

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)


Петрозаводский филиал ПГУПС

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии

протокол № 6 от 16.06.2017

Председатель цикловой комиссии:


(Аблаев В.В.)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО

 А.В. Калько
« » 201 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации и проведению практических занятий

по УП.03.01 Слесарные работы

Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Разработчик: Аблаев В.В.

2017 г

Пояснительная записка

В методических указаниях представлены практические занятия, относящиеся к учебной практике УП.03.01 Слесарные работы, после изучения ПМ.03 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей.

В каждом практическом занятии указана тема, цель занятия, оборудование, инструменты и порядок выполнения работы. По окончании выполнения практического занятия или упражнения, обучающийся должен доложить о выполнении практического занятия или упражнения, входящего в практическое занятие, сделать вывод и получить оценку своих действий с обоснованием полученных результатов.

Перечень практических занятий:

1. Измерение деталей линейкой
2. Измерение деталей штангенциркулем
3. Измерение деталей микрометром
4. Выполнение разметки на листовом металле
5. Выполнение разметки на детали
6. Резка заготовок и деталей
7. Рубка в тисках и на плите
8. Правка металла
9. Гибка металла
10. Опиливание плоских поверхностей по горизонтали
11. Опиливание плоских поверхностей по вертикали
12. Опиливание фасонных поверхностей
13. Опиливание поверхностей под углом
14. Распиливание отверстий круглой формы
15. Распиливание отверстий квадратной формы
16. Разметка детали/заготовки под сверление
17. Сверление отверстий. Зенкование отверстий
18. Нарезание наружной резьбы на детали
19. Нарезание внутренней резьбы в детали.

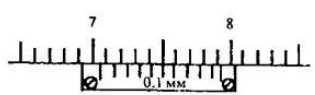
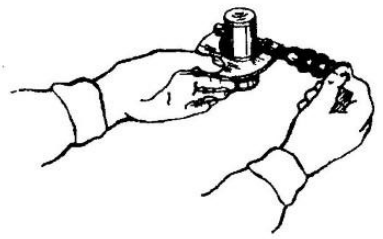
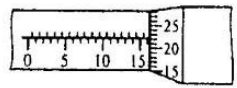
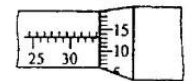
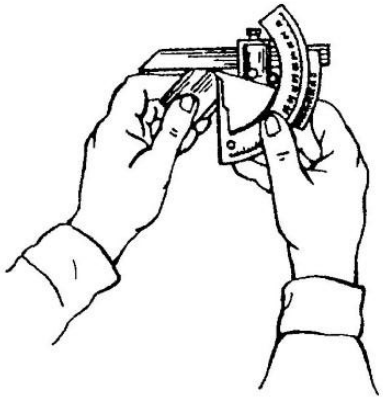
Практическое занятие № 1

Тема:

Измерение деталей линейкой.

Цель: Приобретение навыков работы с измерительным инструментом.

Инструменты и приспособления: линейки измерительные металлические, штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм, микрометры 0... 25 мм и 25... 50 мм, угломеры с величиной отсчета по нониусу 5 мин.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>4. Прочитать показание штангенциркуля.</p>  <p style="text-align: center;">Упражнение 3. Измерение микрометром</p> <p>1. Измерить деталь.</p>  <p>2. Прочитать показания микрометра.</p>  <p>Отсчет: 16 мм + 0,22 мм = 16,22 мм.</p>  <p>Отсчет: 33 мм + 0,5 мм + 0,13 мм = 33,63 мм.</p>	<p>Целое число миллиметров отсчитать по шкале штанги до нулевого деления нониуса.</p> <p>Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений штанги. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения штангенциркуля (0,1 мм на рис. 24.5), определить количество долей миллиметра.</p> <p>Проверить точность установки микрометра на нуль.</p> <p>Взять микрометр за скобу в левую руку и, вращая правой рукой барабан против часовой стрелки, развести измерительные плоскости микрометра на размер, немного больший измеряемой детали.</p> <p>Поместить деталь между пяткой скобы и торцом микрометрического винта и, плавно вращая трещотку по часовой стрелке, выдвигать микрометрический винт до тех пор, пока его торец и пятка скобы плотно соприкоснутся с измеряемой деталью и послышится характерный звук пощелкивания механизма трещотки.</p> <p>Зафиксировать положение микрометрического винта стопором.</p> <p>Целые миллиметры и полумиллиметры отсчитывать по числу делений на втулке — стебле микрометра. Сотые доли миллиметра определять по делению на конической части барабана, совпавшему с продольной чертой на стебле.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 4. Измерение углов угломером</p> <p>Примечание: углы меньше 90° измерять угломером с применением угольника, углы больше 90° — без угольника.</p> <p>1. Измерить угол.</p>  <p>2. Определить величину угла.</p>	<p>Установить сектор угломера в такое положение, при котором угол между линейкой и гранью угольника будет несколько больше измеряемого угла детали.</p> <p>Приложить одну грань измеряемого угла детали к линейке угломера, передвинуть сектор так, чтобы между сторонами измерения угла и измерительными поверхностями угломера был равномерный просвет. Закрепить сектор стопором.</p> <p>Целое число градусов отсчитать по шкале угломера до нулевого деления нониуса.</p> <p>Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений шкалы. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения угломером, определить количество минут.</p>

