.

Теоретический материал

Электрооборудование автомобиля.

Основные сведения по электротехнике

На автомобиле электрическая энергия используется для зажигания рабочей смеси в цилиндрах двигателя, пуска двигателя стартером, освещения, световой и звуковой сигнализации и других целей. Для питания электрической энергией всех приборов электрооборудования, на автомобилях устанавливают два источника электрической энергии: генератор и аккумуляторная батарея.

В зависимости от электрических свойств все вещества делятся на проводники, полупроводники и изоляторы. Вещества, в которых электрические заряды могут свободно перемещаться, называются проводниками. К ним относятся все металлы, уголь, графит, растворы солей, кислот и щелочей. Изоляторы – вещества, в которых заряды не могут свободно перемещаться. К ним относятся стекло, фарфор, лаки, резина, слюда, масло. Полупроводники занимают промежуточное положение между проводниками и изоляторами. К ним относятся: кремний, германий и другие вещ-ва.

У работающего генератора и заряжённой аккумуляторной батарее на выводе имеется избыточное количества свободных электронов, создающих отрицательный заряд, а на + недостаточное количество электронов, что созда1т положительный заряд. Неодинаковое количество электронов + и – выводах создаёт электродвижущую силу(ЭДС). Если подключить проводник к выводам источника тока, то под действием электродвижущей силы в проводнике возникнет направленное движение свободных электронов от минусового вывода к плюсовому, т.е. по нему будет идти ток. Ток в проводнике, имеющие одно направление в движении, называют постоянным током. Принято считать на-

правление тока во внешней цепи от + вывода к -, т.е. в противоположном направлении.

Электрическая цепь:

Электрическая цепь состоит из источника электрической энергии, потребителей электрической энергии, проводов, выключателей, предохранителей и измерительных приборов, выключателей, предохранителей и измерительных приборов(амперметр, вольтметр и др.) электрическая цепь подразделяют на внешнюю и внутреннюю.

Внешняя цепь состоит из потребителей электрической энергии, подключённых проводами к источнику электрической энергии. Внутренняя цепь – путь тока внутри источника электрической энергии. Потребители – приборы, преобразующие электрическую в другие виды энергии, например тепловую и световую, в нагревательных приборах. В химическую в аккумуляторах при их заряде.

Электродвижущая сила (ЭДС) источника измеряется при разомкнутой внешней цепи вольтметром. Единица измерения ЭДС – вольт (v). При замкнутой цепи ЭДС создаёт ток и преодолевает сопротивление внешней и внутренней цепей. Та часть ЖДЧ которая затрачивается на преодоление сопротивления высшей цепи, называется напряжением, и также измеряется в вольтах. Напряжение на клеммах внешней цепи всегда меньше электродвижущей силы источника на величину падения внутри источника тока. Проводники оказывают сопротивление движению электронов.

Сопротивление R проводников измеряется в Омах Ом. Сопротивление металлических проводников будет больше при увеличении их температуры. Сила тока в цепи определяется кол-вом электричества (кол-вом) электронов, проходящего через поперечное сечение проводника за 1с, и измеряется в амперах А амперметром, который включают в цепь последовательно потребителю. Сила тока в цепи зависит напряжения на зажимах этого потребителя и сопротивления. Эта зависимость определяется по формуле:

$I=V:R$

В период преобразования электричества в другие виды энергии совершается работа электрических сил. Скорость, с которой совершается работа, называется мощностью. Мощность тока измеряется в ваттах (Вт) и определяется по формуле:

$P=V*I$

Тепловое действие тока состоит в том, что в момент прохождения электрического тока проводник нагревается, в результате чего повышается его сопротивление. Проводники нагреваются сильнее при увеличении силы тока в цепи, при большей величине сопротивления проводника, и при большем времени прохождения тока. В лампах накаливания и нагревательных приборах превращение электрической энергии в тепловую используется для полезных целей излишний нагрев проводов и обмоток приборов вызывает повреждение изоляции провода.

Соединение источников электрической энергии.

Последовательное соединение – соединение, при котором минусовой вывод одного аккумулятора соединяют с плюсовым выводом другого аккумулятора. Среднее рабочее напряжение аккумулятора – 1V. напряжение всех последовательно включённых аккумуляторов действует в одном направлении и общее v = сумма напряжений всех аккумуляторов. При параллельном соединении «-« выводы соединяют в один общий вывод, а «+» в другой общий вывод. В этом случае напряжение одной батареи- напряжении одного аккумулятора. Но от такой батареи можно получить большую силу тока. Соединение потребителей электрической энергии: последовательное - все потребители включают один за другим в одну линию. Проходит ток одинаковой силы. При параллельном соединении к одной точке цепи подключают по одному выводу каждого потребителя, а к другой точке – другие выводы. На автомобиле все потребители электроэнергии включены параллельно друг другу.

Понятие о переменном токе.

Переменный ток – ток, который меняет направление движения в цепи.

В электрической сети промышленный переменный ток изменяет направление через каждую 0.01 секунды. На автомобилях применяют трёхфазные генераторы переменного тока. Трёхфазный ток создаётся в трёх электрических цепях генератора переменного тока, в котором за один оборот ротора в каждой фазе цепи через равные промежутки времени меняется направление тока. Трёхфазный ток передаётся по трём проводам.

Если не соединять концы катушек генератора в одну точку и к каждой катушке подключить свой потребитель, то создадутся три самостоятельные цепи. В каждой цепи будет проходить одно-

фазный переменный ток, который передаётся по двум проводам. Понятие о полупроводниковых приборах.

В электрооборудовании автомобиля применяют следующие полупроводниковые приборы – диоды, транзисторы, стабилитроны и другие. Диод – двухэлектродный полупроводниковый прибор, который проводит ток только в одном (прямом) направлении. Транзистор – трёхэлектродный полупроводниковый прибор. Стабилитрон – кремниевый диод, который обладает свойством проводить ток в обратном (непроводящем) направлении без разрушения запорного слоя при определённом напряжении.

Аккумуляторная батарея

Аккумулятор – химический источник электрической энергии, в котором при прохождении по нему электрического тока от генератора происходит преобразование электрической энергии в химическую. В этот период происходит заряд аккумулятора, и в нём запасается (аккумулируется) химическая энергия. При подключении к выводам аккумулятора потребителей происходит разряд аккумулятора. За время разряда химическая энергия преобразуется в электрическую. Аккумуляторная батарея служит для питания электрической энергией приборов зажигания, пуска двигателя, освещения, сигнализации при неработающем двигателе. При рабочем двигателе аккумуляторная батарея питает потребителя одновременно с генератором, когда потребляемая сила тока превышает силу тока, отдаваемую генератором.

Устройство аккумуляторной батареи. Бак аккумуляторной батареи изготавливают из эбонита или кислотостойкой пластмассы. Перегородки делят бак на 6 отсеков. В каждый отсек устанавливается полублок положительный и полублок отрицательной пластин. Пластины полублоков опираются на рёбра. Каждая пластина состоит из свинцовой решётки, в которую вмазывают активную массу, приготовленную из свинцового порошка и водного раствора серной кислоты. Активная масса обладает большой пористостью, что увеличивает кол-во свинца, участвующего в реакции с электролитом, а поэтому повышается ёмкость аккумулятора. Для увеличения ёмкости и уменьшения внутреннего сопротивления в каждом аккумуляторе полублоки имеют по нескольку положительных и отрицательных пластин. Пластины полублока соединены между собой параллельно, и приварены к соединительной пластине штыря. Положительные пластины аккумулятора введены между отриц., при том отриц. На одну больше. Это необходимо для уменьшения коробления главной положительной пластины. Между положительной и отрицательной пластинами устанавливают сепараторы, которые не позволяют соприкасаться разноимённым пластинам. Сепараторы изготавливают из микропористой пластмассы (мипорминпласт) или стекловолокно. Ребристая сторона сепаратора обращена к положительным пластинам, что обеспечивает лучший приток электролита в поры активной массы пластины, а поэтому повышается ёмкость аккумулятора. Над пластинами каждого аккумулятора устанавливают пластмассовый щиток с отверстиями, предохраняющие верхнюю часть сепаратора от повреждений стеклянной трубкой или наконечник денсиметра при проверке уровня и плотности электролита. Крышка аккумулятора имеет 4 отверстия. Два крайних: для установки штырей полублоков пластин, заливочная, закрываемая пробкой, и отверстия для выхода водорода и кислорода из аккумулятора в атмосферу. Зазор между крышкой и стенками бака уплотняется кислотоупорной мастикой, предотвращая выплёскивание электролита и попадание грязи в электролит аккумулятора. Два крайних штыря называют выводами. Они имеют коническую форму, что облегчает снятие и установку наконечников проводов. «+» вывод толще «-«. На торцах «+»вывода выбивают знак +, а на торцах «-« выбивают -. Аккумуляторы в батарее соединены последовательно свинцовыми перемычками, которые приварены к штырям. Заводы выпускают аккумуляторные батареи с сухими заряжёнными пластинами. Достаточно залить электролит нужной плотности, чтобы привести аккумуляторную батарею в рабочее состояние.

Электролит приготавливают из аккумуляторной серной кислоты и дистиллированной воды. Плотность электролита определяют при помощи денсиметра, помещённого в стеклянной трубке. На трубку надета резиновая груша, а с другой стороны вставлена резиновая пробка с пластмассовым наконечником. Каждое деление денсиметра соответствует плотности 0.01 г/см*. после засасывания электролита в трубку денсиметр всплывает, и по делению шкалы, совпадающем с уровнем электролита определяет его плотность. Плотность электролита зависит от температуры. На каждые 15*С изменение температуры плотность электролита изменяется на 0.01г\см*. поэтому при измерении плот-

ности с температурой электролита выше 15*С к показанию денсиметра прибавляют, а при температуре ниже 15*С вычитают. Аккумуляторная батарея при работе двигателя заряжается постоянным током от генератора. При заряде аккумуляторной батареи вследствие химической реакции в аккумуляторах электрическая энергия преобразуется в химическую энергию активных масс пластин. Активная масса положительных пластин превращается в двуокись свинца PbO2 тёмно-коричневого цвета, а отрицательных пластин в чистый губчатый свинец(Pb) серого цвета. Во время заряда повышаются плотность электролита, ЭДС и напряжение аккумуляторов. Для аккумуляторных батарей, эксплуатируемых в климатической зоне с умеренной температурой, в конце заряда плотность электролита увеличивается до 1.27 г\см*, а ЭДС одного аккумулятора – до 2.11V. ЭДС аккумулятора зависит только от плотности электролита. Чем больше плотность, тем больше ЭДС, а следовательно, и напряжение аккумулятора. В конце заряда, когда вся активная масса положительных пластин превратится в двуокись свинца, PbO2 а отрицательной пластин – в губчатый свинец будет происходить бесцельное разложение воды в электролите на водород и кислород .газы, выделяясь в воздух, создадут бурдение электролита – «кипение». По этому признаку определяют конец заряда аккумуляторной батарей. При разряде аккумуляторной батареи химическая энергия активных масс пластин преобразуется в электрическую энергию. Во время разряда активная масса положительной и отрицательной пластин превращается в сернокислый свинец , называемый сульфатом свинца. Положительные пластины становятся светло-коричневого цвета, а отрицательная – светло-серого. При разряде аккумуляторной батареи плотность электролита уменьшается с 1.27г\см* до 1.11 г\см*. Следовательно, при 100% разряде плотность электролита уменьшается на 0.16г\см*. с уменьшением плотности электролита уменьшаются ЭДС и напряжение аккумулятора. Разряд батареи прекращают, когда напряжение на зажимах одного аккумулятора понизится до 1.75V, в на выводах батареи до 10.5V. при дальнейшем разряде напряжение аккумуляторной батареи резко падает до 0V, а на пластинах образуются крупные труднорастворимые кристаллы сульфата свинца, из-за чего снижается ёмкость батареи. Ёмкость определяется количеством электричества в ампер. Часах, которые полностью заряжённая батарея отдаёт при разряде силы тока, равной 1\20 ёмкости до напряжения 1.75V на одном аккумуляторе при температуре +25*С. Ёмкость всей батареи равна ёмкости одного аккумулятора, так как все они соединены последовательно только для увеличения рабочего напряжения. Ёмкость аккумулятора увеличивается при большем кол-ве и размере пластин, большей пористости активной массы пластин, большей температуры электролита. Ёмкость также зависит от t электролита. И силе разряда тока. С понижением t увеличивается вязкость электролита, и он не проникает глубоко в поры активной массы. Поэтому в реакции участвуют только верхние слои активной массы, что является причиной уменьшения ёмкости. Кроме того, с увеличением силы разрядного тока на поверхности пластин образуются крупные кристаллы сульфата свинца, которые препятствуют контакту активной массы с электролитом, а поэтому уменьшается ёмкость батареи. Обозначение аккумуляторных батарей.

Аккумуляторные батареи имеют на перемычках обозначения, характеризующие: тип, число последовательно соединённых аккумуляторов (3 или 6), определяющих номинальное напряжение (6 или 12V), назначение (СТ – стартерная), номинальная ёмкость при 20 часовом режиме разряда (опред. В а/ч), материал бака батареи (Э-эбонит, Т-термопласт, П-асфальтопековая пластмасса), материал сепараторов (Р-мипор, М-мипласт, С-стекловолокно. На автомобилях ГАЗ-24, УАЗ устанавливают аккумуляторную батарею 6СТ-60ЭМ, этда-аккумуляторная батарея состоит из 6 последовательно соединённых аккумулятора (СТ), номинальная ёмкость 60а/ч, бак выполнен из эбонита, сепаратор – из мипласта. На автомобилях Москвич, ВАЗ-6СТ55. гарантийный срок работы аккумуляторных батарей – 24 месяца, при пробеге автомобиля не более 70000 км.

Выключатель аккумуляторной батареи предназначен для отключения аккумуляторной батареи от корпуса автомобиля, что предотвращает короткое замыкание проводов и приборов при снятии и установки их на автомобиле, кроме того, аккумуляторную батарею отключают при длительной стоянке автомобиля.

Генератор и регулятор напряжения

Генератор – это основной источник электрической энергии на автомобиле, который служит для подзаряда аккумуляторной батареи и питания всех потребителей при работе двигателя. Устанавливают трёхфазные генераторы, Г250 переменного тока, имеющие выпрямительный блок из 6 кремниевых диодов. Мощность генератора – 600 ватт, при рабочем напряжении 13-15вольт. Генератор Г-

250 состоит из статора, ротора, двух алюминиевых крышек, выпрямительного блока диодов и шкива с крыльчаткой. На зубцах стального сердечника статора закреплена обмотка, состоящая из 18 катушек. Обмотка статора распределена на 3 фазы, каждая фаза имеет 6 последовательно соединённых катушек. Каждый конец из трёх фаз соединяются в один нулевой вывод.

Сердечник статора набран из стальных пластин, изолированных друг от друга лаком, что уменьшает нагрев сердечника вихревыми токами. На вал ротора напрессованы два стальных наконечника, имеющих по 6 зубцов. Наконечник 1.5 ротора имеет северный магнитный полюс (N). Между наконечниками установлена стальная втулка, а на ней обмотка возбуждения, концы которой припаяны к двум латунным контактным кольцам. Оба конца изолированы от вала пластмасс втулками. Ротор вращается в двух шариковых подшипниках, запрессованных в крышках. Подшипники смазываются только при сборке генератора на заводе. Две графитовые щётки установлены в пластмассовом щёткодержателе и прижимаются к контактным кольцам пружинами. Одна щётка соединяется с корпусом, а другая изолирована от корпуса, присоединена к выводу. На крышке имеется два вывода – вывод «-« представляет собой винт, ввёрнутый в крышку, а вывод «+» является болтом, изолированным от крышки. Оба вывода соединены с контактными пластинами выпрямительного тока. Охлаждение обмоток, диодов и подшипников генератора происходят воздушным потоком, создаваемым крыльчаткой шкива. В генераторах типа Г-250 применяют 2 типа Г-250 применяют 2 типа выпрямительных блоков:

1 В, Б, Г-1,

2 БВП4-45

Выпрямительный блок ВБГ-1 состоит из 6 кремниевых диодов, распределённых в трёх секциях. В каждой секции внутри алюминиевого цилиндра заложено 2 кремниевых диода, залитых для герметизации специальной настой. Рёбра цилиндра секции обеспечивают охлаждение диодов. Все три секции диодов закреплены на пластмассовом основании. К выводам 3-х секций диодов подключается обмотка статора. К контактным пластинам присоединено по 3 диода. Принцип действия генератора:

При выключённом зажигании по обмотке возбуждения проходит ток от аккумуляторной батареи, что вызывает сильное намагничивание стальных наконечников ротора. Когда ротор вращается, то под каждым зубцом сердечника статора проходит то северный, то южный полюс ротора. И магнитные линии пересекают катушки обмотки статора, индуктируя в них переменный ток. Диоды выпрямляют переменный ток в постоянный. На автомобиле ГАЗ-24 устанавливают генератор Г-250-Н1, на автомобилях УАЗ:Г-250-Е1; москвич Г-250-Ж1; нива Г-221.

Регулятор напряжения. Предназначен для поддержания постоянного напряжения, создаваемого генератором. Изменением силы тока в обмотке возбуждения при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Без регулятора при большой частоте вращения ротора напряжение генератора достигает нескольких десятков вольт, что может вызвать перегорание ламп и порчу обмоток, диодов и транзисторов. Регулируемое напряжение, создаваемое генератором для различных климатических зон устанавливают различным. Регулятор соединяется с генератором штепсельным разъёмом. Если регулируемое напряжение выше указанных величин на 10%, сокращается срок службы аккумуляторных батарей и ламп в 2-4 раза.

На автомобилях ГАЗ-24 и УАЗ устанавливают генератор РР-350. контактная система батарейного зажигания. Назначение системы:

Система обеспечивает надёжное зажигание рабочей смеси в цилиндрах двигателя в соответствии с порядком работы цилиндров. Рабочая смесь зажигается в конце такта сжатия электрической искрой, создаваемая между электродами свечей зажигания высоким напряжением (12000-24000V). В систему зажигания входят:

1 аккумуляторная батарея и генератор, создающие в цепи ток низкого напряжения.

2 катушка зажигания (преобразует ток низкого напряжения в импульсы тока высокого напряжения, создающее искровой разряд между электродами свечей зажигания).

3 прерыватель – распределитель (состоящий из прерывателя, прерывающего в нужный момент цепь тока высокого напряжении и распределителя, распределяющий импульс тока высокого напряжения по свечам зажигания в соответствие с порядком работы цилиндров двигателя. К прерывателю относятся: кулачок, контакты, рычажок, зажим. К распределителю относят: крышка, ротор и

подавительный резистор.

Конденсатор включён параллельно контактам прерывателя и уменьшает искрение между ними. Это необходимо для уменьшения окисления и износа контактов, а также для увеличения ЭДС, индуктируемой во вторичной обмотке катушки зажигания.

Свечи зажигания служат для подвода импульсов высокого напряжения в камеры сгорания цилиндров, что необходимо для образования электрической искры.

Выключатель зажигания (выключатель стартера). Для включения и выключения цепи низкого напряжения, провода высокого напряжения; подавительные резисторы для подавления радиопомех. В схему системы зажигания включено реле включения стартера, необходимого для закорачивания дополнительного резистора в цепи низкого напряжения при пуске двигателя стартера. Принцип действия системы зажигания:

При включённом выключателе зажигания и замкнутых контактах прерывателя по цепи низкого напряжения проходит ток от аккумуляторной батареи или генератора. Путь тока низкого напряжения:

«+» аккумуляторной батарей – амперметр –зажим АМ выключателя – контактная пластина – пружинистый контакт – зажим КЗ выключателя – дополнительный резистор –первичная обмотка катушки зажигания – зажим – рычажок прерывателя – контакты прерывателя – корпус автомобиля- «-« аккумуляторной батареи.

Ток, проходящий по первичной обмотке катушки зажигания создаёт вокруг неё сильное магнитное поле. Когда кулачок набегает своим выступом на рычажок, то происходит размыкание контактов прерывателя. В этот момент прерывается ток в цепи низкого напряжении. Магнитное поле вокруг первичной обмотки исчезает и, пересекая витки вторичной обмотки катушки, индуктируют в них ЭДС до 24000V. Индуктируемая ЭДС создаёт между электродами свечи искровой разряд и во вторичной цепи начинает про ходить ток высокого напряжения. Путь тока высокого напряжения: вторичная обмотка катушки зажигания – подавительный резистор в крышке распределителя – электрод ротора – распределителя – электрод крышки – подавительный резистор – зазор между электродами свечи зажигания – корпус автомобиля – аккумуляторная батарея – амперметр – зажим АМ выключателя зажигания – контактная пластина – контакт – зажим КЗ выключателя – дополнительный резистор – первичная обмотка обмотки зажигания – вторичная обмотка обмотки зажигания

За два оборота коленчатого вала кулачок поворачивается на один оборот и вызывает 4 размыкания контактов прерывателя. Ротор, установленный на кулачке прерывателя, совершает один оборот и распределяет 4 импульса высокого напряжения по свечам зажигания, соответствие с порядком работы цилиндров двигателя. При пуске двигателя стартером происходит замыкания контактов реле включения и ток из аккумуляторной батареи проходит через замкнутые контакты реле в первичную обмотку катушки зажигания, помимо выключателя зажигания и дополнительного резистора.

Устройство и принцип действия приборов системы батарейного зажигания.

Катушки зажигания. Б115, Б117-А, имеют аналогичные устройства катушка зажигания Б-115 имеет стальной корпус, карболитувую крышку, сердечник, кольцевой магнитопровод, первичную и вторичную обмотки, фарфоровый изолятор и дополнительный резистор, установленный в керамическом держателе. Для уменьшения нагрева от вихревых токов сердечник катушки зажигания и кольцевой магнитопровод выполнены из тонких листов электротехнической стали, имеющих на поверхности слой окалины. Вторичная обмотка имеет 22500 витков медного изолированного провода диаметром 0.07 мм, а первичная обмотка 330 витков медного изолированного провода диаметром 0.7 мм. Концы первичной обмотки припаенны к двум выводам, залитым в карболитовой крышке. Вторичная обмотка припаяна к месту спая первичной обмотки, а другим соединена с проводником, который пружиной поджимается к вставке. Внутренняя полость корпуса залита трансформаторным маслом, улучшающим охлаждении и изоляцию обмоток. Резистор катушки сделан из никелевой проволоки сопротивлением 10м. Концы резистора соединены проводниками с зажимами катушки. Фарфоровый изолятор предотвращает утечку тока высокого напряжения из вторичной обмотки через сердечник на корпус автомобиля.

Прерыватель – распределитель Р119-Б. Применяется в автомобилях ГАЗ-24. состоит из корпуса прерывателя, тока низкого напряжения, распределителя импульсов тока высокого напряжения, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания, октан-корректора и конденсатора.