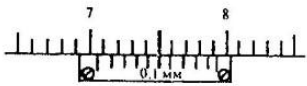
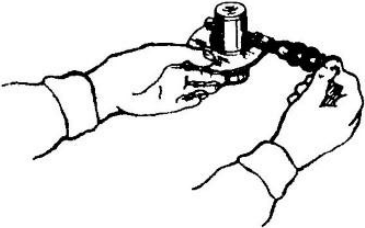
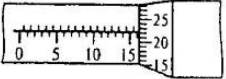
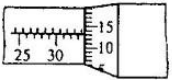
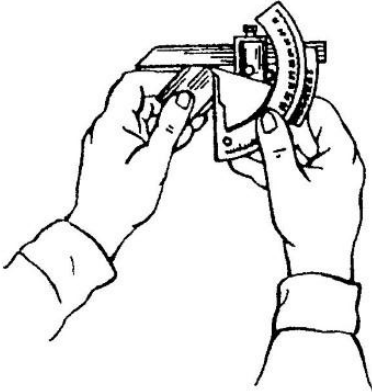
Практическое занятие № 2

Тема:

Измерение деталей штангенциркулем.

Цель: Приобретение навыков работы с измерительным инструментом.

Инструменты и приспособления: линейки измерительные металлические, штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм, микрометры 0... 25 мм и 25... 50 мм, угломеры с величиной отсчета по нониусу 5 мин.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>4. Прочитать показание штангенциркуля.</p>  <p style="text-align: center;">Упражнение 3. Измерение микрометром</p> <p>1. Измерить деталь.</p>  <p>2. Прочитать показания микрометра.</p>  <p>Отсчет: 16 мм + 0,22 мм = 16,22 мм.</p>  <p>Отсчет: 33 мм + 0,5 мм + 0,13 мм = 33,63 мм.</p>	<p>Целое число миллиметров отсчитать по шкале штанги до нулевого деления нониуса.</p> <p>Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений штанги. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения штангенциркуля (0,1 мм на рис. 24.5), определить количество долей миллиметра.</p> <p>Проверить точность установки микрометра на нуль.</p> <p>Взять микрометр за скобу в левую руку и, вращая правой рукой барабан против часовой стрелки, развести измерительные плоскости микрометра на размер, немного больший измеряемой детали.</p> <p>Поместить деталь между пяткой скобы и торцом микрометрического винта и, плавно вращая трещотку по часовой стрелке, выдвигать микрометрический винт до тех пор, пока его торец и пятка скобы плотно соприкоснутся с измеряемой деталью и послышится характерный звук пощелкивания механизма трещотки.</p> <p>Зафиксировать положение микрометрического винта стопором.</p> <p>Целые миллиметры и полумиллиметры отсчитывать по числу делений на втулке — стебле микрометра. Сотые доли миллиметра определять по делению на конической части барабана, совпавшему с продольной чертой на стебле.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 4. Измерение углов угломером</p> <p>Примечание: углы меньше 90° измерять угломером с применением угольника, углы больше 90° — без угольника.</p> <p>1. Измерить угол.</p>  <p>2. Определить величину угла.</p>	<p>Установить сектор угломера в такое положение, при котором угол между линейкой и гранью угольника будет несколько больше измеряемого угла детали.</p> <p>Приложить одну грань измеряемого угла детали к линейке угломера, передвинуть сектор так, чтобы между сторонами измерения угла и измерительными поверхностями угломера был равномерный просвет. Закрепить сектор стопором.</p> <p>Целое число градусов отсчитать по шкале угломера до нулевого деления нониуса.</p> <p>Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений шкалы. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения угломером, определить количество минут.</p>

Практическое занятие № 3

Тема:

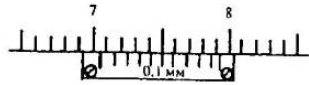
Измерение деталей микрометром.

Цель: Приобретение навыков работы с измерительным инструментом.

Инструменты и приспособления: линейки измерительные металлические, штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм, микрометры 0... 25 мм и 25... 50 мм, угломеры с величиной отсчета по нониусу 5 мин.

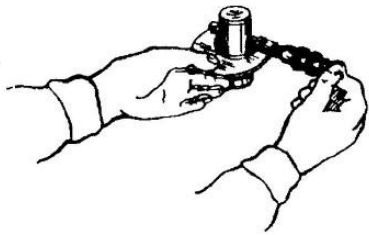
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

4. Прочитать показание штангенциркуля.

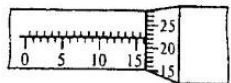


Упражнение 3. Измерение микрометром

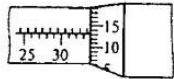
1. Измерить деталь.



2. Прочитать показания микрометра.



Отсчет: $16 \text{ мм} + 0,22 \text{ мм} = 16,22 \text{ мм}$.



Отсчет: $33 \text{ мм} + 0,5 \text{ мм} + 0,13 \text{ мм} = 33,63 \text{ мм}$.

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Целое число миллиметров отсчитать по шкале штанги до нулевого деления нониуса. Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений штанги. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения штангенциркуля (0,1 мм на рис. 24.5), определить количество долей миллиметра.

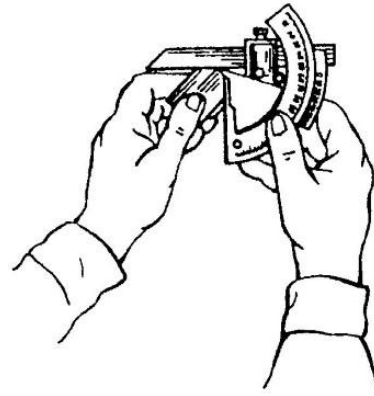
Проверить точность установки микрометра на нуль. Взять микрометр за скобу в левую руку и, вращая правой рукой барабан против часовой стрелки, развести измерительные плоскости микрометра на размер, немного больший измеряемой детали. Поместить деталь между пяткой скобы и торцом микрометрического винта и, плавно вращая трещотку по часовой стрелке, выдвигать микрометрический винт до тех пор, пока его торец и пятка скобы плотно соприкоснутся с измеряемой деталью и послышится характерный звук пощелкивания механизма трещотки. Зафиксировать положение микрометрического винта стопором. Целые миллиметры и полумиллиметры отсчитывать по числу делений на втулке — стебле микрометра. Сотые доли миллиметра определять по делению на конической части барабана, совпавшему с продольной чертой на стебле.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Упражнение 4. Измерение углов угломером

Примечание: углы меньше 90° измерять угломером с применением угольника, углы больше 90° — без угольника.

1. Измерить угол.



2. Определить величину угла.

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Установить сектор угломера в такое положение, при котором угол между линейкой и гранью угольника будет несколько больше измеряемого угла детали. Приложить одну грань измеряемого угла детали к линейке угломера, передвинуть сектор так, чтобы между сторонами измерения угла и измерительными поверхностями угломера был равномерный просвет. Закрепить сектор стопором.

Целое число градусов отсчитать по шкале угломера до нулевого деления нониуса. Определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений шкалы. Умножив количество промежутков между нулевым делением нониуса и совпавшими делениями на величину точности измерения угломером, определить количество минут.