Прерыватель-распределитель устанавливают на двигателе, его вал приводится во вращение от вала масляного насоса. В корпусе в двух бронзовых втулках вращается вал привода кулачка прерывателя, ротора-распределителя и центробежного регулятора опережения зажигания. Втулки и вал смазывают консистентной смазкой, закладываемой в колпачок маслёнки. К нижнему подшипнику смазка подводится по винтовой нарезке вала. Прерыватель состоит из кулачка с четырьмя выступами по числу цилиндров двигателя, рычажка с пружиной, подушечкой и подвижным контактом, пластиной с неподвижным контактом и изолированного от корпуса зажима. Контакты прерывателя выполнены из вольфрама. Кулачок напрессован на поводковую пластину, которая прорезями устанавливается два штифта грузиков центробежного регулятора опережения зажигания. Пружина прижимает рычажок и кулачку, обеспечивая замыкание контактов прерывателя. Рычажок пружиной и изолированным проводником соединяется с зажимом, закреплённым в корпусе. На ось рычажка устанавливают пластину неподвижного контакта, которую при помощи эксцентрика можно поворачивать вокруг оси. При регулировке зазора между контактами прерывателя. Пластина винтом крепится к подвижному диску. Нормальное значение зазора между контактами прерывателя 0.35-0.45мм.

Подвижный диск прерывателя установлен на шариковом подшипнике, что обеспечивает лёгкое движение его при работе вакуумного регулятора опережения зажигания. Неподвижный диск крепится двумя винтами к корпусу прерывателя распределителя. Подвижный и неподвижный диски соединены медным проводом, уменьшающим сопротивление для тока низкого напряжения.

Распределитель состоит из ротора и крышки, выполненных из изоляционного материала. Ротор имеет металлическую пластину (электрод) и устанавливается на лыске в верхней части кулачка. Крышка распределителя имеет 4 металлических электрода с выводами для установки высоковольтных проводов, подводящих ток высокого напряжения к свечам зажигания. В центральный ввод устанавливается высоковольтный провод от катушки зажигания. Подавительный резистор с пружиной подводят ток высокого напряжения от центрального ввода крышки к электроду ротора. Резистор обладает большим сопротивлением, что снижает помехи при радиоприёме. Крышка крепится к корпусу двумя пластинчатыми пружинами. УАЗ-Р119 (прер-распр); Москвич Р118; ВАЗ 2121 (Нива) Р125-6;

Конденсатор состоит из корпуса и двух обкладок из олова и цинка, нанесённых тонким слоем на листы бумаги. На торцы рулона напылён припой, а к нему припаяны проводники. Рулон обвёрнут бумагой. Один проводник пропущен через отверстие корпуса и припаян к латунному выводу текстолитовой шайбе. Свободное пространство в корпусе заполнено трансформаторным маслом. При пробое бумаги обкладок электрическая искра испаряет тонкий слой металла на бумаге вокруг места пробоя. Отверстие пробоя заполняется маслом и работоспособность конденсатора восполняется. Шайбы обеспечивают герметичность корпуса. Конденсатор крепится на корпусе прерывателя – распределителя и подключается параллельно контактам прерывателя. Ёмкость конденсатора: 0.17-0.25МКФ. во время размыкания контактов прерывателя в витках первичной обмотки катушки зажигания индуктируется ЭДС самоиндукции создает сильное искрение между контактами прерывателя, в результате чего произойдет окисление и выгорание рабочей поверхности контактов. Кроме того, искра замедляет прерывание тока низкого напряжения. А поэтому во вторичной обмотке катушки индуктируется ЭДС малого значения, не способного создать искру между электродами свечей зажигания. При включённом конденсаторе в начале размыкания контактов под действием ЭДС самоиндукции происходит заряд конденсатора, что значительно уменьшает искрение между контактами прерывателя. Из-за этого значительно уменьшается окисление контактов и повышается ЭДС во вторичной обмотке катушки до величины, способной создать надёжную искру между электродами свечи зажигания. Конденсатор разряжается при разомкнутых контактах прерывателя, создавая в первичной обмотке импульс ток обратного направления, поэтому сердечник катушки зажигания размагничивается быстрее, что повышает высокое напряжение.

Дополнительный резистор в цепи низкого напряжения необходим для автоматического уменьшения сопротивления цепи при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя стартером выключатель зажигание включает цепь тока обмотки реле включении. Контакты реле замыкаются и закорачивают дополнительный резистор. Сила тока в цепи низкого напряжения увеличивается. А поэтому повышается напряжение во вторичной обмотке катушки зажигания. Свеча зажигания. В корпус свечи зажигания устанавливают керамический изолятор с центр. Электродом и стержнем. Изолятор закрепляют развальцовкой верхней части корпуса. Металлическая прокладка

обеспечивает герметичность свечи в зазоре между изолятором и корпусом и отвод тепла от изолятора на корпус. Боковой электрод закреплён в корпусе. Уплотнительная прокладка из мягкого металла необходима для герметизации цилиндров двигателя. Металлический стержень имеет накатку. Благодаря которой обеспечивается прочное соединение его с токопроводящим стеклогерметиком. Высоковольтный провод к свече зажигания присоединяют при помощи пластмассового наконечника с установленным в нём подавительным резистором, уменьшающим радиопомехи, создаваемых системой зажигания.

Двигатели автомобиля УАЗ устанавливают свечи А11 с резьбой диаметра 14мм, для двигателей ЗМЗ (со степенью сжатия 8.2) применяют свечи А17В. Для двигателей Москвич А20Д1. а для двигателя ВАЗ А17ДВ. Цифры после буквы А указывают калильное число свечи (калильное число есть отвлечённая величина, характеризующ. Способность свечи не вызывать калильного зажигания при работе двигателя). Для свечей установлен ряд калильн. Чисел:8,11,14,17,20,23,26. чем больше калийное число, тем «холоднее» свеча зажигания. На быстроходных двигателях с большой степенью сжатия применяются свечи с большим калильным числом. Буква В указывает, что конус нижней части изолятора выступает за торец корпуса, а буква Д-длину ввёрнутой части корпуса в мм. При установке другого типа свечей может произойти переохлаждении или перегрев изолятора, что нарушает работу двигателя. Правильно подобранная свеча при работе имеет температуру нижней части изолятора – 500*-600*С, при которой сгорает нагар, откладывающийся на изоляторе свечи, т.е. происходит самоочищении свечи. При температуре ниже 500*С нагар, откладывающийся на изоляторе не сгорает, что вызывает утечку тока на корпус, а, следовательно, перебои в работе цилиндра двигателя. При температуре выше 600*С происходит воспламенение рабочей смеси от соприкосновения с раскалённым изолятором до образования искры между электродами свечи, в результате чего понижается мощность двигателя. В зависимости от типа двигателя зазор между электродами устанавливают 0.5-0.9мм.

Устройство для регулирования угла опережения зажигания:

Угол опережения зажигания – угол поворота кривошипа коленвала от момента создания искры в свече до в.м.т. необходимая величина угла опережения зажигания зависит от скорости горения смеси и частоты вращения коленчатого вала двигателя: чем выше скорость горения, тем опережение должно быть меньше. Чем больше частота вращения, тем зажигание должно быть более ранним. Скорость горения смеси увеличивается при повышении наполнения цилиндров горючей смесью и уменьшается при повышении кол-ва остаточных газов в цилиндрах. Из этого следует, что при небольшом открытии дроссельной заслонки карбюратора, когда наполнение мало, а кол-во остаточных велико, горение смеси будет медленным и опережение зажигания следует увеличивать, а при увеличении открытия дроссельной заслонки, уменьшать. Необходимое опережение зажигания регулируется автоматически в зависимости от частоты вращения вала двигателя и его нагрузки (степень открытия дроссельной заслонки). Для выполнения этой задачи прерыватели имеют центробежный регулятор, изменяющий опережение зажигания в зависимости от частоты вращения коленвала двигателя, и вакуумный регулятор, изменяющий опережение зажигания в зависимости от нагрузки двигателя. Кроме того, прерыватели имеют октан-корректор для изменения установочного угла опережения зажигания до 8-10* в зависимости от октанового числа топлива. Чем ниже октановое число топлива, тем меньшим должен быть угол опережения зажигания. Октан корректором корректируют угол опережения при применении топлива с другим октановым числом. После установки зажигания и после каждой регулировки зазора между контактами прерывателя. Совместная работа центробежного и вакуумного регулятора опережения зажигания должна обеспечивать наивыгоднейший угол опережения зажигания, при котором сгорание рабочей смеси должно заканчиваться при повороте кривошипа на угол 10-15* после в.м.т. в начале такта расширения. При этом двигатель будет развивать наибольшую мощность и обеспечивать экономичность.

Если угол опережения зажигания слишком большой, то резко возрастает давление газов до прихода поршня в.м.т., что препятствует движению поршня. В результате уменьшаются мощность и экономичность двигателя, кроме того, ухудшается приёмистость двигателя. Работа двигателя под нагрузкой сопровождается стуками и повышенным нагревом. На малой частоте коленвала двигатель работает неустойчиво. Если зажигание рабочей смеси происходит в в.м.т. или позже, то горение смеси происходит при движении поршня к н.м.т. при этом уменьшается давление газов в цилиндре, а

поэтому уменьшаются мощность и экономичность двигателя. Так как догорание смеси в цилиндре происходит на всём протяжении такта расширения, то двигатель сильно перегревается.

Центробежный регулятор опережения зажигания имеет следующее устройство. На валу жёстко укреплена пластина, имеющая две оси грузиков, шпильки грузиков входят в прорези

Пластины, кулачок прерывателя жёстко соединён с пластиной, грузики стягиваются пружинами разной жёсткости, что обеспечивает плавное изменение угла опережения зажигания. При увеличении частоты вращения коленвала грузики под действием центробежных сил преодолевают сопротивление пружин и расходятся. Через шпильки грузики поворачивают пластину, а вместе с ней кулачок по направлению вращения. В результате контакты прерывателя размыкаются чаще, а поэтому увеличивается угол опережения зажигания при снижении частоты вращения пружины возвращают грузики, а через них пластину кулачком прерывателя в исходное положение, и угол опережения зажигания уменьшается. В прерывателях-распределителях Р119 и Р119-б центробежный регулятор при частоте вращения кулачка прерывателя от 200 до 2200 оборотов в минуту увеличивает угол опережения зажигания на 17*, (по коленчатому валу двигателя – на 34*).

Вакуумный регулятор опережения зажигания: между корпусом и крышкой регулятора зажата диафрагма, которая благодаря пружине и тяге, надетой на шип, удерживает подвижную пластину прерывателя в положении позднего зажигания. Внутреннее пространство крышки регулятора герметезированно алюминиевой прокладкой и соединено трубкой со смесительной камерой карбюратора. Внутренняя полость корпуса регулятора со стороны тяги сообщена с атмосферой. По мере прикрытия дроссельной заслонки, т.е. при уменьшении нагрузки разряжение в полости под крышкой увеличивается. При этом диафрагма прогибается в сторону пружины, сжимая её и через тягу поворачивает подвижную пластину прерывателя на встречу вращения кулачка, что и увеличивает угол опережения зажигания. При увеличении нагрузки т.е. при увеличении открытии дроссельной заслонки карбюратора разряжение в полости крышки уменьшается, и пружина передвигает диафрагму к корпусу прерывателя, поворачивая диск в сторону более позднего зажигания.

Октан-корректор прерывателя-распределителя Р119б, устанавливаемого на автомобиле ГАЗ-24 (Волга) состоит из пластины, которая крепится одним болтом к корпусу прерывателя-распределителя, а другим вместе с указателем к корпусу вала привода. Стартер служит для вращения коленвала с частотой 40-50 оборотов в минуту при пуске двигателя, при котором обеспечивается быстрый и надёжный пуск двигателя. Устройство стартера: устройства (электродвигателя) постоянного тока, механизма привода и тягового реле. На автомобилях ГАЗ (Волга), УАЗ применяют стартер СТ230-б мощностью 1.03кВт; «Москвич» - СТ221 мощностью 1.25кВт.

СТ230-б к корпусу этого стартера винтами крепятся четыре полюсных сердечника с установленными на них катушками обмотки возбуждения. Корпус и сердечники выполнены из мягкой стали. Обмотка возбуждения распределена на две параллельные ветви и включена последовательно обмотке якоря.

Якорь состоит из вала, сердечника и за отожжённых стальных пластин, изолированных лаком обмотки и коллектора. Проводники обмотки якоря укладывают в пазы сердечника и изолируют от него специальной бумагой. Концы проводников обмотки припаивают к пластинам коллектора, закреплённым в пластмассовой втулке и изолированным друг от друга миканитом. Вал якоря вращается в трёх скользящих подшипниках, запрессованных в крышки и в промежуточную опору. Подшипники смазывают только при сборке стартера. Обмотка якоря и обмотка возбуждения выполнены из медного провода большого сечения, поэтому обладают очень малым сопротивлением. При работе стартера по обмоткам проходит ток силой до 550А, создающий сильное магнитное поле возбуждения, которое, взаимодействуя с магнитным полем обмотки якоря, вызывает вращение якоря с большим крутящим моментом, обеспечивающим быстрое вращение коленвала двигателя. Щётки прижимаются к коллектору сильными пружинами. К двум изолированным от крышки щёткам крепятся концы двух пар катушек обмотки возбуждения. Две другие щётки соединены с металлом крышки. Крышки прижимаются к корпусу стартера двумя болтами. По винтовым шлицам вала перемещается механизм привода, состоящий их направляющей втулки, шестерни, муфты свободного хода, буферной и пред буферной пружин, поводковой разрезной муфты, двух замочных колец и рычага привода. Рычаг установлен на эксцентриковой оси, при помощи которой регулируется зазор 3-5мм между торцом шестерни и упорным кольцом при полностью втянутом якорьке тягового реле.

Муфта свободного хода служит для передачи крутящего момента от вала якоря на венец маховика и предотвращает передачу вращения от маховика на якорь после пуска двигателя, что предупреждает «разнос» (выброс проводов из пазов сердечника якоря). На направляющей втулке укреплена ведущая обойма, имеющая 4 клиновидных паза, в которых установлены ролики. Пружины через «Г» образные толкатели отжимают ролики в сторону узкой части пазов, вызывая заклинивание ведущей и ведомой обойм. Пружины упираются в кронштейн держателя, установленного в вырезы ведущей обоймы. Ведомая обойма выполнена вместе с шестерней и защищена кожухом. При включении стартера нижняя часть рычага давит на поводковую муфту, которая через буферную пружину перемещает втулку привода по шлицам вала якоря, и вводит шестерню привода в зацепление с венцам маховика. Так как ролики заклинивают ведущую и ведомые обоймы, то они и передают крутящий момент от вала якоря на шестерню, а от неё на венец маховика. После пуска двигателя венец маховика вращает шестерню привода с ведомой обоймой быстрее, чем их вращает якорь стартера. В результате ведомая обойма увлекает ролики в широкие части разов и происходит расклинивание обойм, а поэтому вращение от венца маховика не передаётся на вал якоря.

Тяговое реле при включении стартера обеспечивает ввод шестерни привода в зацепление с свинцом маховика и подключение электрической цепи обмоток стартера к аккумуляторной батареи. Внутри корпуса тягового реле расположены втягивающая и удерживающая обмотки. Стальной якорёк свободно перемещается в латунной втулке и отжимается возвратной пружиной в исходное положение. На штоки установлен медный контактный диск, отжимаемый пружиной от зажимов пластмассовой крышки. Реле включения служит для включения и выключения и выключения цепи обмоток тягового реле. Реле состоит из сердечника с обмоткой, ярма, якорька с двумя пружинами, контактами и зажимами. В нерабочем состоянии пружина поднимает якорёк до упора в ограничитель и удерживает контакты в разомкнутом состоянии

Задание по теме

1. Поверить уровень и плотность электролита; напряжения отсеков батареи и батареи под нагрузкой.
2. Очистить батареи от пыли и грязи.
3. Очистить поверхности генератора, стартера и приборов электрооборудования.
4. Проверить приборы на стенде.
5. Проверить крепления проводов оборудования.
6. Отрегулировать зазоры контактов прерывателя.
7. Провести чистку и проверку работы свечей зажигания.
8. Отрегулировать фары, звуковой сигнал, сигнал торможения.
9. Заменить лампы на приборах, предохранители.
10. Проверить состояние распределителя.
11. Сформировать отчет.

Практика по контролю подвижного состава
(диагностика и основы ремонта подвижного состава)

Общие указания

Практика по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава) имеет своей целью ознакомить студентов с основными технологическими процессами, оборудованием, приспособлениями, применяемыми при этих видах работ.

При прохождении данной практики студенты должны получить практические навыки выполнения основных операций по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Практика проводится, как правило, мастерами производственного обучения, имеющих среднее специальное образование, опыт работы выполнения данных работ, владеющими методикой производственного обучения.

При выдаче заданий студентам мастер должен объяснить им назначение и содержание задания, обеспечить операционными картами, чертежами, ознакомить с оборудованием, приборами, инструментами, показать приемы выполнения операций технологического процесса. Мастер проводит вводный инструктаж по правилам техники безопасности под роспись каждого студента в специальном журнале.

Во время выполнения студентами практических упражнений мастер наблюдает за работой каждого студента, проводит текущий инструктаж и оказывает студентам необходимую помощь в овладении практическими навыками выполнения приемов работ.

В конце рабочего дня мастер проводит заключительный инструктаж по итогам работы за день, каждый студент получает оценку.

Наряду с привитием студентам практических навыков мастер обязан систематически воспитывать любовь к труду, любовь к своей профессии.

Студенты, пропустившие одно или несколько практических занятий по практике, обязаны отработать установленное учебным планом время, независимо от количества пропущенных часов и причин пропуска во внеурочное время,

Примерный тематический план практики по контролю подвижного состава (диагностика и основы ремонта подвижного состава)

№	Наименование тем практики	Количество часов
1	Общий осмотр автомобиля. Техника безопасности, ознакомление с инструментом и оборудованием.	2
2	Двигатель. Система смазки. Система охлаждения. Регулировка клапанов, проверка компрессии, замена масла, охлаждающей жидкости.	8
3	Сцепление, коробка переключения передач, карданная передача	8
4	Задний мост. Дифференциал и полуоси.	2
5	Передний мост и рулевое управление. Измерение углов люфтомером, регулировка подшипников ступиц колёс. Развал, схождение управляемых колёс.	14
6	Тормозная система. Диагностика, прокачка тормозной системы.	2
7	Ходовая часть. Диагностика, шиномонтажные операции.	6
8	Система питания. Дизельные двс – проверка форсунок на стенде. Карбюраторные двс – регулировка на СО и СН на газоанализаторе. Инжекторные двс – промывка форсунок, диагностика.	6
9	Электрооборудование. Определение возможных неисправностей, ремонт генераторов, стартеров, стеклоочистителей, установка угла зажигания.	6
10	ИТОГО:	54

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2022

УТВЕРЖДЕНЫ

цикловой комиссией

социально-гуманитарной подготовки

Протокол № 6 «13» 01 2022г

Председатель цикловой комиссии: _____ И.Н. Симонова

Пояснительная записка

Изучение учебной дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» предусматривает получение студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков по использованию нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы гражданского, предпринимательского, трудового, административного права.

Выполнение студентами практических занятий направлено на:

-обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

-формирование умений;

- формирование компетенций познавательной деятельности (например, решение проблемных задач-ситуаций, умение структурировать и преобразовывать информацию; способность к приращению имеющихся знаний);

-выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств (например, таких как способность обучаться самостоятельно; готовность решать сложные задания);

-приближение учебного процесса к реалиям современной жизни.

Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий под руководством и контролем преподавателя.

В процессе выполнения практических заданий студент должен приобрести ***умения***:

- использовать необходимые нормативно-правовые документы;

- применять документацию систем качества;

-защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным, трудовым и административным законодательством

и сформировать ***знания***:

- правовое положение субъектов предпринимательской деятельности, в том числе профессиональной сфере;
- организационно-правовые формы юридических лиц;
- основы трудового права;
- права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;
- порядок заключения трудового договора и основания его прекращения;
- правила оплаты труда;
- роль государственного регулирования в обеспечении занятости населения;
- право социальной защиты граждан;
- понятие дисциплинарной и материальной ответственности работника;
- виды административных правонарушений и административной ответственности;
- нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров;
- законодательные акты и нормативные документы, регулирующие правоотношения в профессиональной деятельности

Критерии оценок: оценивается работа по 5 бальной системе.

Оценка «5» выставляется, если студент:

- безошибочно выполнил задание;

- обнаружил усвоение всего объема знаний, умений и практических навыков в соответствии с программой;

- сознательно излагает материал устно и письменно, выделяет главные положения в тексте, легко дает ответы на видоизмененные вопросы;

- точно воспроизводит весь материал, не допускает ошибок в письменных работах;

- свободно применяет полученные знания на практике.

Оценка «4» выставляется, если студент:

- обнаружил знание программного материала;

- осознанно излагает материал, но не всегда может выделить существенные его стороны;

- обладает умением применять знания на практике, но испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;

- в устных и письменных ответах допускает неточности, легко устраняет замеченные учителем недостатки.

Оценка «3» выставляется, если студент:

- обнаружил знание программного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных уточняющих вопросов преподавателя;

- предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера;

- испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;

- в устных и письменных ответах допускает ошибки.

Оценка «2» выставляется, если студент:

- имеет отдельные представления о материале;

- в устных и письменных ответах допускает грубые ошибки

Практическая работа №1 (1 ч)

Решение задач по теме: « Право собственности и иные вещные права»

Цель: умение применять нормы гражданского права для разрешения правовых ситуаций

Методические рекомендации

1. Изучить теоретический материал
2. Изучить нормы раздела 2 главы 13 -20 ГК РФ
3. Проанализировать правовую ситуацию выданного задания. Определить перечень статей для разрешения правовой ситуации.

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Гражданский кодекс РФ

Практическая работа №2 (1* /2 ч)**

Составление договора купли – продажи

Цель : На основании исходных данных разработать проект заданного вида договора купли – продажи

Методические рекомендации

1. Изучить теоретический материал
2. На основании гл. 30 ГК РФ определить вид договора купли – продажи (в соответствии с выданным заданием)
3. Руководствуясь нормами статей гл.30 п. 2-8 ГК РФ ,определить структуру договора, существенные условия, права и обязанности, ответственность сторон.
   Подготовить проект договора.
4. Используя подготовленные на практическом занятии материалы, студент в рамках самостоятельной работы по теме оформляет в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ макет составленного договора и в начале следующего занятия сдаёт в форме отчёта преподавателю.
5. Для самопроверки рекомендуется использовать:
   - Справочно-правовая система «Консультант – Плюс» или «Гарант»
   - Иные информационно-справочные ресурсы

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Гражданский кодекс РФ * спец. 230201

Практическая работа №3(1ч)

Составление искового заявления в арбитражный суд

Цель: Умение составить исковое заявление в арбитражный суд

Методические рекомендации

1. Изучить теоретический материал
2. Изучить нормы ГПК, необходимые к применению при обращении в суд в заданной ситуации: гл.3,11,12 ГПК РФ
3. Руководствуясь нормами ГПК РФ ,составить проект искового заявления по условиям задания, сформулировать требования, предъявляемые в исковом заявлении.
   На основании гл.6 ГПК РФ определить перечень доказательств по данному делу.
4. Используя подготовленные на практическом занятии материалы, студент в рамках самостоятельной работы по теме оформляет в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ макет искового заявления и в начале следующего занятия сдаёт в форме отчёта преподавателю.
5. Для самопроверки рекомендуется использовать:
   - Справочно-правовая система «Консультант – Плюс» или «Гарант»
   - Иные информационно-справочные ресурсы

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Гражданский кодекс РФ
Гражданско-процессуальный кодекс РФ

Практическая работа №4 (1ч)

Составление резюме для предоставления в службу занятости

Цель: Уметь составить резюме для предоставления в службу занятости и в кадровые агентства.