Практическое занятие № 4

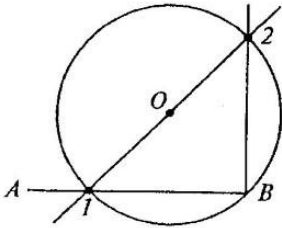



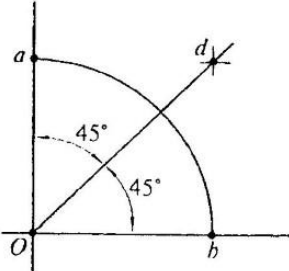
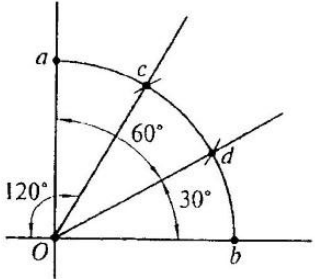
Тема:

Выполнение разметки на листовом металле.

Цель: Приобретение навыков разметки на листовом металле

Инструменты: линейки измерительные металлические, циркули разметочные, чертилки, угольники плоские и с широким основанием 90°, кернеры, кисточки.

Приспособления и материалы: плита разметочная, наждачная бумага (шкурка), мелный купорос, мел, быстросохнущие лаки и краски, металлические щетки, скребки, ветошь, клей казеиновый.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
 <p style="text-align: center;">Упражнение 3. Нанесение параллельных рисок</p> <p>1. Нанести параллельные риски с помощью линейки и циркуля.</p>  	<p><i>Второй способ.</i> Провести на заготовке риску AB, накернить ее в точке B. На произвольном расстоянии от риски накернить точку O. Установить ножку циркуля в точку O и радиусом OB прочертить круговую риску. Точку 1 накернить. Через точку 1 и центр O провести прямую риску до пересечения ее с риской окружности в точке 2. Точку 2 накернить. Из точки B через точку 2 провести прямую риску, которая будет перпендикулярна исходной риске.</p>	<p>2. Нанести параллельные риски с помощью линейки и угольника с широким основанием.</p> 	<p>Наложить угольник на заготовку так, чтобы его полка была прижата к обработанной стороне заготовки, и провести риску. Передвинуть угольник вдоль обработанной стороны заготовки и провести на ней риску, параллельную исходной.</p>
	<p>Сделать на риске два керновых углубления: a и b. Заданным раствором циркуля сделать из точек a и b засечки-дуги над риской. Провести риску касательно к обеим засечкам-дугам.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 4. Нанесение рисок под углом</p> <p>1. Построить угол 45° с помощью линейки и циркуля.</p>  <p>2. Построить углы $30, 60, 120^\circ$ с помощью линейки и циркуля.</p> 	<p>Нанести две взаимно-перпендикулярные риски. Точку пересечения O накернить. Из точки O провести дугу произвольного радиуса; точки пересечения дуги с рисками обозначить a и b; накернить эти точки. Из точек a и b сделать две засечки, не изменяя раствора циркуля, внутри угла 90°. Накернить точку пересечения засечек d. Соединить точки O и d.</p> <p>Нанести две взаимно-перпендикулярные риски. Накернить точку пересечения O. Из точки O провести дугу произвольного радиуса, точки пересечения дуги с рисками обозначить a и b; накернить эти точки. Не изменяя раствора циркуля, сделать из точек a и b две засечки на дуге. Точки пересечения дуг c и d накернить. Соединить точки c и d с точкой O.</p>

Практическое занятие № 5

Тема: Выполнение разметки на детали.

Цель: Приобретение навыков нанесения разметки на детали.

Инструменты: циркули разметочные, линейки измерительные металлические, молотки слесарные массой 200 г, кернеры, чертилки.

Приспособления и материалы: плита разметочная, наждачная бумага (шкурка), мел, лак, казеиновый клей, медный купорос, кисточки.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

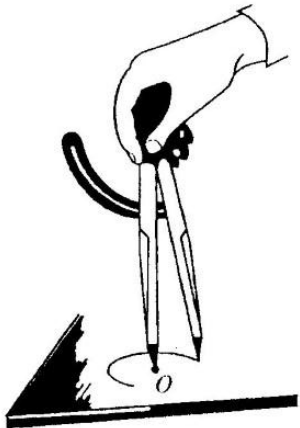
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

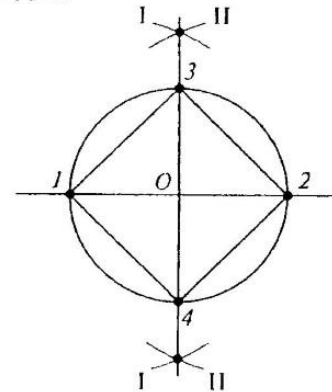
Упражнение 1. Разметка окружностей и деление их на части

1. Разметить окружность заданного диаметра.

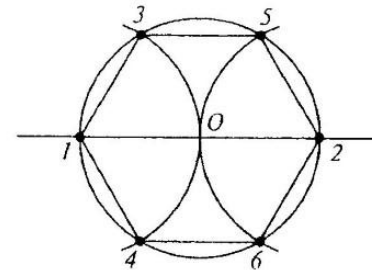


Окрасить заготовку и наметить кернером центр будущей окружности — точку *O*. Установить ножку циркуля в керновое углубление центра и прочертить риску окружности. При проведении риски циркуль слегка наклонить по ходу.

2. Разделить окружность на четыре равные части и построить квадрат внутри круга.



3. Разделить окружность на шесть равных частей и построить шестиугольник внутри круга.



Разметить на пластине окружность заданного диаметра.

Провести через центр окружности осевую риску; накернить точки *1* и *2*. Установить ножки циркуля на размер, превышающий радиус окружности на 8...10 мм. Из точек *1* и *2* прочертить дуги I—I и II—II.

Через точки пересечения дуг и центр окружности провести осевую риску, пересекающую линию окружности в точках *3* и *4*; накернить эти точки. Соединить рисками точки *3* и *4*.

Разметить на пластине окружность заданного диаметра.

Провести через центр окружности осевую риску; накернить точки *1* и *2*. Не изменяя раствор циркуля, провести из точек *1* и *2* две дуги, пересекающие линию окружности в точках *3* и *4*, *5* и *6*.

Соединить рисками точки *1*, *4*, *6*, *2*, *5*, *3* и *1*.

Практическое занятие № 6

Тема: Резка заготовок и деталей.

Цель: Обучение приемам и видам резки, заготовок деталей.

Инструменты, приспособления, материалы: ножовки слесарные, тренировочные приспособления, трубные прижимы, деревянные прокладки (зажимы), мел.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

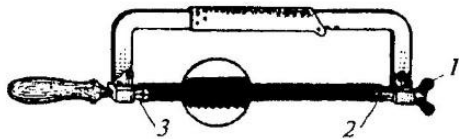
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

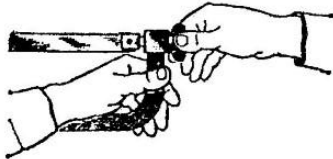
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Сборка слесарной ножовки

1. Вставить полотно в рамку (станок) ножовки.



2. Натянуть полотно.



Выбрать ножовочное полотно в соответствии с разрезаемым материалом. Отвернуть натяжной барашек 1 так, чтобы средняя часть подвижной головки 2 выходила из втулки (хомутика) на 12...15 мм (рис. 7.1).

Раздвинуть рамку ножовки и зафиксировать ее подвижный угольник так, чтобы расстояние между отверстиями головок было примерно равно расстоянию между отверстиями полотна.

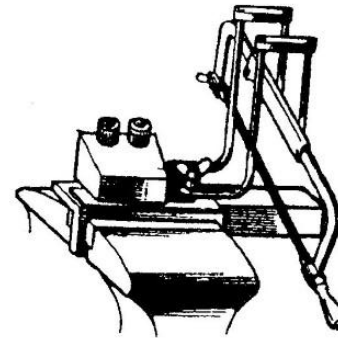
Вставить полотно в прорезь задней головки 3 так, чтобы зубья его были направлены от рукоятки. В отверстие вставить штифт.