Методические рекомендации

1. Подготовительный этап:
   При подготовке к практическому занятию студент должен проанализировать свою профессиональную подготовку, личные достижения, дополнить умения и навыки, необходимые для работы по выбранной специальности. Спрогнозировать свой профессиональный уровень на момент окончания учебного заведения.

2. Руководствуясь установкой преподавателя в начале практического занятия, определить для себя структуру и разделы проекта резюме.

3. Определить содержание разделов резюме и грамотно и лаконично сформулировать основное содержание каждого раздела.

4. Используя подготовленные на практическом занятии материалы, студент в рамках самостоятельной работы по теме оформляет в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ макет резюме для предоставления в службу занятости и в начале следующего занятия сдаёт в форме отчёта преподавателю.

5. Для самопроверки рекомендуется использовать образцы резюме, материалы Интернет-ресурсов, сайтов по поиску работы.

Приложение

Шесть золотых правил составления резюме

1.Личные данные соискателя

Контактная информация (адрес, телефон, электронная почта). Город проживания. Желательно также указать возраст. К личным данным можно отнести и фото. Разместите в резюме строгую цветную фотографию. Это особенно важно для должностей, где внешний вид играет не последнюю роль.

87% работодателей предпочитают резюме с фотографией.

2.**Пожелания к будущей работе**

Название должности, на которую претендуете (такое же, как заявлено у работодателя). Если же вас интересует несколько вакансий, нужно написать отдельное резюме под каждую из них. Можно указать желаемый минимальный уровень зарплаты, и обязательно упомянуть, что это — стартовый оклад.

3. **Опыт работы**

Перечислите в обратном хронологическом порядке (последнее место в начале списка) все места работы. Укажите период работы, название компании, сферу ее деятельности, занимаемую должность, круг обязанностей и при наличии — достижения. Если трудовой стаж слишком большой, ограничьтесь 3-4 последними местами работы либо опишите наиболее значимый опыт. При описании достижений используйте глаголы действия, такие как: развивал, увеличил, сэкономил или сократил. Использование цифр и процентов выгодно выделяются в резюме. Например, увеличил объем продаж на 25%, выполнял план продаж в 300 000 рублей.

4.**Образование**

Чем больше прошло времени после окончания учебного заведения, тем меньше места этот пункт должен занимать в резюме. В первую очередь укажите образование, которое позволяет вам претендовать на указанную должность. Сведения о дополнительном образовании (курсы, тренинги) уместны, только если они связаны с вакансией.

5.**Профессиональные навыки**

В этом блоке подводится итог всему, чему вы научились за время работы или обучения . Отдельно указывают степень владения компьютером и иностранными языками, при этом важно конкретизировать: вместо «владею компьютером» — напишите, какими именно программами владеете. Также и с языками — проясните, что именно вы можете — свободно говорить, читать техническую литературу или вести деловую переписку. Меньше лестных самооценок: «большой опыт работы», «умение работать в команде». Желательно, чтобы менеджер сам сделал нужные вам выводы из резюме. При описании навыков в частности и составлении резюме в общем воспользуйтесь методом зеркала: просмотрите обьявление о вакансии и примените в своем резюме те же ключевые слова, что и работодатель в описании вакансии.

6.**Дополнительные сведения**

В данной графе упоминают о возможности переезда в другой город, готовности к командировкам или сверхурочной работе. Если уместно, пишут о наличии водительских прав, возможности использовать личный автомобиль в служебных целях, загранпаспорте, семейном положении и увлечениях. Можно включить в этот раздел краткую характеристику своих личностных качеств, например: коммуникабельный, ответственный, инициативный и т. п. Здесь же можно указать на возможность предоставления рекомендаций.

Резюме - официальный документ, правила написания которого регламентированы руководством по делопроизводству.

Объем и требования к оформлению резюме

Необходимо продумать несколько вариантов резюме - для отправления по почте (или вручения лично), по факсу, в электронном виде по E-mail. Однако тексты должны быть идентичными. Различаться может оформление - удачно подобранная фотография украсит резюме, но подумайте, как она будет выглядеть, полученная по факсу.

1. Первое незыблемое правило - объем резюме не может превышать одной, максимум двух страниц формата А4, причем желательно, чтобы ключевая информация находилась на первой странице. Если же объем этого не позволяет, то подумайте, какой информацией вы можете пожертвовать. Однако, если у человека большой опыт работы, это создает определенные сложности и ограничения, но при наборе резюме на компьютере, есть возможность обойти это правило: измените размер шрифта, хотя это и не желательно - резюме должно читаться легко.
2. Если резюме занимает больше одной страницы, в конце страниц указывается, что продолжение находится на следующем листе. На всех листах, кроме первого печатается номер листа и указывается фамилия.
3. Если по объему резюме получилось на одну неполную страницу, информацию необходимо расположить так, чтобы страница была полностью занята текстом.
4. Чтобы написать "правильное" резюме, необходимо использовать один шрифт, желательно Times New Roman либо же Arial. Множество шрифтов разных размеров нечитаемы! Строгий стиль оформления - непременное условие. Что касается размера шрифта, то стандартным для резюме считается шрифт 12-го размера. Необходимо, чтобы все содержимое было одного размера.

5. Каждый раздел резюме должен быть отделен от предыдущего.

6. Заголовки лучше выделять жирным и/или подчеркиванием.

7. Обязательно проверьте правописание. У резюме с ошибками нет никаких шансов.

8. Резюме должно быть написано простым языком.

9. Для документов такого типа рекомендуется следующая разметка страницы: верхнее поле - 2 см, правое - 2 см, нижнее - 2 см, левое 2,5 см. Допускается сужение поля на сантиметр и вместо стандартного 12-го размера шрифта использование 10-го. В то же время вариант с уменьшением шрифта приемлем только в том случае, если резюме будет отправлено работодателю по E-mail-у или вручено лично. В случае отправления резюме по факсу, размер шрифта меньше 12 лучше не использовать, иначе резюме невозможно будет прочитать.

10. Для резюме используется бумага белого цвета, хорошего качества.

Практическая работа №5 (1ч)

Составление проекта трудового договора

Цель: Умение составлять и оформлять трудовой договор

Методические рекомендации

1. Изучить теоретический материал
2. Изучить нормы главы 10,11 ст. 56-59, ст.67-70,
   глава 15 ст.91-99,
   глава 16 ст. 100-105
   глава 17 ст.106-107
   глава 18 ст. 108-111
   глава 19 ст. 114-115
   глава 20 ст. 131
   глава 21 ст. 133-136, 144,152,153
3. На основании норм трудового законодательства подготовить проект трудового договора в соответствии с полученным заданием.
4. Используя подготовленные на практическом занятии материалы, студент в рамках самостоятельной работы по теме оформляет в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ макет трудового договора и в начале следующего занятия сдаёт в форме отчёта преподавателю.
5. Для самопроверки рекомендуется использовать:
   - Справочно-правовая система «Консультант – Плюс» или «Гарант»
   - Иные информационно-справочные ресурсы

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Трудовой кодекс РФ

Приложение

ПРИМЕРНАЯ ФОРМА ТРУДОВОГО ДОГОВОРА

1. Предприятие (организация)_____

(наименование)

в лице_____

(должность, ф.и.о.)

именуемое в дальнейшем "Предприятие",

и гражданин _____

(ф.И.О.)

именуемый в дальнейшем "Работник", заключили настоящий договор о нижеследующем.

2. Работник _____ принимается на работу (ф.и.о.)

(наименование структурного подразделения предприятия: цех, отдел, лаборатория и т.д.) по профессии, должности _____

(полное наименование профессии, должности)

квалификации _____

(разряд, квалификационная категория)

3. Договор является:

договором по основной работе

договором по совместительству

(нужное подчеркнуть)

4. Вид договора:

- на неопределенный срок (бессрочный)

- на определенный срок _____

(указать причину заключения срочного договора)

на время выполнения определенной работы _____

(указать какой)

5. Срок действия договора.

Начало работы _____

Окончание работы _____

6. Срок испытания: .

а).без испытания

б)_____

(продолжительность испытательного срока)

7. Работник должен выполнять следующие обязанности:

_____

_____

_____ Указываются основные характеристики работы и требования к уровню их выполнения:

по объему производства (работ), качеству выпускаемой продукции (качеству обслуживания), уровню выполнения норм и нормированных заданий, соблюдению правил по охране труда, выполнению смежных работ в целях обеспечения взаимозаменяемости. При совмещении профессий (работ), выполнении

смежных операций дается перечень этих работ и их объемы и другие обязательства.

8. Предприятие обязано организовать труд работника, создать условия для безопасного и эффективного труда, оборудовать рабочее место в соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности, своевременно выплачивать обусловленную договором заработную плату.

_____

_____ Указываются конкретные меры по организации производственного процесса, оборудованию рабочего места, подготовке и повышению квалификации работника и созданию других условий труда.

При предоставлении руководителю структурного подразделения права найма работников на работу в данный пункт договора вносят соответствующую запись.

9. Обязанность работодателя по обеспечению условий работы на рабочем месте с указанием достоверных характеристик, компенсаций и льгот работнику за тяжелые, особо тяжелые работы и работы с вредными, особо вредными или опасными условиями труда _____

10. Особенности режима рабочего времени:

- неполный рабочий день _____

- неполная рабочая неделя_____

- почасовая работа _____

11. Работнику устанавливается:

- должностной оклад (тарифная ставка) _____руб. в месяц

или _____ руб. за 1 час работы

- надбавка (доплата и другие выплаты)_____ руб. (в % к ставке, окладу) (указать вид доплат, надбавок)

12. Работнику устанавливается ежегодный отпуск продолжительностью:

- основной _____рабочих дней

- дополнительный _____ рабочих дней.

13. Другие условия договора, связанные со спецификой труда

_____

Адреса сторон и подписи:

РАБОТНИК :	ПРЕДПРИЯТИЕ
	(работодатель: _____
_____	
(ф.и.о.)	(ф.и.о., должность)
Адрес:_____	Адрес:_____

Практическое занятие №6 (2*/3 ч)
Разрешение индивидуального трудового спора

Цель: умение применять нормы трудового права для разрешения трудовых споров

Методические рекомендации

4. Изучить теоретический материал
5. Изучить нормы главы 60 ст.381-ст.397, ст.236 ТК РФ
6. Проанализировать фабулу выданного задания. Определить состав трудовых правоотношений. На основе анализа содержания правоотношений определить элемент правоотношений, в котором допущено нарушение, в сторону договора, нарушившие трудовое законодательство.
7. На основании проведённого анализа определить вид трудового спора, способ его разрешения, а так же определить порядок действия сторон, необходимых для восстановления законности и защиты нарушенного права

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Трудовой кодекс РФ

Приложение

Образец заявления в КТС

В КТС ООО « Металлресурс»

электромонтёра

Иванова Ивана Ивановича

заявление.

15 марта 2016 года приказом Генерального директора ООО ««Металлресурс» мне был объявлен выговор за опоздание на работу на 20 минут. Однако администрация не учла, что опоздание было вызвано опозданием электрички на 30 минут из-за ремонта путей. Администрация не потребовала от меня никаких письменных объяснений и, лишь исходя из факта опоздания на работу, наложила на меня дисциплинарное взыскание.

Считаю это решение незаконным на основании статей 192, 193 Трудового кодекса РФ.

Прошу обязать администрацию ООО « Металлресурс» отменить приказ об объявлении мне выговора как противоречащий трудовому законодательству РФ.

Приложения:

1. Копия приказа о наложении дисциплинарного взыскания

2. Справка, подтверждающая опоздание электрички.

18 марта 2016 года ---------- Иванов И.И.

Практическая работа №7 (1ч)
Решение задач по теме « Административные правонарушения и административная ответственность»

Цель: умение определить законность привлечения гражданина к административной ответственности

Методические рекомендации

1. Изучить гл.11, гл.13 (1)
2. На основе анализа фабулы правовой ситуации определить элементы состава административного правонарушения, выделить :
   - объект
   -объективную сторону
   - субъект
   - субъективную сторону

3. На основе анализа состава административного правонарушения определить имеются ли основания на привлечение лица к административной ответственности, квалифицировать действия правонарушителя по нормам особенной части КоАП РФ, указав статьи и пункты в соответствии с нарушенным административным правонарушением.

4. На основе статьи 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 определить меру административной ответственности

Литература

1. Матвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Матвеев. — Москва : КноРус, 2018. — 160 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05655-4. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/927618 , по паролю
2. Капустин, А. Я. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Я. Капустин, К. М. Беликова ; под ред. А. Я. Капустина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02770-9. – Режим доступа : https://biblio-online.ru/book/EF486EC8-12C6-47B1-87CA-393E3E576C86, по паролю
3. Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гуреева. — Москва : КноРус, 2016. — 219 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05217-4. - Режим доступа6 https://www.book.ru/book/919555 , по паролю

Источники:

Кодекс об административных правонарушениях РФ

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

специальностей

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2022

УТВЕРЖДЕНЫ
цикловой комиссией социально-гуманитарной подготовки
Протокол от «13» 01 2022 г. № 6
Председатель цикловой комиссии И.Н. Симонова

Содержание

1. Пояснительная записка

2. Содержание самостоятельной работы

3. Приложение

1. Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности » предназначены для студентов 3 курса специальностей:

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Самостоятельная внеаудиторная работа по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. По дисциплине используются следующие виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы:

для овладения знаниями:

-чтение текста (учебника, дополнительной литературы),
-работа с нормативно-правовыми актами, справочной литературой
-учебно-исследовательская работа,
-использование аудио- и видеозаписей,
- ресурсов Интернета;

для закрепления и систематизации знаний:

-повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей),
-составление плана и тезисов ответа,
-ответы на контрольные вопросы,
-подготовка сообщений к выступлению,

для формирования умений:
-выполнение схем,
- написание рефератов, докладов,
- решение практических задач,
- составление макета типовых договоров.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает:

цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:
- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

2. Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1 Определение перечня нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность

Самостоятельная работа №2 Определение перечня правоустанавливающих документов.

Самостоятельная работа №3 Составление проекта договора аренды (транспортного средства).

Самостоятельная работа №4 По заданным условиям составить исковое заявление для защиты нарушенных прав.

Самостоятельная работа №5 Определить структуру трудового правоотношения.

Самостоятельная работа №6 Составление должностной инструкции (водителю, диспетчеру).

Самостоятельная работа №7 Определение продолжительности рабочего времени и времени отдыха в конкретных условиях.

Самостоятельная работа №8 Формирование системы оплаты труда.

Самостоятельная работа №9 Определение порядка применения дисциплинарных взысканий. Составление макета документов, оформляющих данную процедуру

Самостоятельная работа №10 Составление алгоритма привлечения работника (работодателя) к материальной ответственности и макета документов.

Самостоятельная работа №11 По заданным условиям составить исковое заявление и возражение на исковое заявление.

Самостоятельная работа №12 Составление алгоритма привлечения к административной ответственности лиц, виновных в административном правонарушении в заданной ситуации. Определение состава административного правонарушения и меры ответственности.

3. Приложение

Приложение 1.

Как написать реферат.

Несколько НЕ

Реферат НЕ коширует дословно книги и статьи и НЕ является конспектом.

Реферат НЕ пишется по одному источнику и Не является докладом.

Реферат НЕ может быть обзором литературы, т.е. не рассказывает о книгах.

В реферате собранный по теме материал систематизируется и обобщается.

Реферат состоит из нескольких частей:

- титульный лист (оформляется по требованиям учебного заведения);
- оглавление (содержание) требует наличие номеров страниц на каждый раздел реферата;
- введение;
- основная часть, состоящая из глав;
- заключение;
- список использованной литературы.

Этапы (план) работы над рефератом

- Выбрать тему. Она должна быть знакома и интересна. Желательно, чтобы тема содержала какую-нибудь проблему или противоречие и имела отношение к современной жизни.

- Определить, какая именно задача, проблема существует по этой теме и пути её решения. Для этого нужно название темы превратить в вопрос.

- Найти книги и статьи по выбранной теме (не менее 5 источников). Сделать список этой литературы.

- Сделать выписки из книг и статей. (Обратить внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
- Составить план основной части реферата.
- Написать черновой вариант каждой главы.
- Показать черновик педагогу.
- Написать реферат.
- Составить сообщение на 5-7 минут.

Приложение 2.

Как написать доклад

Доклад есть достаточно неизученная, но довольно часто встречающаяся работа в учебных заведениях. Различают устный и письменный доклад (по содержанию близкий к реферату).

Доклад - вид самостоятельной научно - исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Этапы работы над докладом.

- Подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата, рекомендуется использовать не менее 5-6 источников).

- Составление библиографии.
- Обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений.
- Разработка плана доклада.
- Написание.
- Публичное выступление с результатами исследования.

Приложение 3.

Как подготовить учебную презентацию

Основной единицей электронной презентации в среде Power Point является *слайд* или кадр.

Основные правила подготовки учебной презентации:

При создании мультимедийного пособия не следует увлекаться и злоупотреблять внешней стороной презентации, так как это может снизить эффективность презентации в целом.

Одним из важных моментов является сохранение единого стиля, унифицированной структуры и формы представления учебного материала на всем уроке. При создании предполагается ограничиться использованием двух или трех шрифтов. Вся презентация должна выполняться в одной цветовой палитре, например на базе одного шаблона, также важно проверить презентацию на удобство её чтения с экрана. Тексты презентации не должны быть большими. Выгоднее использовать сжатый, информационный стиль изложения материала. Нужно будет суметь вместить максимум информации в минимум слов, привлечь и удержать внимание. При подготовке мультимедийных презентации возможно использование ресурсов сети Интернет, современных мультимедийных энциклопедий и электронных учебников.

Обязательными структурными элементами, как правило, являются:
- обложка
- титульный слайд
-оглавление
-учебный материал (включая текст, схемы, таблицы, иллюстрации, графики)
-словарь терминов
-справочная система по работе с управляющими элементами
-система контроля знаний
-информационные ресурсы по теме.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
"Тульский государственный университет"
Технический колледж имени С.И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

«УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ОСВОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

по специальности СПО
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Составитель: Шершнева Е.Н.

Тула

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссий информационных технологий

Протокол от «13» января 2022 г. № 6

Председатель цикловой комиссии И.В. Миляева

Раздел 1. Знакомство с КОМПАС-3D

Введение.

Основные компоненты КОМПАС-3D V8 - собственно система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций.

Система трехмерного твердотельного моделирования предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Чертежно-графический редактор (КОМПАС-График) предназначен для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности. Он может успешно использоваться в машиностроении, архитектуре, строительстве, составлении планов и схем - везде, где необходимо разрабатывать и выпускать чертежную и текстовую документацию.

Совместно с любым компонентом КОМПАС-3D V8 может использоваться модуль проектирования спецификаций, позволяющий выпускать разнообразные спецификации, ведомости и прочие табличные документы.

Документ-спецификация может быть ассоциативно связан со сборочным чертежом (одним или несколькими его листами) и трехмерной моделью сборки.

При разработке функций и интерфейса КОМПАС-3D V8 учитывались приемы работы, присущие машиностроительному проектированию.

Мы уверены, что вы сделали правильный выбор, начав сотрудничество с компанией АСКОН - одной из лидирующих фирм в области разработки систем автоматизированного проектирования!

Основные разделы Справочной системы перечислены в Содержании. Оно расположено на соответствующей вкладке в левой части окна, появляющегося на экране сразу после вызова справки.

Главы и входящие в них разделы представлены в оглавлении в виде пиктограмм ("книжек" и "страниц"). Чтобы увидеть содержимое главы, дважды щелкните мышью на ее пиктограмме или выделите ее название и нажмите клавишу . Повторение этого действия приведет к сворачиванию содержимого главы в окне содержания. Для просмотра нужного раздела щелкните мышью на его названии.

Для поиска разделов справочной системы по ключевым словам активизируйте вкладку Индекс. В ней вы можете выбрать из предложенного списка ключевое слово или фразу. Для ускорения поиска можно ввести в соответствующем поле первые буквы искомого ключевого слова. После выбора ключевого слова щелкните на нем мышью или выделите его и нажмите кнопку Показать. На экране появится раздел Справочной системы, который ассоциируется с выбранным ключевым словом. Если таких разделов несколько, на экране появится список их названий; выберите в нем нужный раздел и нажмите клавишу .

Если список ключевых слов не содержит нужного слова или выражения, можно произвести полнотекстовый поиск. В этом случае будут найдены разделы, текст которых содержит введенное слово (или фразу). Для полнотекстового поиска активизируйте вкладку Поиск и в появившихся диалогах выберите нужный вариант поиска (обычно бывает достаточно минимальных возможностей поиска). После указания варианта поиска на вкладке Поиск появляются поля для выбора слова и содержащих его разделов (до тех пор, пока ни одно слово не выбрано, в списке видны названия всех разделов Справочной системы). Для просмотра нужного раздела щелкните мышью на его названии.

Вы можете изменить ширину области, содержащей вкладки выбора раздела. Для этого "перетащите" мышью границу, отделяющую ее от области просмотра раздела. Чтобы отключить отображение этой области выбора в окне справки, нажмите кнопку Разделы на инструментальной панели окна.

Как правило, разделы содержат "всплывающие подсказки", определения и ссылки на другие разделы. Для их вызова нужно щелкнуть мышью по выделенному цветом термину или названию раздела.

Признаком возможности вызова подсказки или другого раздела является появление курсора при прохождении его над текстом ссылки или термина. Для последовательного перебора подсказок и ссылок в разделе пользуйтесь клавишей .

КОМПАС-3D - многооконная и многодокументная система. В ней могут быть одновременно открыты окна всех типов документов КОМПАС - моделей, чертежей, фрагментов, текстово-графических документов и спецификаций. Каждый документ может отображаться в нескольких окнах.

Команды вызываются из страниц Главного меню, контекстного меню или при помощи кнопок на Инструментальных панелях.

При работе с документом любого типа на экране отображаются Главное меню и несколько панелей инструментов: Стандартная, Вид, Текущее состояние, Компактная.

Состав меню и панелей зависит от типа активного документа. Команды, управляющие отображением инструментальных панелей, находятся в меню Вид - Панели инструментов.

Пользователь может изменять состав Главного меню и системных Инструментальных панелей, а также создавать собственные панели. Для вызова диалога, позволяющего произвести эту настройку, служит команда Сервис - Настройка интерфейса....

Для ввода параметров и задания свойств объектов при их создании и редактировании служит Панель свойств.

Работа с переменными и уравнениями ведется с помощью окна Переменные.

Для управления библиотеками и их использования предназначен Менеджер библиотек.

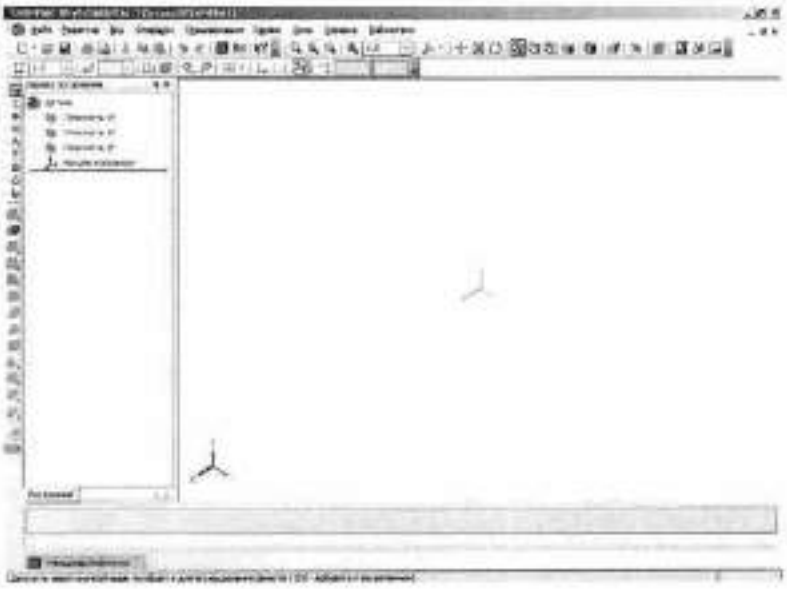
В Строке сообщений (если ее показ не отключен при настройке системы) отображаются подсказки по текущему действию или описание выбранной команды.

Вызов Справки по текущему действию или активному элементу интерфейса производится нажатием клавиши , вызов других типов Справки - через страницу меню Справка.

Тип документа, создаваемого в системе КОМПАС-3D, зависит от рода информации, хранящейся в этом документе. Каждому типу документа соответствует расширение имени файла и собственная пиктограмма.

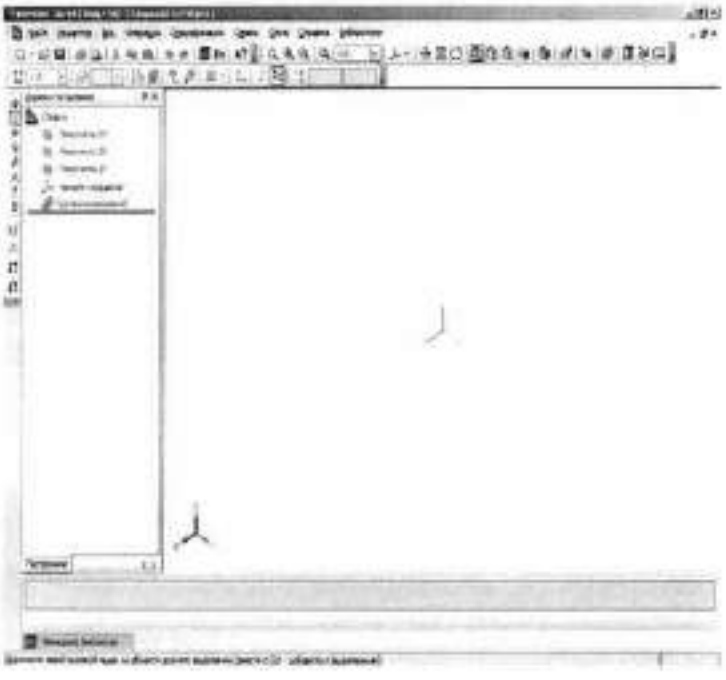
Деталь - модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций.

Файл детали имеет расширение m3d.



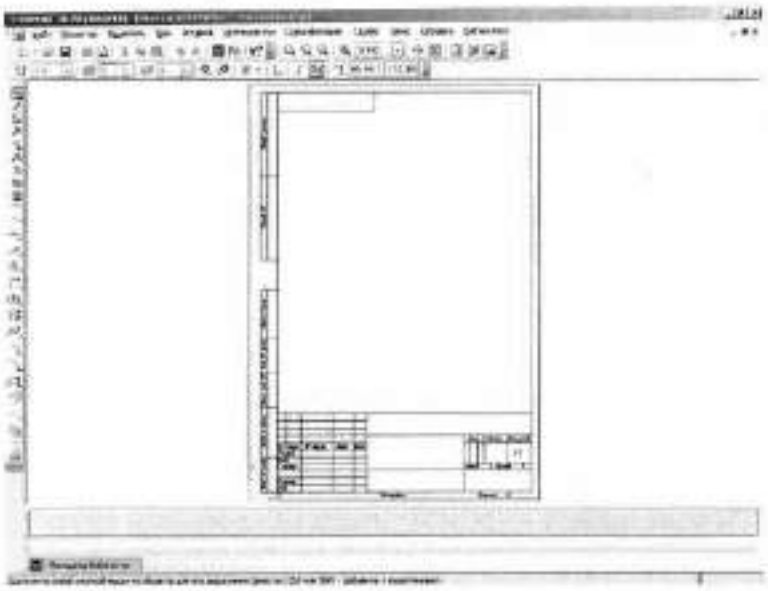
Сборка - модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением. В состав сборки могут также входить другие сборки (подсборки) и стандартные изделия.

Файл сборки имеет расширение a3d.



Чертеж - основной тип графического документа в КОМПАС-3D. Чертеж содержит графическое изображение изделия, основную надпись, рамку, иногда - дополнительные элементы оформления (знак неуказанной шероховатости, технические требования и т.д.). Чертеж КОМПАС-3D может содержать один или несколько листов. Для каждого листа можно задать формат, кратность, ориентацию и др. свойства. В файле чертежа КОМПАС-3D могут содержаться не только чертежи (в понимании ЕСКД), но и схемы, плакаты и прочие графические документы.

Файл чертежа имеет расширение cdw.



Фрагмент - вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления конструкторского документа. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Кроме того, во фрагментах также хранятся созданные типовые решения для последующего использования в других документах.

Файл фрагмента имеет расширение frw.

Спецификация - документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Она часто бывает многостраничной.

Файл спецификации имеет расширение spw.

Текстовый документ - документ, содержащий преимущественно текстовую информацию - текстовый документ. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. Он часто бывает многостраничным. В текстовом документе могут быть созданы пояснительные записки, извещения, технические условия и т.п.

Файл текстового документа имеет расширение kdw.

В КОМПАС-3D используется метрическая система мер.

Расстояния между точками на плоскости в графических документах и между точками в пространстве вычисляются и отображаются в миллиметрах. При этом пользователь всегда работает с реальными размерами (в масштабе 1:1).

При расчете массо-моментных характеристик деталей пользователь может управлять представлением результатов, назначая нужные единицы измерений (килограммы или граммы - для массы; миллиметры, сантиметры, дециметры или метры - для длины).

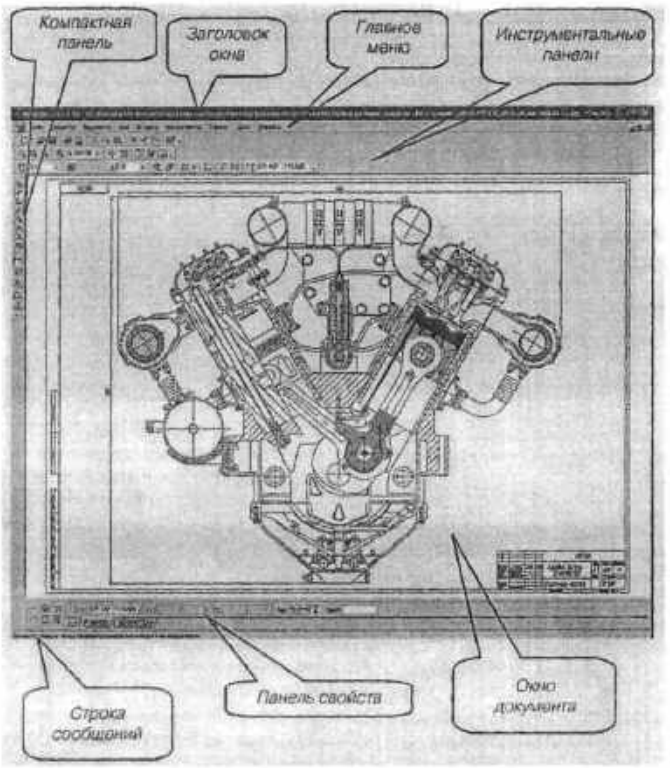
Числовые параметры текстов (высота шрифта, шаг строк, значение табуляции и т.п.) задаются и отображаются в миллиметрах.

Ознакомление с интерфейсом системы

Интерфейсом называется оболочка программного продукта, осуществляющая взаимосвязь между пользователем и ядром программы.

Структура интерфейса чертежно-графического редактора КОМПАС-3D показана на рис. 1.

В первой строке интерфейса помещен Заголовок окна, где указаны название программного продукта и место размещения документа. Вторым элементом идет Главное меню, которое предлагает следующие группы команд: Файл, Редактор,



Выделить, Вид, Вставка, Инструменты, Сервис, Окно и Справка. Каждая группа - это совокупность команд, выполняющих функционально близкие действия.

Две нижние строки интерфейса занимают Панель свойств и Строка сообщений. Состав панели свойств зависит от режима работы и настройки системы. Большинство команд в этой панели продублированы в Главном меню. Это сделано в целях сокращения времени выполнения команд.

Ниже Главного меню находится блок Инструментальных панелей. Эти панели содержат кнопки вызова нужных команд. Инструментальные панели могут быть объединены в компактные панели, составом которых пользователь может управлять их размещением на экране, а также создавать собственные инструментальные панели.

В левой вертикальной части окна интерфейса находится Компактная панель, которая служит для создания чертежно-конструкторской документации. Она состоит из восьми отдельных блоков, каждый из которых содержит в себе комплект команд, необходимых для геометрических построений чертежа, простановки размеров и обозначений, редактирования, параметризации, измерения, выделения, и ассоциативные виды.

Панель свойств служит для управления процессом выполнения команды, где задаются все необходимые геометрические параметры. Панель свойств может находиться в «плавающем» или в закрепленном состоянии. Закрепление панели возможно только к правой, левой или нижней границе окна документа. Чтобы закрепить панель, «перетащите» ее за заголовок к нужной границе окна. Для возврата в «плавающее» состояние выполните обратное действие. В зависимости от геометрического объекта или процесса Панель свойств может иметь одну или несколько вкладок. Эти вкладки содержат элементы управления различного вида: поля ввода, раскрывающиеся списки, счетчики, опции и группы переключателей. Оформление Панели свойств при необходимости можно настроить.

Последнюю строчку окна интерфейса занимает Строка сообщений. В ней может отражаться следующая информация: требование системы о вводимых данных в текущий момент, информация об участке экрана, к которому подведен курсор, информация по текущему действию системы. Строка сообщений позволяет адекватно реагировать на запросы и сообщения системы и избежать ошибок.

Окно документа представляет собой рабочее поле чертежа.

Файл

Активизация строки меню достигается щелчком мыши на изображении имени команды. Под щелчком мыши в дальнейшем понимается нажатие на левую кнопку мыши. После нажатия левой кнопкой мыши на меню Файл откроется диалоговое окно со списком команд.

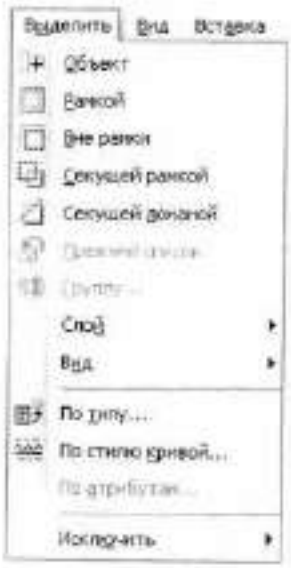
Редактор

Этот пункт главного меню доступен, если выделен один графический объект. Он вызывает процесс редактирования параметров выделенного объекта.

Другой способ запуска редактирования параметров объекта - двойной щелчок мышью по этому объекту.

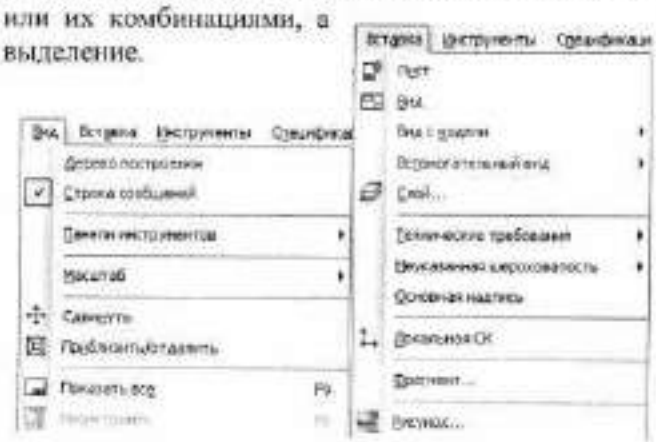
Редактор имеет 16 команд, расположенных в пяти блоках: блок отмены, состоящий из двух команд, блок вырезания-вставки (3 команды), блок удаления и трансформации объектов (3 команды), блок выделения (одна команда) и блок операций с графическими объектами (7 команд).

Команды Выделить



На этой странице Главного меню находятся команды выделения объектов чертежа или фрагмента.

С помощью команд Выделить можно выделять объекты различными способами или их комбинациями, а также отменить сделанное выделение.



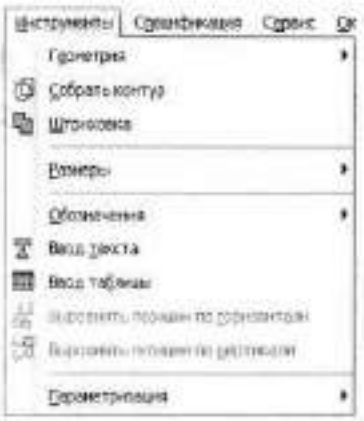
Выделенные элементы будут подсвечены назначенным в диалоге настройки цветом (по

умолчанию цвет выделения - зеленый).

После выделения группы элементов их можно копировать в буфер обмена, удалять, выполнять над ними различные операции редактирования и т. д. Страница меню Выделить имеет подменю из 12 команд.

Это подменю содержит следующие команды: Объект, Рамкой, Вне рамки, Секущей рамкой, Секущей ломаной, Прежний список, Слой, По типу, По стилю кривой, Исключить.

Вид



На этой странице Главного меню находятся команды управления объектов интерфейса, чертежей или фрагментов. Этот пункт Главного меню имеет подменю из семи команд.

Вставка

Эта страница меню позволяет управлять слоями и системой координат. В режиме создания фрагмента содержит меню из двух команд: Слой и Локальная СК. В режиме создания чертежа имеет меню из следующих команд: Вид, Вид с модели, Слой, Технические требования, Неуказанная шероховатость, Основная надпись и локальная СК.

Инструменты

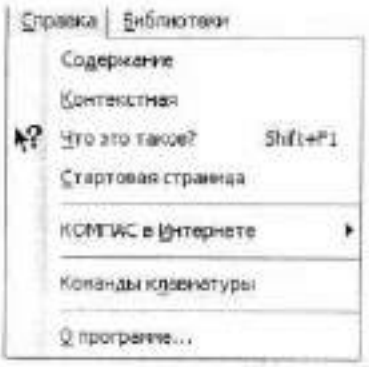
Эта страница меню содержит подменю из 6 команд.

Подменю содержит панели: Геометрия, Размеры, Обозначения и Параметризация. Кроме этого в этом подменю имеются команды Штриховка и Ввод текста.

Сервис

Эта страница главного меню содержит подменю из 6 блоков команд: Операции с библиотеками, Объединить в макроэлемент, Состояние видов, Измерить, Калькулятор, Настройка интерфейса.

Справка



При работе над созданием чертежно-графической документации периодически возникает необходимость в оперативной справочной информации, особенно в период начального ознакомления. Справочную систему можно вызвать, нажав последнюю кнопку в Главном меню.

Страница Справка состоит из следующих разделов: Содержание, Контекстная, Что это такое, Стартовая страница, Компас в Интернете, Команды клавиатуры, О программе.

Работа с компактной панелью

Это панель, на которой расположены Кнопки переключения между Инструментальными панелями и кнопками самих Инструментальных панелей.

Состав Компактной панели зависит от типа активного документа: Чертеж, Фрагмент или Деталь. Активизация Инструментальных панелей производится с помощью Кнопок переключения. Активизация Инструментальных панелей, входящих в состав Компактной панели, с помощью меню невозможна.

Можно изменять состав Компактной панели. Рядом с кнопками переключения находятся маркеры перемещения. Чтобы извлечь из Компактной панели какую-либо Инструментальную панель, «перетащите» соответствующий ей маркер мышью за пределы Компактной панели, затем отпустите кнопку мыши. На экране появится выбранная Инструментальная панель. Соответствующая ей кнопка переключения на Компактной панели исчезнет. Обратите внимание на то, что теперь активизация этой инструментальной панели возможна с помощью меню.

Чтобы вернуть или добавить Инструментальную панель в состав Компактной панели, нажмите и удерживайте клавишу Alt. Затем мышью «перетащите» заголовок Инструментальной панели так, чтобы «наложить» ее на Компактную панель. Когда рядом с курсором появится знак плюс, отпустите кнопку мыши и клавишу Alt. Инструментальная панель будет включена в Компактную.

Кнопки переключения:

Геометрия

Панель Геометрия содержит ввод следующих геометрических примитивов: Точки, Вспомогательные прямые, Отрезки, Окружности, Дуги, Эллипсы, Непрерывный ввод объектов, Кривые, Ломаные, Фаски, Скругления, Прямоугольники, Многоугольник и Эквидистанты. Каждый из указанных геометрических примитивов имеет несколько способов построения.

Размеры

Этот пункт страницы Главного меню позволяет автоматически проставлять необходимые размеры на чертежах и фрагментах и содержит следующие команды: Линейные, Диаметральный размер, Радиальные, Угловые и Размер высоты.

Обозначения

Этот пункт страницы меню предназначен для начертания обозначений на конструкторско-технологической документации. Имеет подменю из 9 команд: Шероховатость, База, Линия-выноска, Знаки, Обозначение позиций, Допуск формы, Линия разреза, Стрелка взгляда, Обозначение центра.

Редактирование

Панель редактирование доступен, если выделен один графический объект. Он вызывает процесс редактирования параметров выделенного объекта.

Другой способ запуска редактирования параметров объекта - двойной щелчок мышью по этому объекту.

Редактор имеет 16 команд, расположенных в пяти блоках: блок отмены, состоящий из двух команд, блок вырезания-вставки (3 команды), блок удаления и трансформации объектов (3 команды), блок выделения (одна команда) и блок операций с графическими объектами (7 команд).

Выделение

Выделенные элементы будут подсвечены назначенным в диалоге настройки цветом (по умолчанию цвет выделения - зеленый).

Страница меню Выделить имеет подменю из 12 команд.

Это подменю содержит следующие команды: Объект, Рамкой, Вне рамки, Секущей рамкой, Секущей ломаной, Прежний список, Слой, По типу, По стилю кривой, Исключить.

Раздел 2.Построение плоских фигур

Практическая работа №1. Инструментальная панель, панель расширенных команд, команда *Ввод отрезка*, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой.

Задание: Постройте следующие отрезки и обозначьте (подпишите) точки (рис. 7):

произвольный p1 - p2;

p3 - p4, перпендикулярный к p1 - p2;

p1 - p3 штриховой линией;

p2 – p3 основной линией;

1. Создайте новый документ-фрагмент.

2. Щелкните на кнопке ***отрезок*** на панели инструментов ***Геометрия*** – система перешла в режим построения отрезка, рис.1.

Рис 1.

4. Последовательно щелкните в точках p1 и p2 (положение точек задайте самостоятельно) – система построила отрезок через две указанные точки.
5. При построении отрезка p3 – p4 перпендикулярно отрезку p1 – p2 воспользуйтесь Панелью расширенных команд. Для этого щелкните на кнопке ***отрезок*** и не отпускайте кнопку мыши. При этом раскроется соответствующая Панель расширенных команд. Не отпуская левую кнопку мыши, поместите курсор на кнопку ***Перпендикулярный отрезок*** и отпустите кнопку мыши, рис. 2.

Рис.2

6. Щелкните мышью в любой точке отрезка p1 – p2. Затем щелкните в точках p3 и p4 – система построила отрезок p3 – p4, перпендикулярный отрезку p1 – p2. Щелкните мышью на кнопке ***Прервать команду***, рис. 3.

Рис. 3

7. Постройте отрезок p1 – p3 штриховой линией. Для этого нажмите кнопу ***отрезок*** (по двум точкам).
8. Щелкните мышью на поле ***стиль*** на строке параметров и выберите стиль линии ***штриховая основная***, рис. 4.

Рис. 4

10. Измените текущий стиль отрезка р1 – р3 на ***штриховая***. Для этого дважды щелкните мышью на отрезке р1 – р3,- отрезок перешел в режим редактирования. Щелкните мышью на поле ***стиль*** на строке параметров и выберите стиль линии ***штриховая***. Щелкните мышью на кнопке ***Создать объект***, рис. 5, щелкните мышью на свободном поле чертежа.

Рис. 5

11. Постройте отрезок р2 – р3 основной линией. Щелкните на кнопке ***отрезок*** на панели ***Геометрия*** – система перешла в режим построения отрезка. Щелкните мышью на поле ***стиль*** на строке параметров и выберите стиль линии ***Основная.*** Последовательно щелкните в точках р2 и р3 – система построила отрезок через две указанные точки. Щелкните мышью на кнопке ***Прервать команду***.
12. Подпишите точки. Для этого на компактной панели нажмите кнопку ***Обозначения***, на этой панели нажмите кнопку Ввод текста, рис. 6. Система перешла в режим ввода текста.