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

Натянуть полотно, вращая барашек. Степень натяжения проверять легким нажатием пальца на полотно сбоку: если полотно не прогибается, то натяжение достаточное.

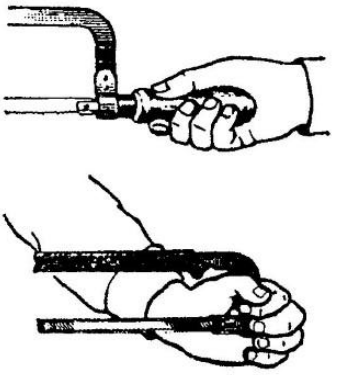
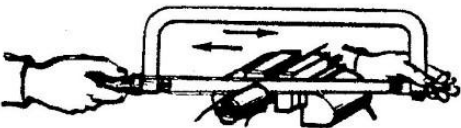
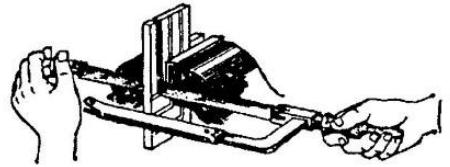

Упражнение 2. Отработка рабочих движений ножовкой

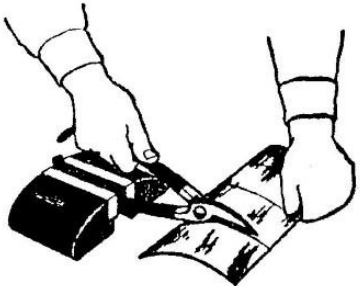
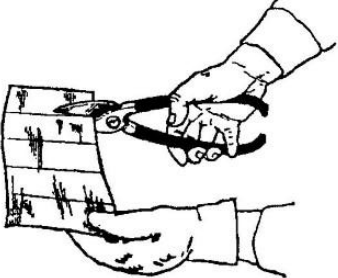
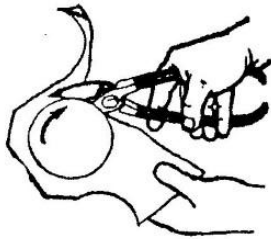
1. Подготовить тренировочное приспособление к упражнениям.

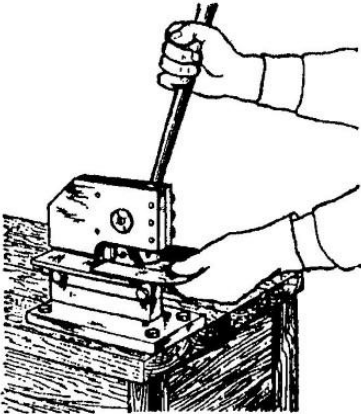
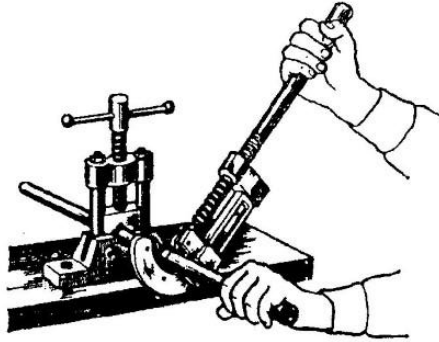


Закрепить тренировочное приспособление в тиски вместе с заготовкой. Сделать на заготовке пропил трехгранным напильником точно посередине между ограничителями приспособления.