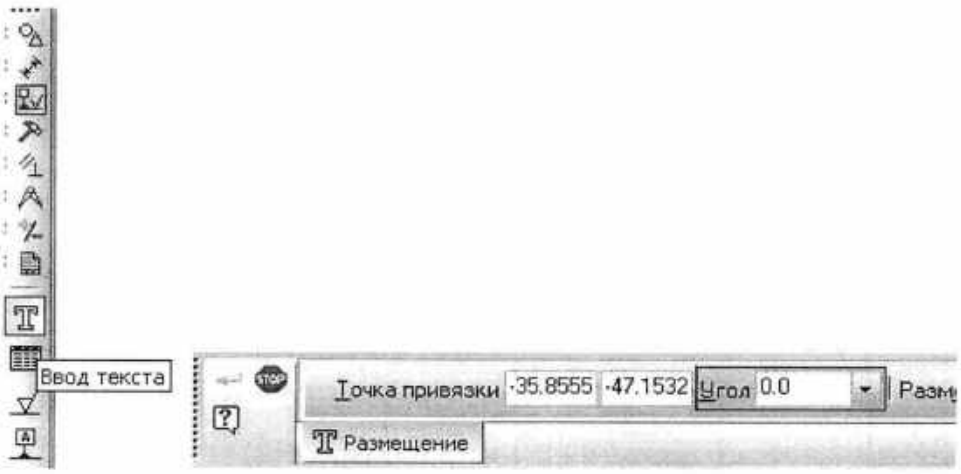


Рис. 6.

13. Щелкните мышью в месте надписи, введите "р1" и нажмите кнопку ***Создать объект***. Аналогично подпишите остальные точки.

В итоге ваших действий должно получиться примерно следующее (рис. 7):

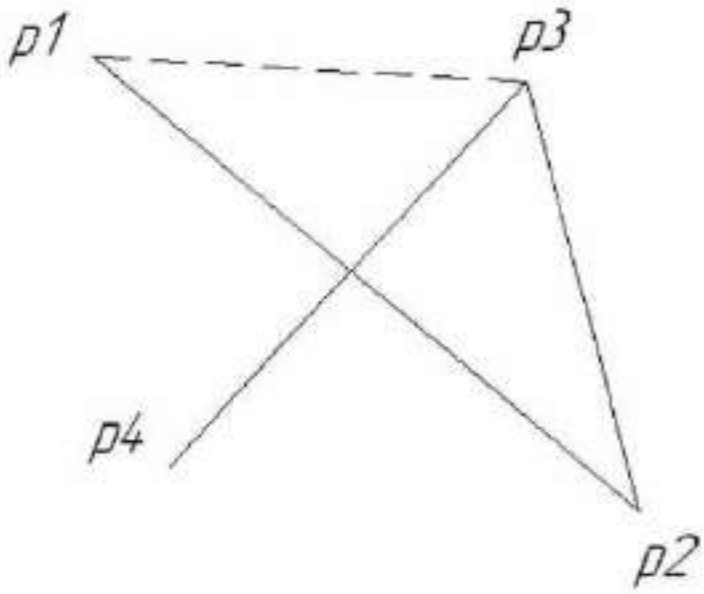


Рис. 7.

14. Сохраните файл в свою рабочую папку с именем ***упр1.frw***.

Практическаяработа №2. Построение ломаной линии по длине и углу наклона прямой и по координатам конечной точки отрезка. Команда ***Непрерывный ввод объектов.***

Задание: Постройте ломаную линию p1-p2-p3-p4-p5-p6-p7-p8, если отрезки p1 – p2, p2 – p3, заданы координатами точек p1(0, 0), p2(10, 20), p3(30, -10), а отрезки p3 – p4, p4 – p5, p5 – p6, p6 – p7, p7 – p8 заданы длиной и углом наклона. Рис.8, табл. 1.

Таблица 1

Отрезок	Длина	Угол наклона
P3 – p4	20	0
P4 – p5	15	45
P5 – p6	35	-30
P6 – p7	50	90
P7 – p8	60	180

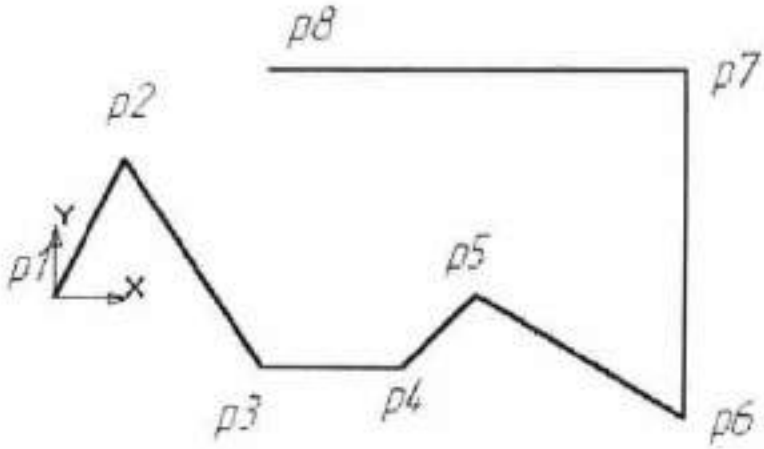


Рис. 8

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его в свою папку под именем *Упр2.frw*.

2. Активизируйте команду ***Непрерывный ввод объектов***, рис. 9. Параметры отрезка при его создании и редактировании отображаются в отдельных ***полях Строки параметров***: два поля координат X и Y начальной (p1) и конечной (p2) точек, поле длины отрезка (ln), поле его угла наклона (an), поле стиля отрезка.

Рис. 9

3. Установите курсор в начало координат – точка p1 зафиксирована. Точка p2 ожидает ввода параметра. Щелкните в поле координаты X и введите значение **10**. Для ввода в поле значение координаты Y нажмите [Tab], введите **20** и нажмите [Enter]. Отрезок p1 – p2 построен. Аналогично постройте отрезок p2 – p3.
4. Для построения отрезка p3 – p4 активизируйте поле длины отрезка, введите значение длины отрезка **20** и нажмите [Enter]. Активизируйте поле угла наклона отрезка], введите значение **0** и нажмите [Enter]. Отрезок p3 – p4 построен.
5. Аналогично постройте остальные отрезки.
6. Сохраните документ, нажав на кнопку ***Сохранить*** на панели управления.

Практическая работа №3. Построение кривой линии по точкам (сплайн).
Задание: Постройте график по точкам, заданным координатами X и Y, табл. 2, рис. 10.

Таблица 2

Точки	Координаты	
	X	Y
P1	0	0
P2	5	10
P3	10	15
P4	20	25
P5	40	30
P6	60	50
P7	100	60

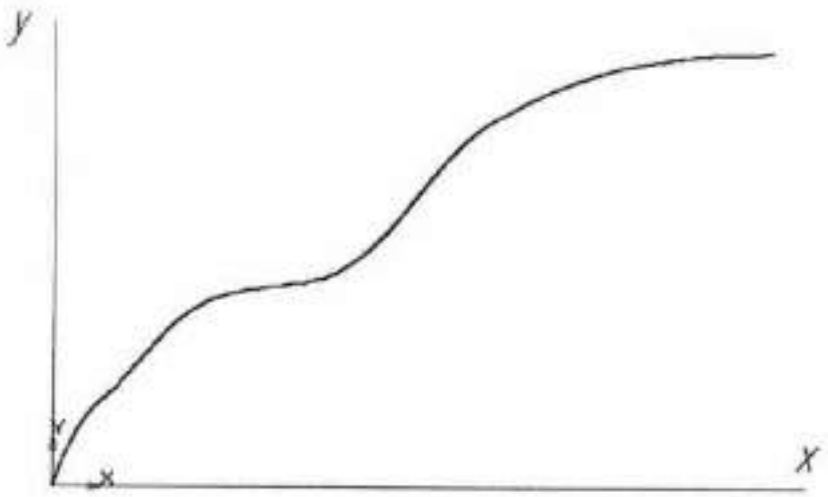


Рис. 10

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его в свою рабочую папку под именем *Упр3.frw*.
2. Активизируйте команду ***Отрезок***, выберите текущий стиль ***Тонкая*** и проведите две оси: вертикальную (ось y) и горизонтальную (ось x).
3. Активизируйте команду ***Непрерывный ввод объектов***. На строке параметров объекта активизируйте команду ***Сплайн***, рис. 11. Выберите текущий стиль сплайна ***Основная***.

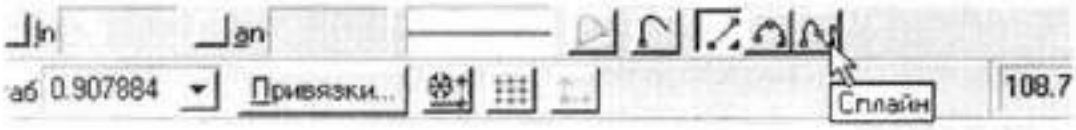


Рис. 11

4. Установите точку p1 в начало координат. Установите точку p2 (5, 10). Для этого активизируйте поле координаты X, введите значение **5**, в поле координаты Y введите значение **10**. Таким образом, установите все остальные точки. После ввода последней точки щелкните мышью на кнопках ***Создать объект*** и ***Прервать команду***.
6. Сохраните фрагмент, нажав на кнопку ***Сохранить*** на панели управления.

Примечание:
Для построения графиков в дальнейшем используйте библиотеку построения графиков FTDraw. Данная библиотека предоставляет следующие возможности:

1. Построение графиков функциональных зависимостей по уравнению в декартовых координатах.
2. Построение графиков функциональных зависимостей по уравнению в полярных координатах.
3. Построение графиков табличных зависимостей в декартовых координатах.

Практическая работа №4 Использование привязок.

Задание: постройте три отрезка p1 – p2, p1 – p3 и p1 – p4 по образцу. Начальные точки отрезков лежат в центре окружности 01, а конечные в начале, в середине и в конце отрезка p2 – p4 соответственно, рис. 12.

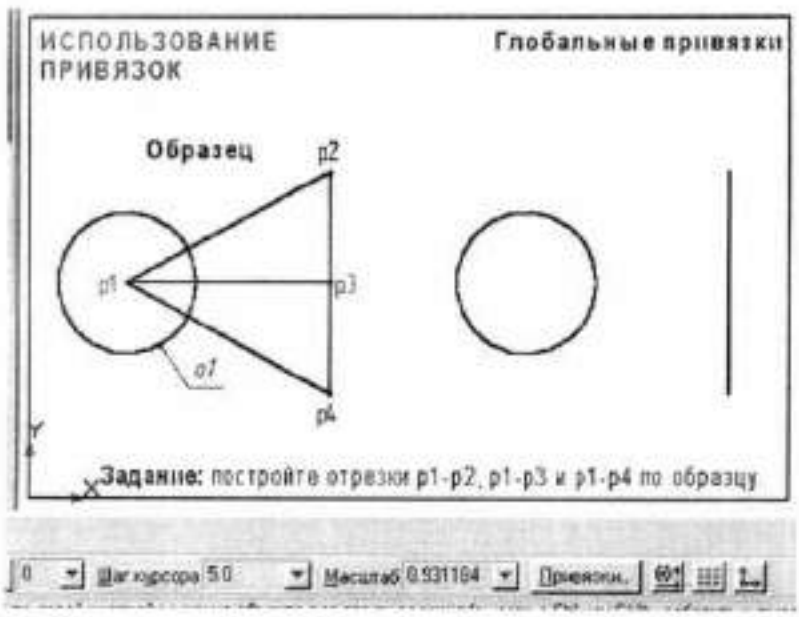


Рис. 12

1. Создайте новый документ-фрагмент.

2. Постройте окружность о1 и отрезок р2 - р4, как показано на рис. 12.

3. Активизируйте команду ***Отрезок*** инструментальной панели ***Геометрия***.

4. В ответ на запрос системы ***Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты*** поместите курсор мышью приблизительно в центр окружности. После срабатывания привязки ***Ближайшая точка*** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. О срабатывании привязки можно судить по появлению дополнительного, наклонного перекрестья или по появлению динамической подсказки.

5. Мышью переместите курсор в точку р2. После срабатывания привязки ***Ближайшая точка*** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. Отрезок р1 – р2 построен.

6. Поместите курсор приблизительно в середину отрезка р2 – р4. Нажмите правую кнопку мыши, выберите команду ***Привязки/Середина***. После срабатывания привязки ***Середина*** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. Мышью переместите курсор в точку приблизительно в центр окружности. После срабатывания привязки ***Ближайшая точка*** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. Отрезок р1 – р3 построен.

7. В настоящее время курсор находится в центре окружности. Здесь же начинается последний отрезок. Щелчком левой клавиши мыши зафиксируйте начальную точку отрезка р1 – р4. Мышью переместите курсор в точку р4. После срабатывания привязки ***Ближайшая точка*** зафиксируйте точку щелчком левой клавиши мыши. Отрезок р1 – р4 построен.

8. Завершите выполнение команды построения отрезков щелчком на кнопке ***Прервать команду***.

9. Сохраните созданный документ в свою рабочую папку под именем *Упр4.frw*.

Практическая работа №5. Копия объектов по окружности.

Задание. Выполните чертеж, изображенный на рис. 112.

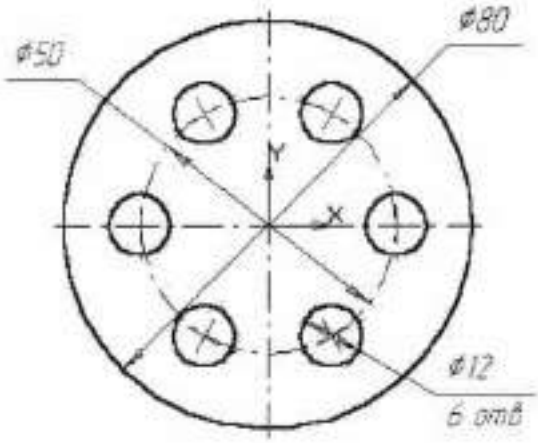


Рис. 112

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его в своей папке.

2. Начертите две концентрические окружности: одна основной линией с отрисовкой осей радиусом **40** мм, другая окружность осевой линией без отрисовки осей радиусом **25** мм. Постройте окружность основной линией с осями радиусом **6** мм.

3. Выделите рамкой **окружность с осями** радиуса **6** мм.

4. Включите панель ***Редактирования***. Воспользуйтесь панелью расширенных команд кнопки ***Копирование*** и активизируйте команду ***Копия по окружности***, рис. 113

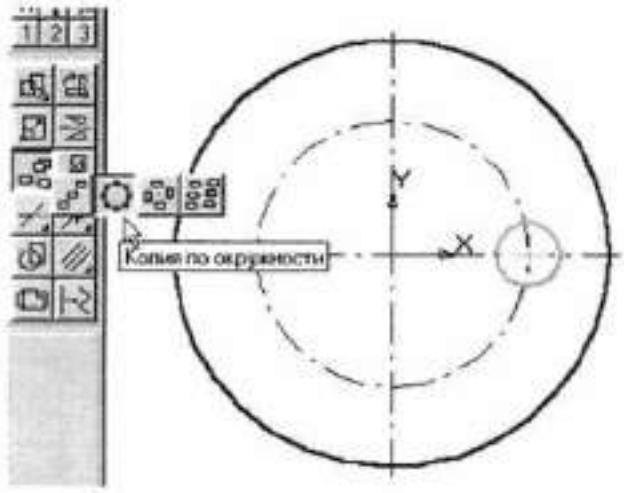


Рис. 113

5. Установите параметры копирования по окружности (количество копий, равномерно по окружности). В ответ на запрос системы ***Укажите центр копирования по окружности*** зафиксируйте центр окружности (в данном случае – это начало координат). Нажмите ***Создать объект,*** затем ***Прервать команду***.

Практическая работа №6. Построение чертежа детали по заданным размерам

Задание. Постройте чертеж детали по заданным размерам, проставьте размеры, рис. 13.

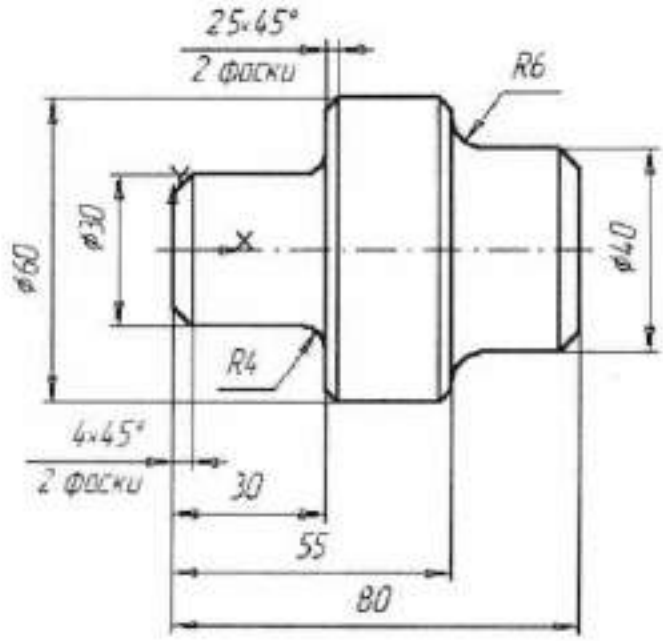


Рис. 13

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его под именем *пр1.frw* в папку своей лабораторной работы.
2. Активизируйте команду ***Непрерывный ввод объектов***. Установите курсор в начало координат. Начальная точка зафиксирована. В данном случае проще строить, установив шаг курсора равный 5 (т.к. все линейные размеры кратны 5). Переместите вверх курсор 3 раза (**15** мм), вправо 6 раз (**30** мм), вверх 3

раза (**15** мм), вправо 5 раз (**25** мм), вниз 2 раза (**10** мм), вправо 5 раз (**25** мм); щелчком правой кнопки включите локальные привязки и выберите привязку ***Выравнивание***, проведите линию вниз, рис. 14. Прервите команду.

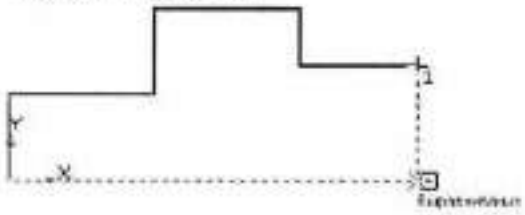


Рис. 14

3. Проведите осевую линию. Для этого активизируйте команду ***Ввод отрезка***. Щелкните мышью на поле ***Стиль*** на строке параметров. Выберите текущий стиль линии – ***Осевая***. Установите шаг курсора – 1. Установите курсор в начало координат. Переместите курсор на 3 шага влево и нажмите [Enter] (осевая линия выступает за контур детали не более 3 – 5 мм). Мышью переместите курсор в правую часть детали, переместите курсор на 3 шага вправо, нажмите [Enter] – осевая линия построена, рис. 15.

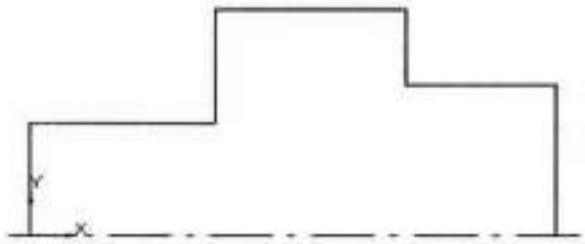


Рис. 15

4. Выполните фаски с катетом 4 мм. Для этого активизируйте команду ***Фаска***, рис. 16. Установите величину катета равную **4** мм. Последовательно укажите вертикальную и горизонтальную линии. Фаски построены. Таким же образом постройте фаски с катетом 2,5 мм, рис. 17.

Рис. 16

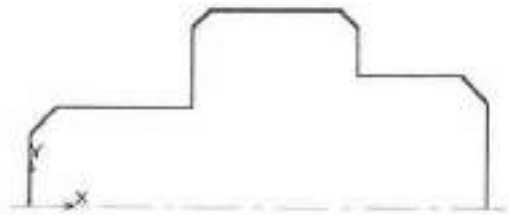


Рис. 17

5. Проведите вертикальные линии, рис. 18.

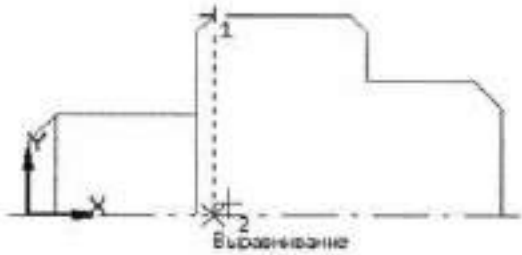


Рис. 18

6. Постройте скругления радиусом R4 между объектами самостоятельно. Нажмите кнопку ***Скругление***. Обратите внимание на то обстоятельство, что при построении скруглений в данном случае вертикальный элемент перестраиваться не будет. Если при указании элементов вертикальный элемент будет первым, то необходимо включить дополнительную кнопку **Усечение первого объекта**. После построения скруглений изображение детали показано на рис. 19.

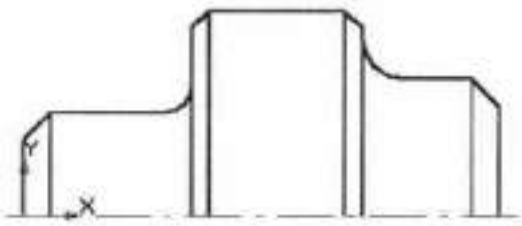


Рис. 19

7. Зеркально отобразите изображение относительно оси. Для этого выделите данное изображение, исключив ось.

   Нажмите кнопку ***Редактирование***, а затем ***Симметрия***. Укажите последовательно две точки на оси (вторую точку можно указать в любом месте на оси, но координата Y должна быть в данном случае равна **0**), прервите команду кнопкой ***Прервать команду*** и щелкните мышью на свободном поле чертежа, рис. 20.

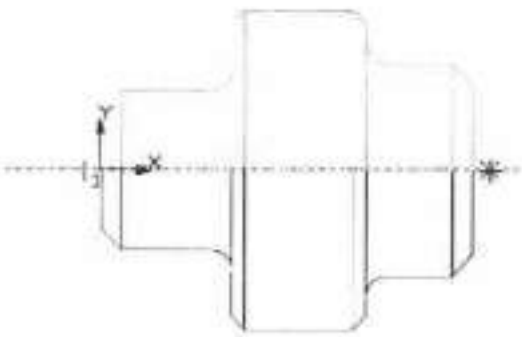


Рис. 20

8. Проставьте размеры и сохраните документ.

Практическая работа №7. Построение скруглений, усечение кривой.

<u>Задание.</u> Постройте чертеж пластины, приведенный на рис. 22.

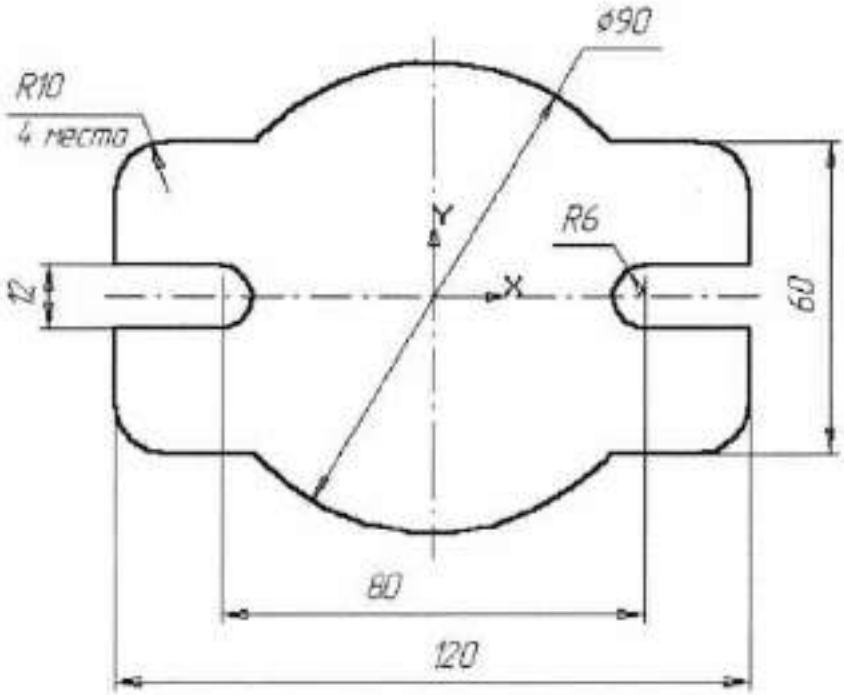


Рис. 22

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его на диске в своей рабочей папке под именем *Пр2.frw*.
2. Постройте прямоугольник. Оси, определяющие начало координат, должны располагаться в центре прямоугольника.
3. Постройте окружность радиусом 45 мм без отрисовки осей. Построенный чертеж приведен на рис. 23.
4. Выполните скругления с помощью инструмента ***Скругление на углах объекта***, воспользовавшись Панелью расширенных команд, рис. 24. Установите радиус скругления равный 10 мм и включите кнопку ***Обработка углов контура*** на всех четырех углах, рис. 25. После установки параметров скруглений щелкните мышью на любой из сторон построенного прямоугольника.

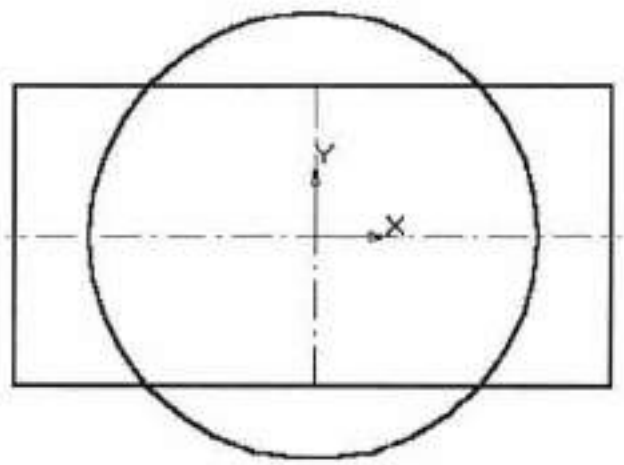


Рис. 23

Рис. 24

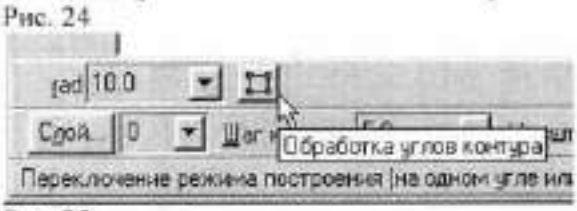


Рис. 25

5. Построенный чертеж приведен на рис. 26. Удалите лишние линии. Активизируйте страницу ***Редактирование*** и нажмите клавишу ***Усечь кривую***, рис. 27.
6. Устанавливайте курсор на удаляемые линии и нажимайте клавишу [Enter]. Рис. 85.

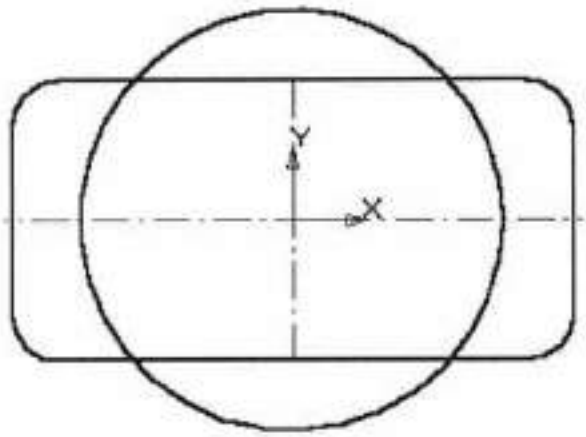


Рис. 26

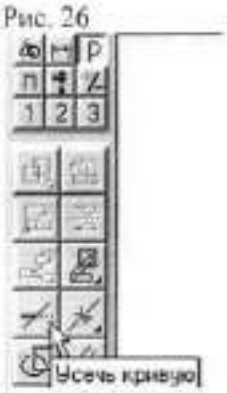


Рис. 27

7. Выполните пазы. Для этого постройте с помощью параллельных вспомогательных прямых параметры пазов – ширину паза и положение центров цилиндрической поверхности пазов, рис. 28.

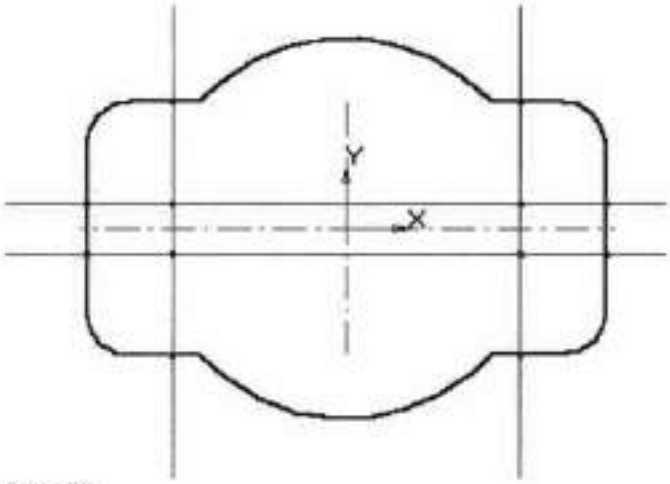


Рис. 28

Командой ***Отрезок*** обведите горизонтальные линии, рис. 29. Командой ***Дуга по двум*** точкам, рис. 30, постройте необходимые дуги.

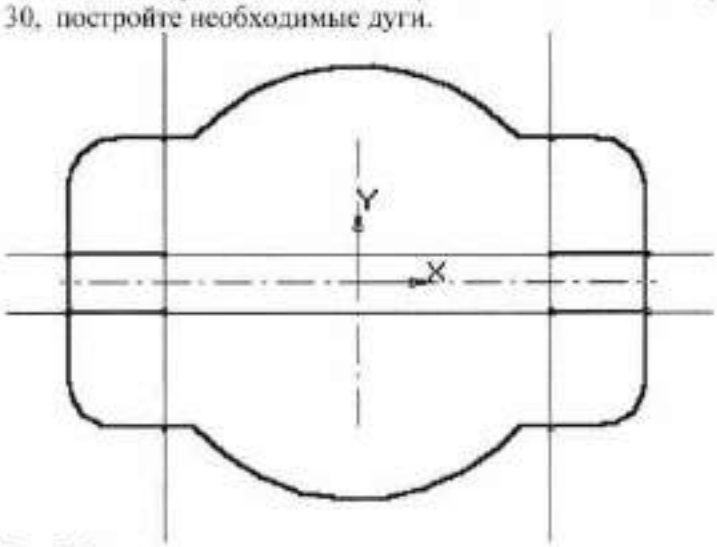


Рис. 29

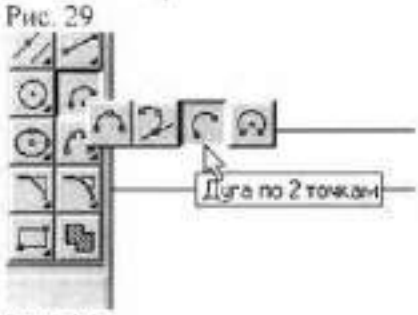


Рис. 30

8. Достройте осевые линии. Удалите лишние линии.
9. Проставьте необходимые размеры. В процессе простановки диаметра окружности равного 90 мм остается тонкая размерная дуга. Для ее удаления щелкните мышью на размерной линии, поместите курсор на узел, определяющий начало полки. Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите курсор немного выше, рис. 31.

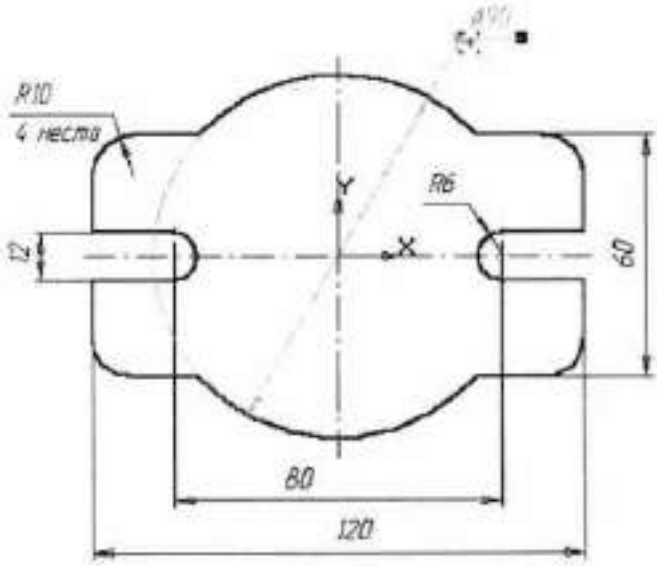


Рис. 31

Раздел 3 Построение пространственной модели

Практическая работа №8. Выполнение пространственной модели пластины.

Задание. Выполните пространственную модель пластины, изображенной на рис. 32. Толщина пластины – **10 мм.**

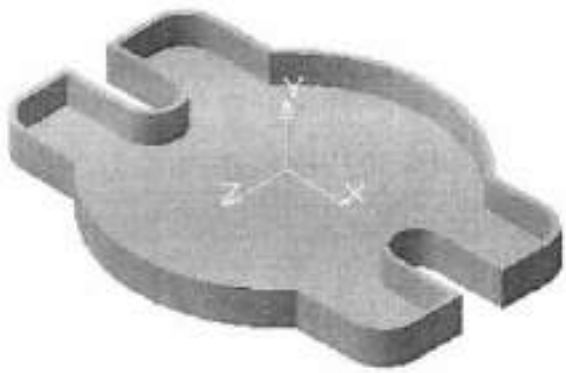


Рис. 32

При работе с любой моделью детали в КОМПАС-3D на экране, кроме окна, в котором отображается деталь, показывается окно, содержащее Дерево построения – это представленная в графическом виде последовательность элементов, составляющих деталь. Они отображаются в Дереве в порядке создания. В Дереве построения отображаются следующие элементы: обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы и операции.

Эскиз, задействованный в любой операции, размещается на ветви Дерева построения, соответствующей этой операции. Каждый элемент автоматически возникает в Дереве построения сразу после того, как он создан. Вы можете переименовать любой элемент в Дереве построения. Для этого дважды медленно (два последовательных одиночных щелчка) щелкните мышью по его названию и оно откроется для редактирования. Слева от названия каждого элемента в Дереве отображается пиктограмма, соответствующая способу, которым этот элемент получен. Обычно пиктограммы отображаются в Дереве

построения синим цветом. Если объект выделен, то его пиктограмма в Дереве зеленая. Если объект указан для выполнения операции, то его пиктограмма в Дереве красная.

В КОМПАС-3D для задания формы объемных элементов выполняется такое перемещение плоской фигуры в пространстве, след от которого определяет форму элемента. В данном случае чертеж пластины является задающей плоскостью, которую необходимо выдавить на расстояние **10 мм.**

1. Создайте новый документ ***деталь***, сохраните документ в свою рабочую папку под именем *Пр3.m3d*. Отредактируйте в Дереве построений название модели – введите вместо слова «Деталь» слово «Пластина». Для этого два раза медленно нажмите левую кнопку мыши на слове «Деталь», напишите «Пластина» и щелкните мышью на свободном поле чертежа.
2. Выберите ориентацию детали: активизируйте ***горизонтальную плоскость (XY)***.
3. Создайте эскиз в выделенной плоскости, для этого нажмите кнопку ***Эскиз*** на Панели управления, рис. 33. Система перейдет в режим редактирования эскиза. Для элемента выдавливания необходимы следующие требования к эскизу:

- В эскизе детали может быть один или несколько контуров.
- Если контур один, то он может быть разомкнутым или замкнутым.
- Если контуров несколько, все они должны быть замкнуты.
- Если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие – вложенными в него.
- Допускается один уровень вложенности контуров.

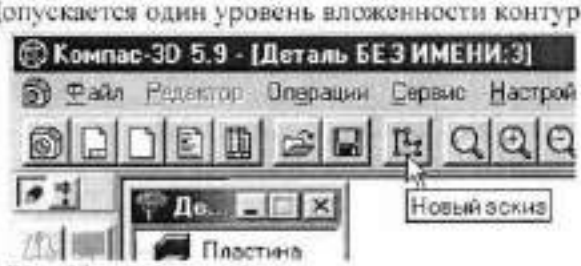


Рис. 33

4. Откройте фрагмент выполненной пластины в предыдущей Практической работе №2, файла *Пр2.frw*. Выделите весь фрагмент.
5. Произведите копирование чертежа. Для этого нажмите на кнопку ***Копировать в буфер*** на Панели управления. На запрос системы ***Укажите положение базовой точки или введите ее координаты*** поместите курсор в начало координат и щелкните левой кнопкой мыши, а затем на свободном месте чертежа. Активизируйте файл детали (где вы начали создавать эскиз). Нажмите на кнопку ***Вставить из буфера***. Поместите базовую точку в начало координат, щелкните левой кнопкой мыши и нажмите на кнопку ***Прервать команду***. Если необходимо, уменьшите масштаб изображения.
6. Завершите работу в режиме редактирования эскиза, нажав на кнопку ***Эскиз***. Система вернулась в режим трехмерных построений. В Дереве построения появилась надпись ***Эскиз***. Эскиз окрашен в зеленый цвет.
7. Для создания детали в виде элемента выдавливания вызовите из меню ***Операции*** команду ***Операция выдавливания*** или нажмите кнопку ***Операция выдавливания*** на Панели управления, рис. 34.

Рис. 34

8. Установите параметры ***Операции выдавливания***. Установите значение величины выдавливания равным **10 мм.**
9. Нажмите кнопку ***Создать объект***.
10. На панели инструментов ***Вид*** нажмите кнопки ***Полутоновое*** и ***Полутоновое с каркасом***. Деталь примет вид, как на рис. 35.

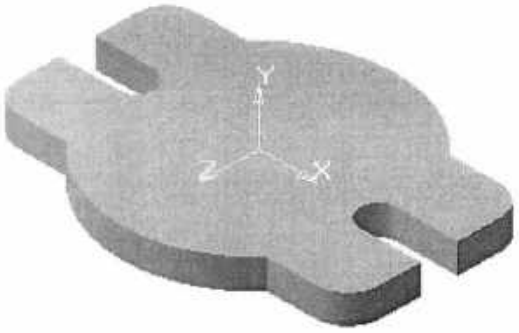


Рис. 35

11. Измените конструкцию детали. Выполните деталь, имеющую стенку, равную 2 мм, для этого воспользуйтесь операцией ***Оболочка***.
12. Активизируйте инструмент ***Оболочка*** на панели ***Редактирование детали***.
13. Установите толщину стенки равной 2 мм. На запрос системы ***Укажите грань*** подведите курсор к горизонтальной плоскости, курсор изменит свой вид (такой вид курсор принимает при указании грани). Нажмите левую кнопку мыши.
14. Деталь примет требуемый вид, как на рис. 32.

Практическая работа №9 Построение чертежа пластины

Задание. Постройте чертеж пластины, приведенный на рис. 114. Выполните пространственную модель пластины, рис.115 Толщина пластины – **10** мм. Имя файла *Лаб. 1*.

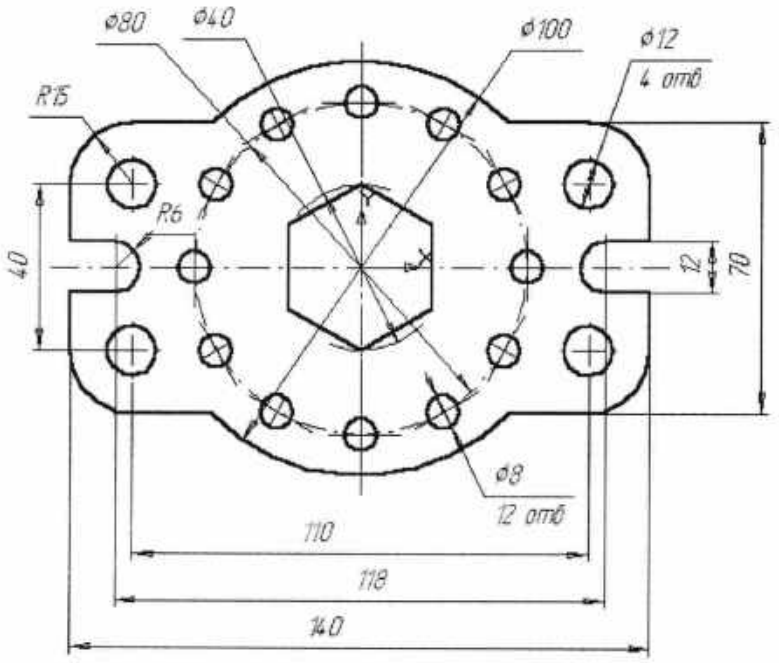


Рис. 114

Рис.115

Практическая работа №10. Выполнение сопряжений.

<u>Задание.</u> Выполните чертеж детали «Шаблон», изображенный на рис. 116.

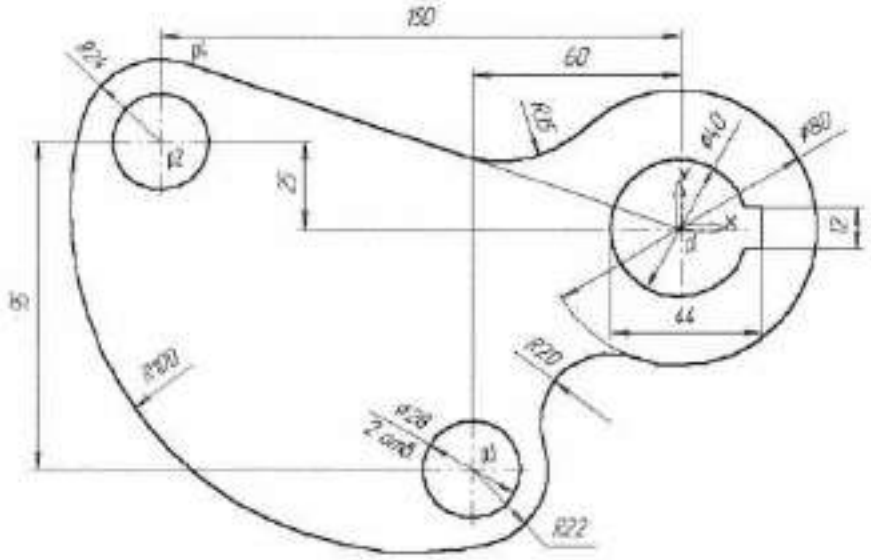


Рис. 116

1. Создайте новый документ типа фрагмент и сохраните его на диске под именем *Пр4*.
2. С помощью команды ***Ввод окружности*** постройте окружность о1 с осевыми линиями и радиусом 20 мм. Положение центра задайте в точке начала координат (точка р1).
3. Затем постройте окружность о2 без осевых линий радиусом 40 мм. Положение центра задайте в центре окружности о1 (точка р1) с помощью привязки ***Ближайшая точка***, рис. 117.

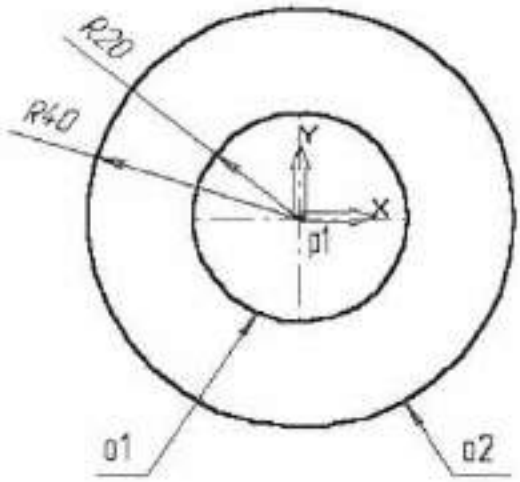


Рис. 117

4. Постройте окружность о3, рис. 118 с осевыми линиями и радиусом 16 мм . Координаты центральной точки р2 X=-150; Y=25 задайте в полях ***Центр окружности*** в Строке параметров.
5. Затем постройте окружность о4 без осевых линий радиусом 24 мм. Положение центра задайте в центре окружности о3 (точка р2) с помощью привязки ***Ближайшая точка.***

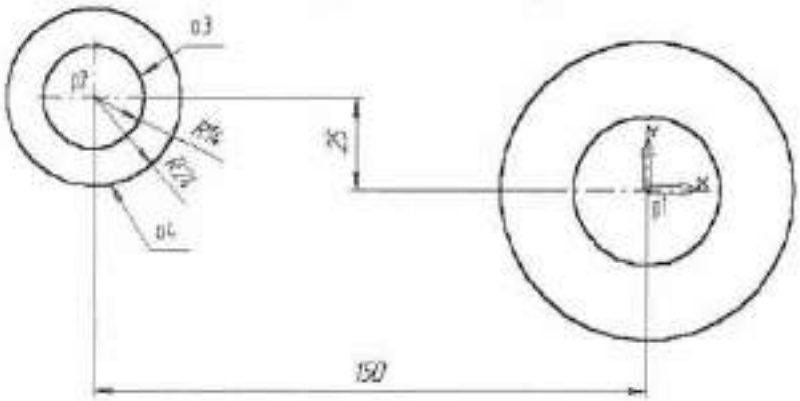


Рис. 118

6. С помощью команды ***Параллельная прямая*** постройте вспомогательную прямую 1, параллельную вертикальной оси симметрии окружности о1 (мишень 1) на расстоянии 60 мм слева от нее, рис. 119.
7. Затем постройте прямую 2, параллельную горизонтальной оси симметрии окружности о3 (мишень 2) на расстоянии 95 мм вниз, рис. 119.

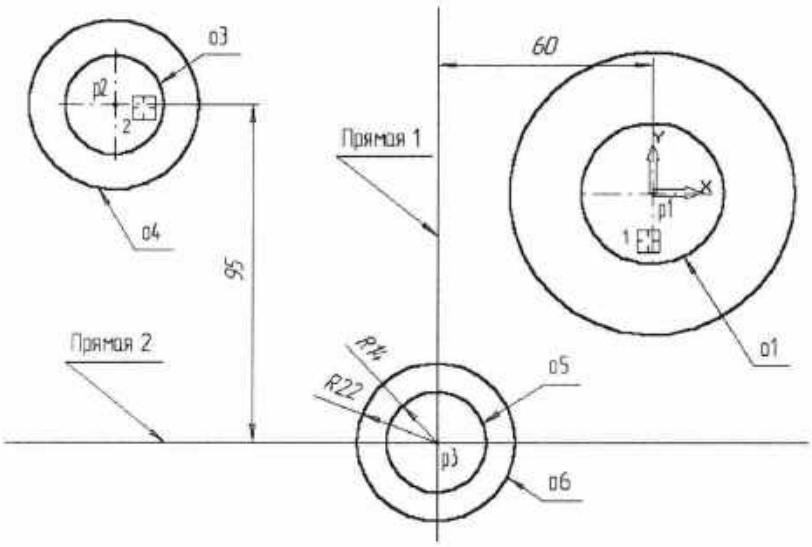


Рис. 119

8. Постройте окружность o5 с осевыми линиями и радиусом 14 мм. Положение центральной точки укажите в точке p3 пересечения построенных вспомогательных прямых с помощью привязки ***Пересечение***, рис. 119.
9. Затем постройте окружность o6 без осевых линий радиусом 22 мм. Положение центра задайте в центре окружности o5 (точка p3) с помощью привязки ***Ближайшая точка***.
10. После выполнения построений удалите вспомогательные прямые с помощью команды ***Удалить – Вспомогательные кривые и точки***.

Постройте отрезок p4-p1 (Рис.120), который должен пройти касательно окружности o4 через центр окружности o1 (точка p1).

11. Включите кнопку ***Касательный отрезок через внешнюю точку*** на Панели расширенных команд ввода отрезков.
12. В ответ на запрос системы ***Укажите кривую для построения касательного отрезка*** укажите мишень на окружность o4 (мишень 3).
13. В ответ на запрос ***Укажите начальную точку отрезка*** поместите курсор в центр окружности o1 (точка p1). После срабатывания привязки ***Ближайшая точка*** зафиксируйте точку.
14. Система создаст два варианта отрезка, удовлетворяющих заданным условиям. Верхний вариант будет отображаться сплошной линией, то есть будет текущим. Нижний вариант будет отображаться штриховой линией, то есть будет дополнительным.
15. Щелчком на кнопке ***Создать объект*** создайте верхний (текущий) отрезок. Щелчком на кнопке ***Прервать команду*** откажитесь от создания нижнего отрезка.

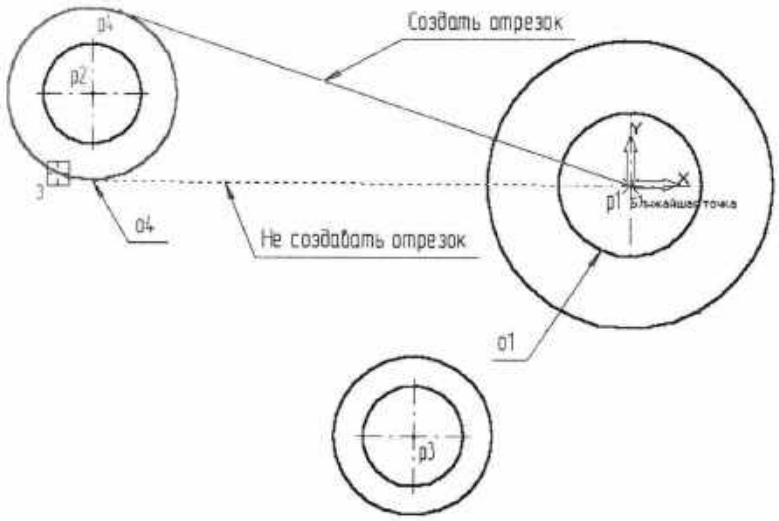


Рис. 120

Постройте плавное сопряжение отрезка p4-p1 и окружности o1 дугой радиусом 35 мм.

16. Включите кнопку ***Скругление*** на странице Геометрия. В поле ***Радиус скругления*** в Строке параметров введите значение **35** мм. После этого укажите мишенью на отрезок p4-p1 (мишень 4) и на окружность o1 (мишень 5). Результат выполнения операции показан на (Рис. 121).

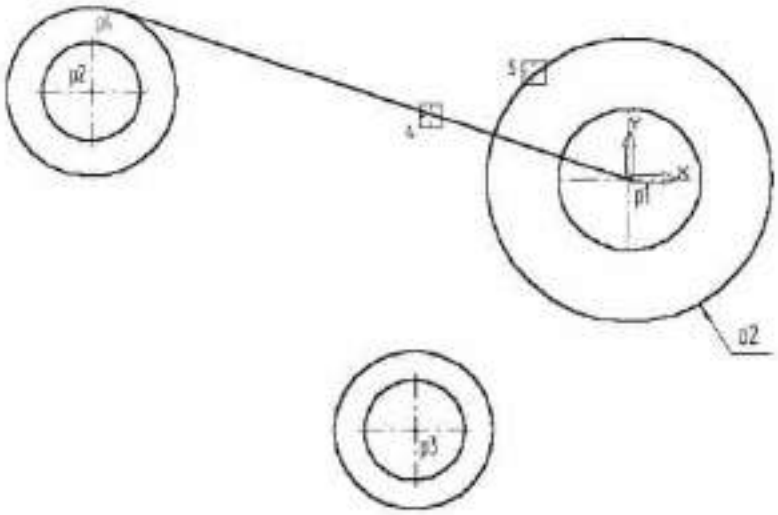


Рис. 121

Постройте плавное сопряжение окружности o4 и окружности o6 дугой радиусом 100 мм (Рис. 122).

17. В поле ***Радиус скругления*** введите значение **100** мм и укажите мишенью окружность o4 (мишень 6) окружность o6 (мишень 7).

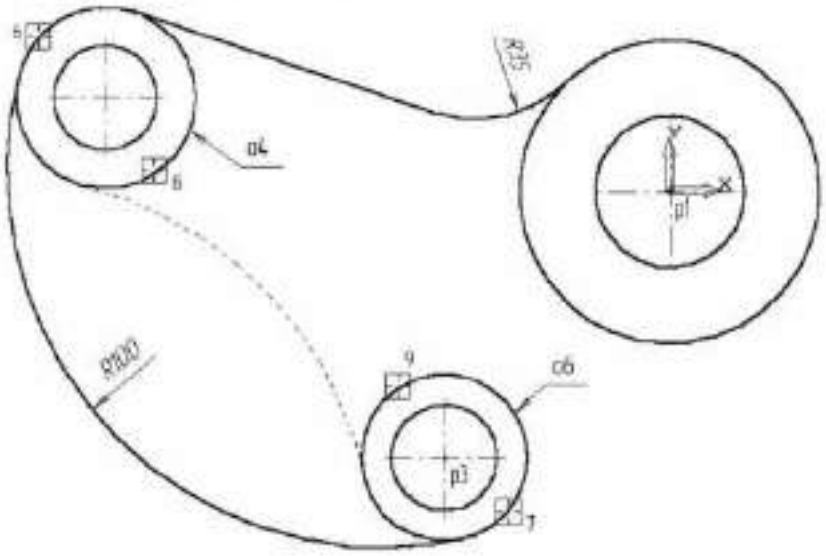


Рис. 122

Замечание: при выполнении скруглений большое значение имеет место указания объектов. Если Вы укажите окружность o4 в точке мишени 8, а окружность o6 в точке мишени 9, то система выполнит построение другого варианта сопряжения, показанного на рис.122 пунктирной линией.

18. Самостоятельно постройте плавное сопряжение окружности o6 и окружности o2 дугой радиусом 20 мм, рис. 123.

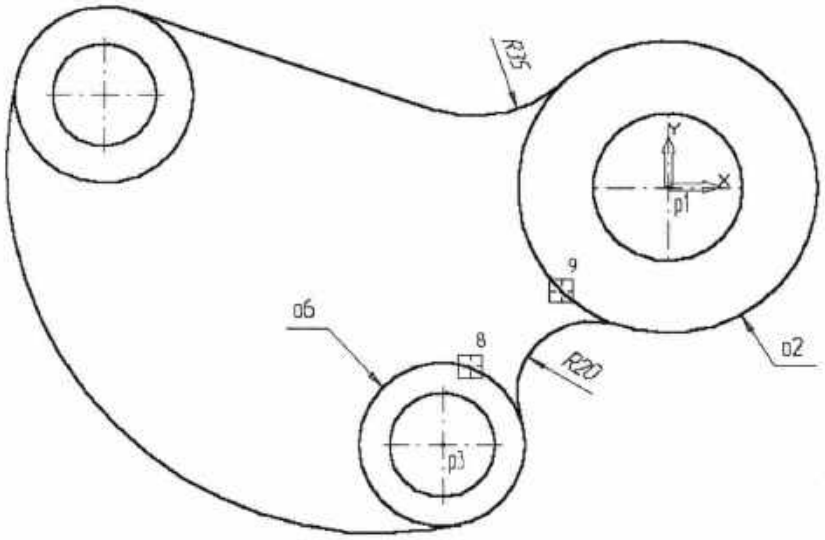


Рис. 123

Для окончательного построения внешнего контура детали осталось удалить лишние участки окружностей о2, о4 и о6.

19. Включите кнопку ***Усечь кривую*** на странице ***Редактирование***.
20. В ответ на запросы системы ***Укажите участки кривой, который нужно удалить*** последовательно укажите окружность о4 (мишень 10), окружность о6 (мишень 11) и окружность о2 (мишень 12).

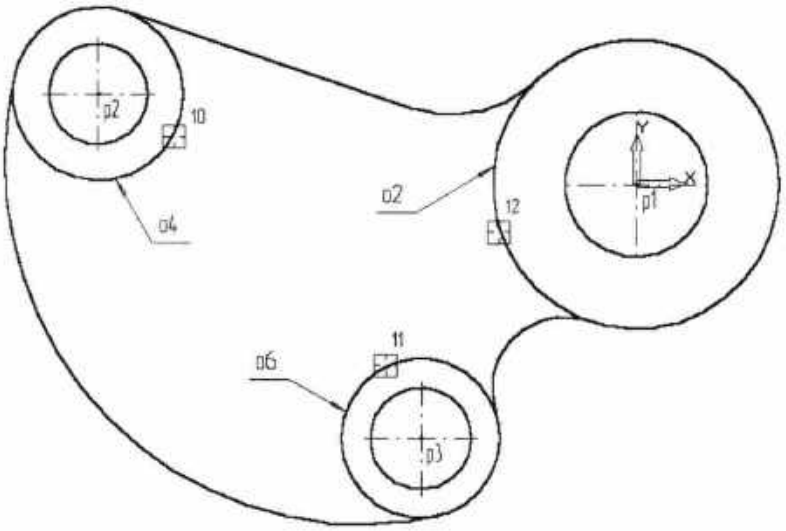


Рис. 124

21. Щелчком на кнопке ***Прервать команду*** прекратите работу команды ***Усечь кривую***. Щелчком на кнопке ***Обновить изображение*** на Панели управления выполните процедуру регенерации экрана для устранения временных искажений (или чуть прокрутите скроллинг мыши).

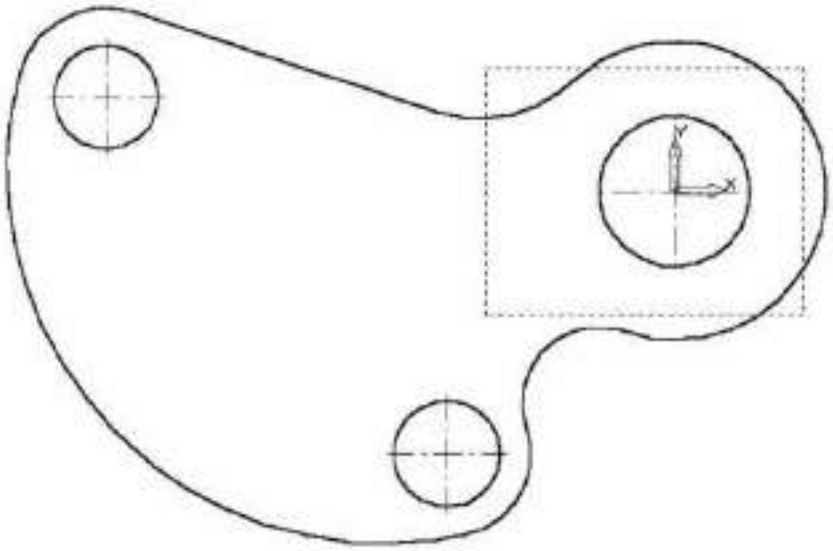


Рис. 125

Выполним построение шпоночного паза в правой части детали.

22. Увеличьте участок детали, как это показано на рис.126.

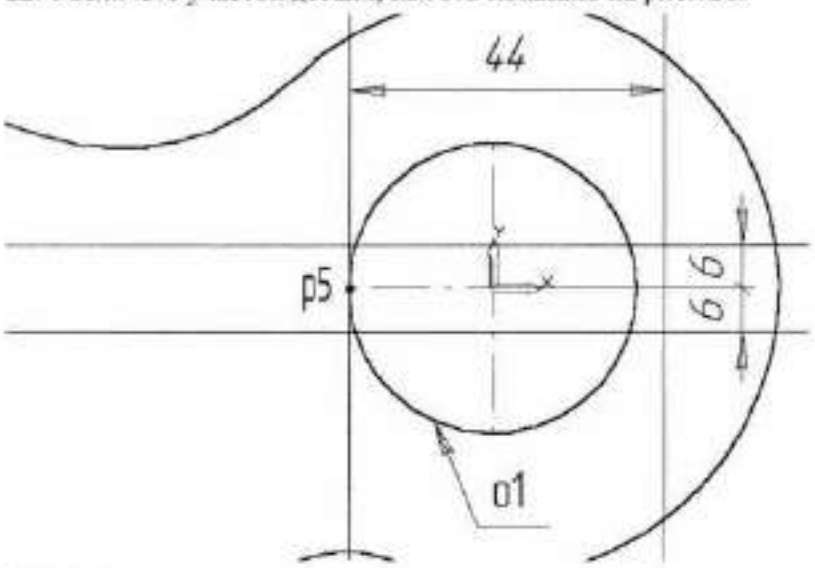


Рис. 126

23. С помощью команды ***Вертикальная прямая*** на Панели расширенных команд ввода вспомогательных прямых постройте вертикальную прямую через точку p5 на левом квадранте окружности o1, рис. 126.
24. С помощью команды ***Параллельная прямая*** с правой стороны от вертикальной прямой на расстоянии 44 мм от нее постройте параллельную прямую.
25. Постройте две параллельные прямые на расстоянии 6 мм с каждой стороны от горизонтальной оси симметрии окружности o1,
26. С помощью команды ***Непрерывный ввод объектов*** на странице ***Геометрия*** Инструментальной панели постройте ломаную линию из трех отрезков, как это показано на рис. 127. Построение начните от точки p6.

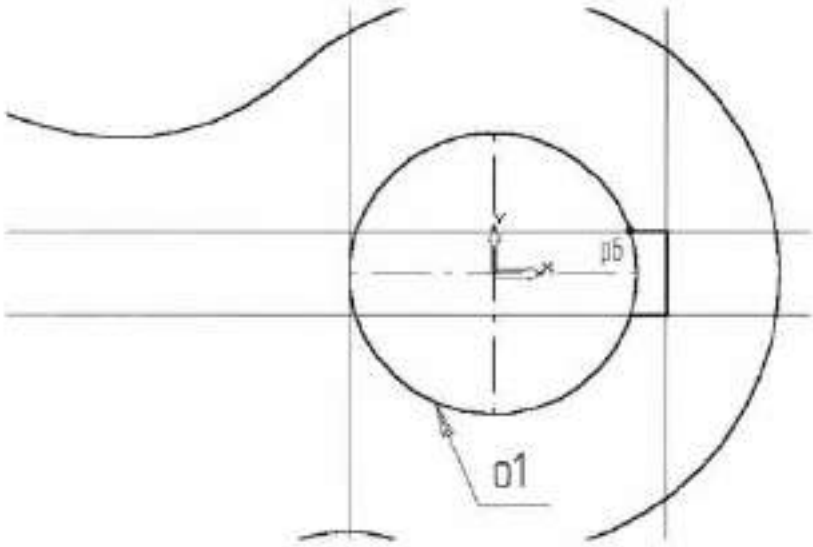


Рис. 127

27. Удалите вспомогательные построения. Затем с помощью команды ***Усечь кривую*** удалите лишний участок окружности o1 (мишени 13 и 14 на Рис.128).

Замечание: Вам потребуется выполнить два щелчка мишенью, так как данный участок окружности пересекает осевая линия.

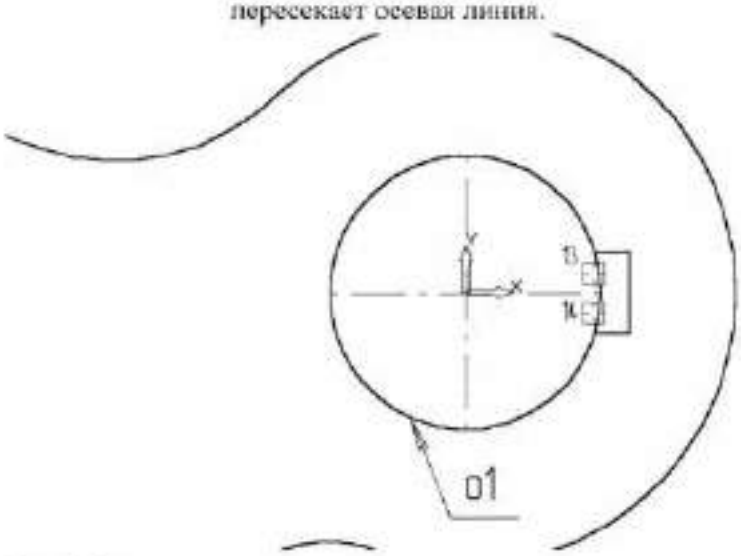


Рис. 128

28. Отобразите документ целиком, рис. 129.
29. Постройте отрезок p7-p1 со стилем линии ***Тонкая***. Этот отрезок определяет направление отрезка p4-p7 через центр окружности o1 (точка p1) и необходим для правильного чтения чертежа.

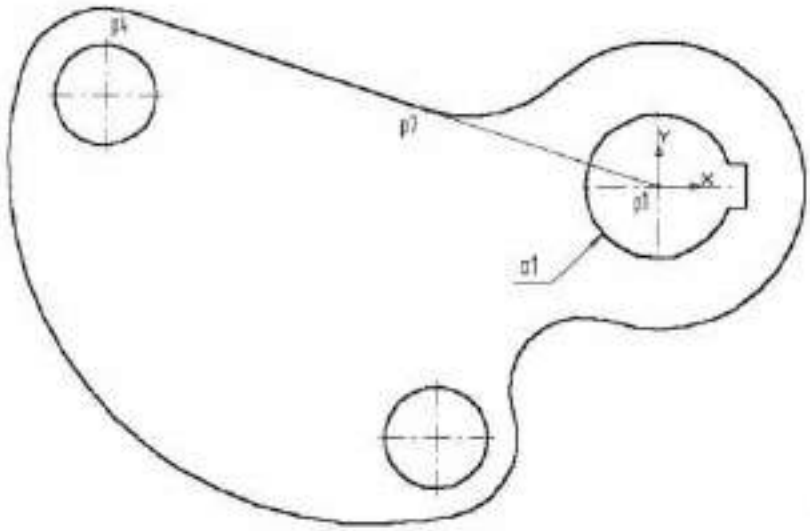


Рис. 129

30. Используя чертеж детали на рис. 116 в качестве образца, проставьте все необходимые размеры. При простановки некоторых радиусов будет необходимо укоротить размерную линию. Для этого воспользуйтесь кнопкой ***Усечь кривую двумя точками.*** Эта кнопка расположена на странице ***Редактирования***. Воспользуйтесь Панелью расширенных команд, активизировав кнопку ***Усечь кривую***.

31. Сохраните документ.

<u>Практичкская работа №11.Выполнение чертежа детали и создание ее пространственную модели</u>

-

<u>Задание.</u> Выполните чертеж детали и создайте ее пространственную модель, рис. 130 и 131. На чертеже проставьте размеры. Имена файлов: *Лаб2.frw, Лаб2.m3d*

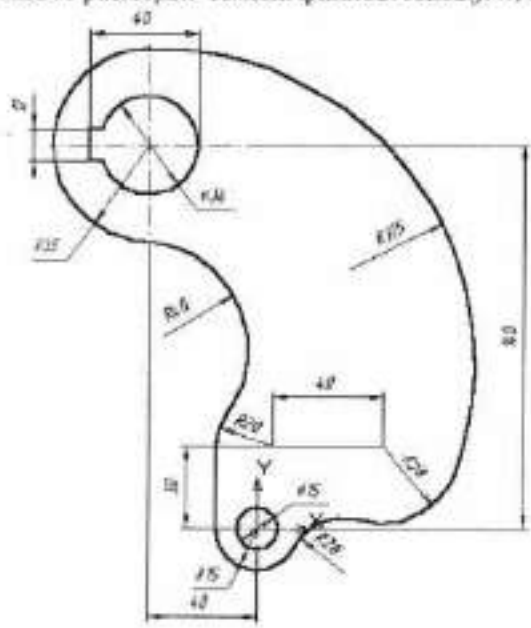


Рис. 130

Рис. 131

Практическая работа №12. Выполнение пространственной модели детали «Втулка».

1. Нажмите кнопку ***Новая деталь***. Сохраните документ под именем *Пр9.m3d*. Отредактируйте в Дереве построений название модели – введите вместо слова «Деталь» слово «Втулка». Для этого два раза медленно нажмите левую кнопку мыши на слове «Деталь», напишите «Втулка» и щелкните мышью на свободном поле чертежа.
2. Для построения основания – цилиндрических поверхностей активизируйте фронтальную плоскость. Установите ориентацию детали ***Вид спереди***. Активизируйте кнопку ***Эскиз*** на Панели управления. Система перейдет в режим редактирования эскиза.
3. Выполните чертеж, показанный на рис. 76. Нажмите кнопку ***Эскиз***. Активизируйте операцию ***Вращение***. Установите параметры вращения – ***Сфероид, два направления по 180°, без тонкой стенки***. Установите ориентацию ***Изометрия***, рис. 77.

Рис. 76

Рис. 77

4. Выполните 6 отверстий диаметром **14** мм, расположенных равномерно по окружности диаметром **60** мм. Подведите курсор к правому торцу, рис. 77. Когда курсор примет вид, характерный для указания грани, щелкните левой кнопкой мыши и выберите ориентацию детали ***Нормально к...*** Активизируйте кнопку ***Эскиз***. Начертите окружность диаметром **14** мм. Если Вы начертили окружность без точного соблюдения размеров, то проставьте необходимые размеры, рис. 78. Нажмите кнопку ***Эскиз*** и выполните операцию ***Вырезание выдавливанием,*** установив в параметрах ***Через всю деталь***, или задав толщину вырезания (**15** мм). Выполните ориентацию ***Изометрия***.

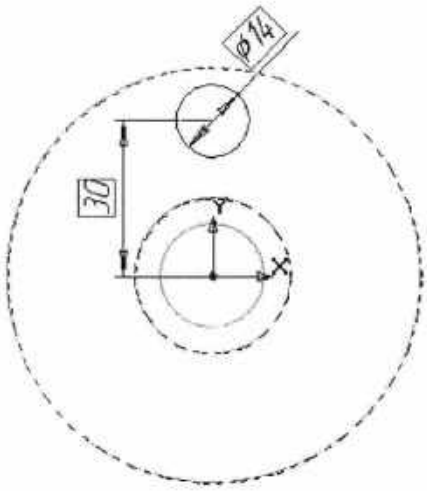


Рис. 78

Рис. 79

5. Для копирования отверстия задайте ***Ось операции***. Для этого активизируйте кнопку ***Ось конической поверхности***, рис. 79. Подведите курсор к цилиндрической поверхности, рис. 77. Когда курсор примет вид, характерный для указания грани, щелкните левой кнопкой мыши. ***Ось операции*** выполнена. Вы можете увидеть это в Дереве построений, рис. 80.

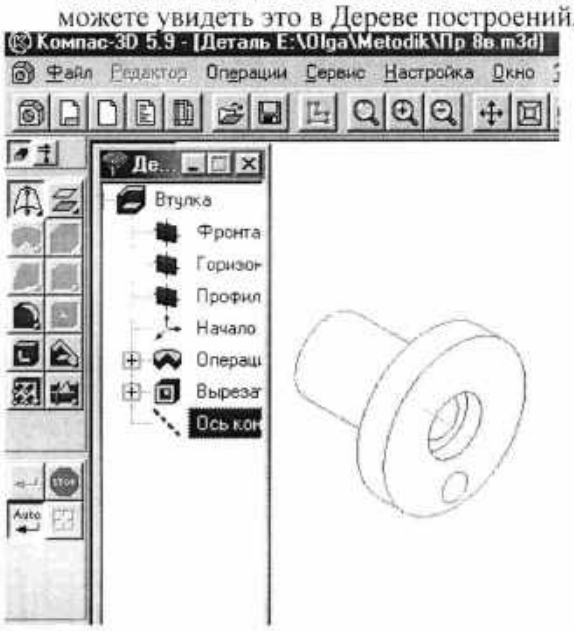


Рис. 80

Активизируйте кнопку ***Копия по концентрической сетке***. Установите параметры ***копирования по концентрической сетке***, рис. 82.

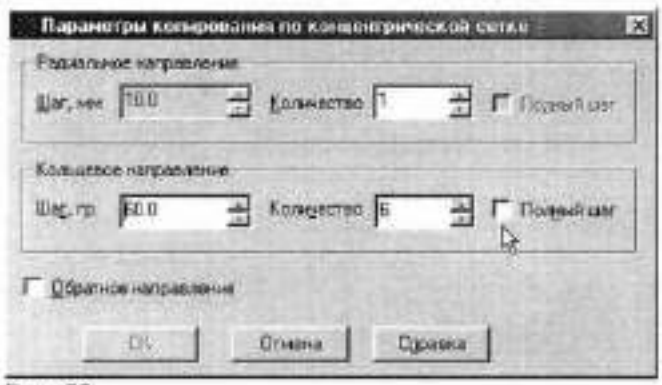


Рис. 82

На запрос системы ***Укажите ось или ребро или источник операции*** поместите курсор на ***Ось операции*** в Дереве построений и щелкните левой кнопкой мыши. Ось окрасится в красный цвет. На запрос системы ***Укажите операции – источники*** поместите курсор на пиктограмму операции ***Вырезание выдавливанием*** в Дереве построений. Она тоже станет красной. В окне параметров копирования по концентрической сетке нажмите кнопку ОК. Отверстия построены.

6. Постройте шпоночный паз. Для выполнения эскиза шпоночного паза необходимо задать плоскость. Такой плоскостью может служить ***Смещенная плоскость***, удаленная от фронтальной плоскости на расстояние равное радиусу цилиндрической поверхности (можно также построить касательную плоскость). Активизируйте кнопку ***Смещенная плоскость***, рис. 83.

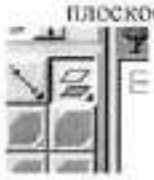


Рис. 83

На запрос системы ***Укажите базовую плоскость*** щелкните левой кнопкой в Дереве построений на ***Фронтальной плоскости***. В строке параметров укажите смещение (dis) равное **20** мм, рис. 84, и нажмите кнопки ***Создать объект*** и ***Прервать команду***.

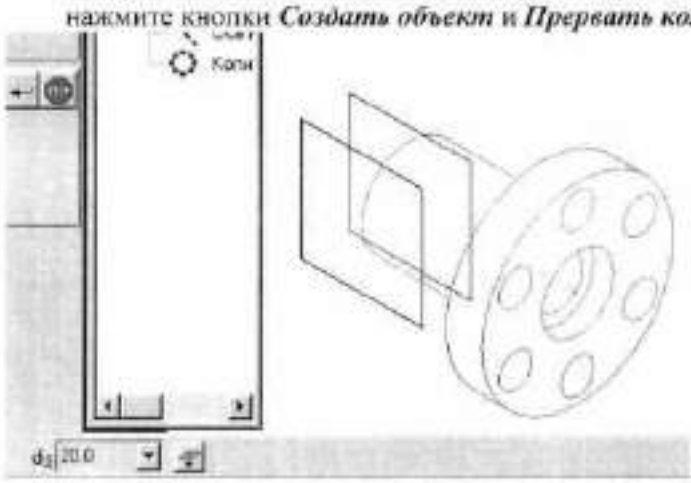


Рис. 84

Подведите курсор к созданной плоскости, рис. 84. Когда курсор примет вид, характерный для указания плоскости, рис. 85, щелкните левой кнопкой мыши. Выберите ориентацию ***Вид спереди.***

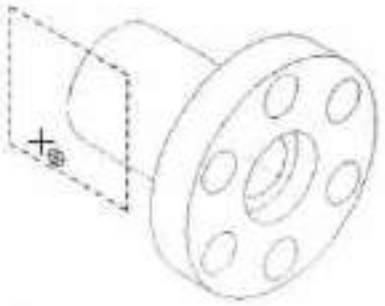


Рис. 85

Активизируйте в меню ***Операции – Эскиз из библиотеки.*** Выберите раздел ***Пазы и бобышки*** и откройте ***Паз 1***, рис. 86. **Не спешите нажимать кнопку *Создать*.** Начало координат библиотечного фрагмента совмещается с началом координат плоскости, на которой размещается эскиз.

Рис. 86

Расфиксируйте поле ***p*** в Строке параметров объектов (нажмите кнопку слева от названия поля) и укажите положение начала координат эскиза мышью или введите координаты в соответствующее поле. После этого нажмите кнопку ***Создать*** библиотекаря эскизов, рис. 86. Проставьте размеры паза согласно рис. 88. Для этого необходимо отредактировать эскиз. Если эскиз не был активизирован, щелкните в Дереве построения на данном эскизе левой кнопкой мыши, а затем правой кнопкой мыши. Из контекстного меню выберите ***Редактировать эскиз***. Дважды щелкните на размере **25**, определяющем длину паза, и в открывшемся окне проставьте **18**, щелкните мышью на свободном поле чертежа. ***Закончите эскиз***.

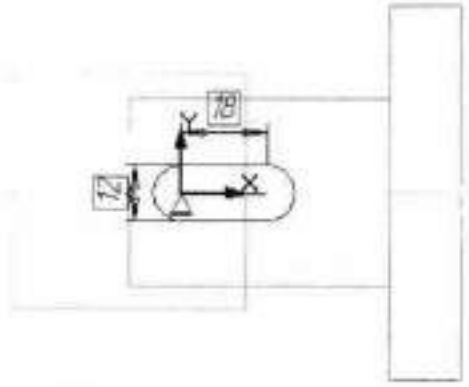


Рис. 88

Выполните паз операцией ***Вырезать выдавливанием*** на расстояние **5**мм, рис. 89.

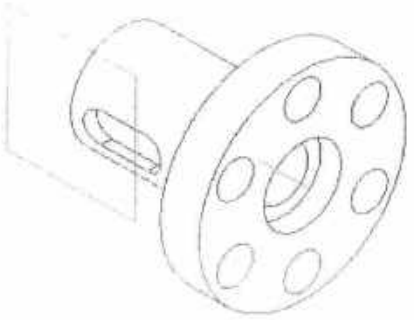


Рис. 89

7. Выполните отверстие диаметром **10** мм. Для выполнения данной окружности необходимо построить касательную плоскость к цилиндрической поверхности (радиус **20** мм), наклоненную к горизонтальной плоскости под углом **30**. Для построения такой плоскости сначала постройте плоскость, проходящую через ось вращения и наклоненную к горизонтальной плоскости под углом **30°**. Активизируйте кнопку ***Плоскость под углом к другой плоскости***, рис. 90.

Рис. 90

На запрос системы ***Укажите плоскость или ребро*** активизируйте в Дереве построений ***Горизонтальную плоскость***. На запрос системы ***Укажите ребро или переназначьте плоскость*** укажите в Дереве построений ***Ось конической поверхности.*** Измените знак угла, рис. 91.

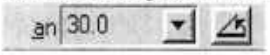


Рис. 92

Нажмите кнопку ***Создать объект.***

Активизируйте кнопку ***Касательная плоскость***. На запрос системы ***Укажите цилиндрическую или коническую поверхность, к которой построить касательную плоскость*** подведите курсор к цилиндрической поверхности и нажмите левую кнопку мыши, рис. 94.

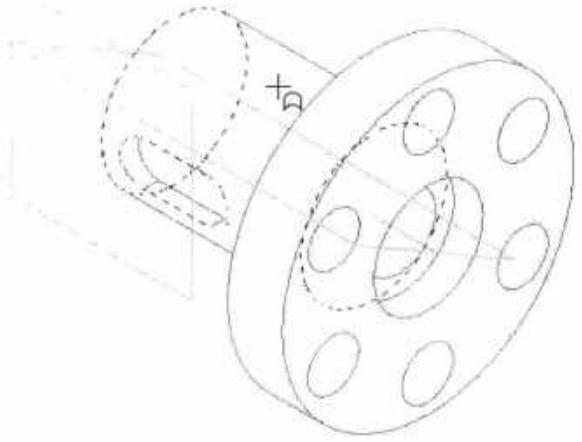


Рис. 94

На запрос системы ***Укажите плоскую грань или конструктивную плоскость, проходящую через оси поверхности*** подведите курсор к наклонной плоскости и нажмите левую кнопку мыши, рис. 95.

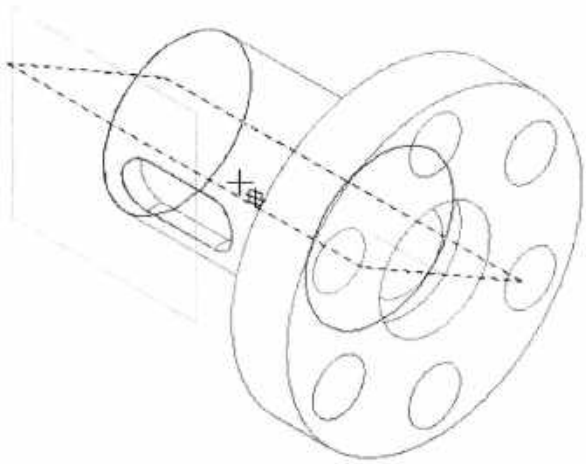


Рис. 95

Если необходимо, нажмите кнопку ***Изменить положение***, рис. 96.

Рис. 96

Зафиксируйте выбранную касательную плоскость (рис. 97) кнопкой ***Создать объект***.

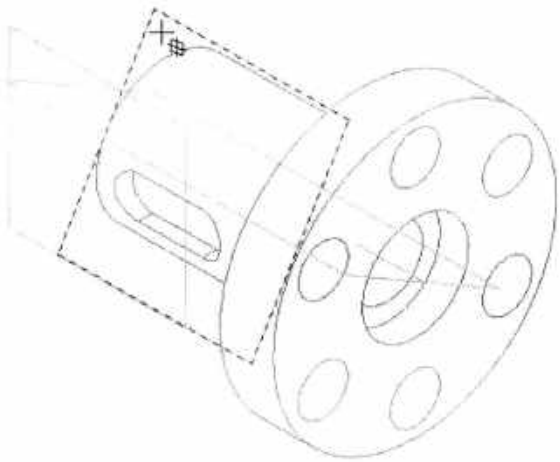


Рис. 97

Активизируйте построенную касательную плоскость и выберите ориентацию ***Нормально к…***, рис. 98.

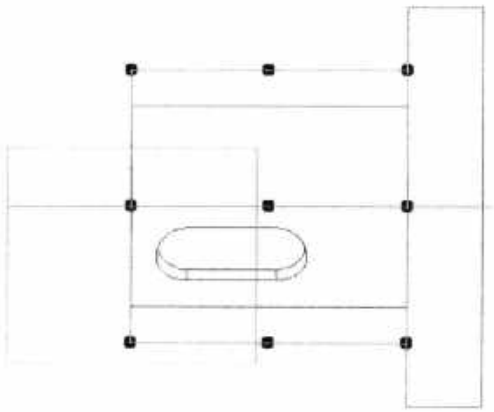


Рис. 98

Перейдите в режим редактирования эскиза, нажав кнопку ***Эскиз.*** Постройте окружность радиусом 5 мм с координатами центра x = **45**, y = **0**, рис. 99.

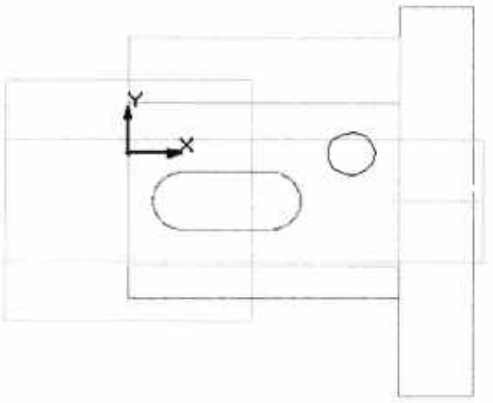


Рис. 99

Закончите выполнение эскиза и выполните **операцию *Вырезание выдавливанием*** на расстояние **6** мм. Выполните полезный разрез, предварительно выбрав ориентацию ***Вид слева*** и скройте конструктивные плоскости и оси, воспользовавшись меню ***Сервис.***

Практическая работа №13. Выполнение пространственной модели детали «Основание», рис. 115(а), 115(б).

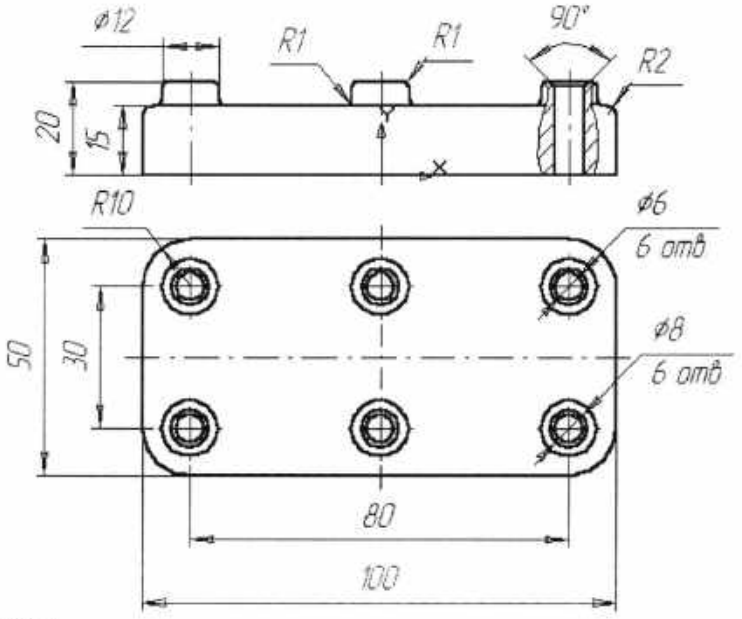


Рис. 115 (а)

Рис. 115 (б)

1. Создайте новый документ-деталь, сохраните его под именем *Пр10.m3d*. Отредактируйте в Дереве построений название модели – введите вместо слова «Деталь» слово «Основание». Создайте новый эскиз. Выполните основание командой ***Прямоугольник по центру и вершине***, расположив начало координат в центре прямоугольника. Скруглите углы прямоугольника.
2. Для построения основания – прямоугольного параллелепипеда активизируйте операцию ***Выдавливание***. Установите параметры выдавливания ***– Прямое на расстояние 15 мм***. Установите ориентацию ***Изометрия***, рис. 119.

Рис. 119

3. Для выполнения бобышек укажите верхнюю плоскость построенного основания и перейдите в режим редактирования эскиза, нажав кнопку ***Эскиз***. Командой ***Окружность*** выполните окружность радиусом **6 мм** с координатами центра с **(-40, -15),** рис. 120.

Рис. 120

Завершите выполнение эскиза и командой ***Приклеить выдавливанием на расстояние 5 мм*** создайте бобышку, рис. 121.

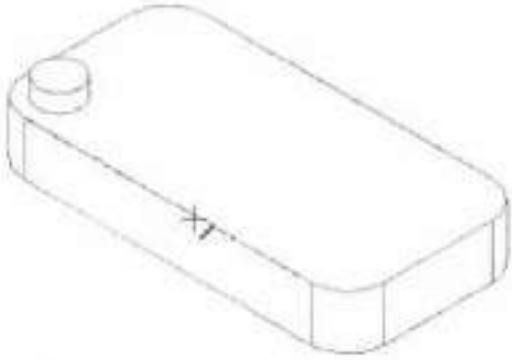


Рис. 121

4. Выполните радиусы скруглений. Сначала выполните скругления на основании. Для этого укажите курсором одно ребро (рис. 121) и нажмите кнопку ***Фаска***, установив параметры радиуса скругления **2 мм** и ***Продолжать по касательным ребрам***, рис. 122.

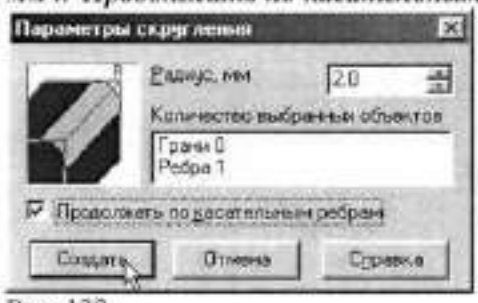


Рис. 122

Выполните остальные скругления.

5. Выполните в бобышке отверстие, воспользовавшись библиотекой отверстий. Для этого укажите верхнюю плоскость на бобышке, рис. 123.

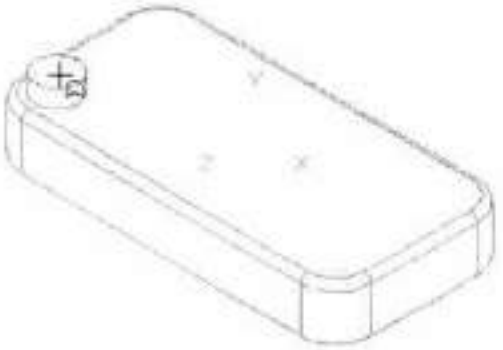


Рис. 123

Активизируйте в меню ***Операции – Отверстие***, рис. 124.

Рис. 124

Выберите необходимое отверстие, рис. 125. Измените вначале значение **d = 6 мм**, затем **D = 8 мм**. Способ построения – ***Через всю деталь***. Не спешите нажимать кнопку ***Создать***. Отключите знак **X** на **Точке привязки**, рис. 126 и задайте координаты центра отверстия **(-40, -15)**. После этого нажмите кнопку в окне **Параметры отверстия** ***Создать***. Отверстие построено.

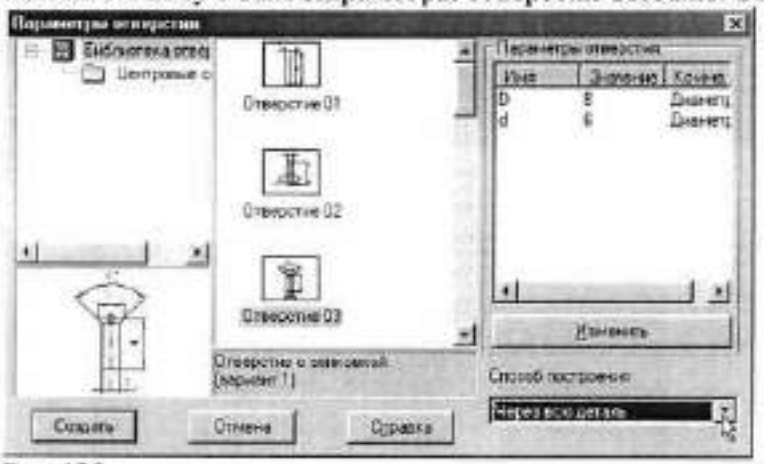


Рис. 125

Рис. 126

6. Выполните копирование бобышек с отверстиями и скруглениями командой ***Копия по сетке***. Для этого активизируйте кнопку ***Копия по сетке***, установите параметры, показанные на рис. 127. На запрос системы ***Укажите операции – источники или отредактируйте параметры*** в Дереве построений активизируйте операции: ***приклеить, скругление (для бобышек), отверстие,*** рис. 127. После этого нажмите кнопку **ОК** в окне **Параметры копирования по сетке**. Деталь построена.

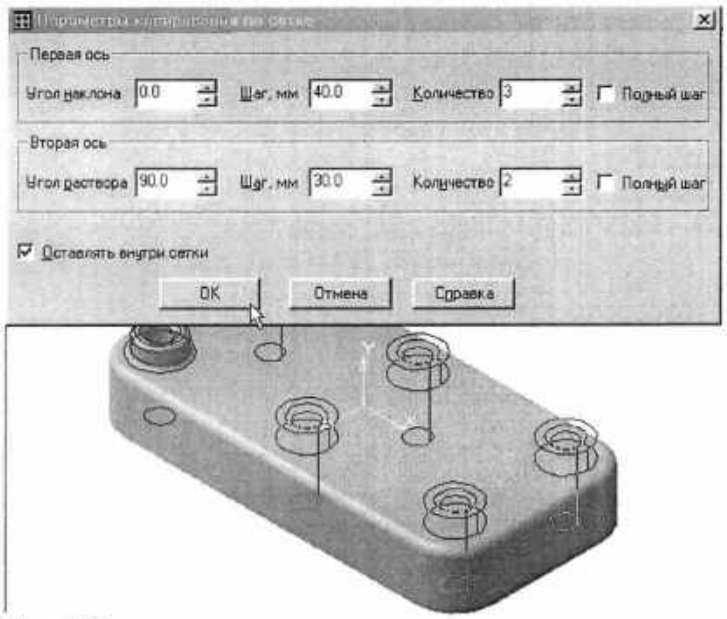


Рис. 127