Подключить сигнализаторы. Вставить ножовку между ограничителями и проверить работу сигнализаторов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>1. Производить рабочие движения.</p> 	<p>Принять правильное рабочее положение у тисков (как при рубке). Взять ножовку (рис. 7.4). Установить ножовку полотном на пропилен заготовки. Производить горизонтальные движения ножовкой так, чтобы рамкой не касаться ограничителей, т. е. чтобы не загорались сигнальные лампочки.</p>	<p>2. Разрезать трубу.</p>  <p>3. Разрезать металл ножовкой с повернутым полотном.</p> 	<p>Закрепить трубу в тисках или трубном прижиме. При закреплении в тисках тонкостенной трубы или трубы с чисто обработанной поверхностью пользоваться деревянными прокладками. Отметить линию разрезания по окружности трубы. Разрезать трубу, соблюдая все ранее указанные правила. Во время резания поворачивать трубу в тисках или прижиме «от себя» на 30...40°.</p>
<p align="center">Упражнение 3. Резание металла ножовкой</p> <p>1. Разрезать круглый или квадратный пружинный материал.</p> 	<p>Отметить мелом место разрезания со всех сторон детали. Закрепить деталь в тисках так, чтобы линия отреза находилась слева, в 15...20 мм от губок тисков. Разрезать пруток, соблюдая следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> в начале резания ножовку немного отклонять от себя; во время работы ножовочное полотно должно находиться в горизонтальном положении; в работе должно участвовать не менее 3/4 длины полотна; делать 40...50 рабочих движений в минуту; нажимать на ножовку легко и только при движении вперед; заканчивая резание, ослабить нажатие на ножовку и поддержать отрезаемый кусок прутка рукой. 		<p>Вставить полотно в боковые прорези головок ножовки так, чтобы в рабочем положении рамка располагалась справа или слева от детали, в зависимости от ее конфигурации. Вставить штифты и натянуть полотно. Разрезать заготовку, соблюдая все правила, указанные выше. Место разрезания располагать сбоку или сверху от губок тисков, в зависимости от формы детали.</p>

		<p>Инструменты: ножницы ручные, ножницы рычажные, труборезы, разметочные инструменты.</p> <p>Приспособления и материалы: трубные прижимы, деревянные прокладки, мел, масло машинное, брезентовые рукавицы.</p>	
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p align="center">Упражнение 1. Резание металла ручными ножницами</p> <p>Примечание. Ручными ножницами можно резать листовую сталь толщиной 0,5...0,7 мм, листы латуни и алюминия толщиной до 1 мм.</p> <p>1. Разрезать лист металла по прямой линии.</p>			<p>Для облегчения резания допускается закрепление ножниц за одну ручку в тисках (рис. 8.2).</p>
	<p>Разметить заготовку. Взять ножницы в правую руку — большой палец положить на верхнюю ручку; средним, указательным и безымянными пальцами обхватить нижнюю ручку; мизинец расположить между ручками для раздвигания их во время работы.левой рукой (в рукавице) взять разрезаемый лист и заложить его между лезвиями ножниц. Разрезать лист. Во время работы следить за тем, чтобы лезвия не сходились полностью, так как это приводит к разрыву металла при сжатии ручек ножниц. При раскрывании лезвий лист металла передвигать «на себя» и слегка отгибать отрезанную часть. Соблюдать осторожность при резании.</p>	<p>2. Вырезать круглую заготовку.</p> 	<p>Разметить круг и вырезать заготовку прямым резом с припуском 5 мм. Поворачивая заготовку по часовой стрелке, вырезать круглую заготовку, располагая ножницы так, чтобы они не закрывали лезвием линию разметки. Соблюдать все правила, указанные выше.</p>

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p align="center">Упражнение 2. Резание металла рычажными ножницами</p> <p>Примечание. На рычажных ножницах разрезают листы металла толщиной 1,0... 2,5 мм только по прямой линии.</p> <p>Разрезать лист металла.</p> 	<p>Вытянуть фиксирующий штифт и поднять рычаг в верхнее положение. Вставить разрезаемый лист между ножами так, чтобы линия разметки находилась точно напротив кромки верхнего ножа и лист был перпендикулярен ножу.</p> <p>Придерживая лист в горизонтальном положении, опустить рычаг вниз, не доводя ножи до полного сжатия на 4...5 мм.</p> <p>Поднять рычаг вверх, продвинуть разрезаемый лист «от себя» и продолжить разрезание до конца.</p>	<p>3. Разрезать трубу.</p> 	<p>Делать рукояткой трубореза движения на пол-оборота в ту и другую сторону вокруг трубы.</p> <p>После каждых 2—3 движений винт трубореза поджимать на 1/4 до полного отрезания трубы.</p> <p>Следить за перпендикулярностью рукоятки к трубе. Смазывать трубу в месте разрезания.</p> <p>В конце резания поддерживать труборез обеими руками; следить, чтобы отрезаемый кусок трубы не упал на ноги.</p>
<p align="center">Упражнение 3. Резание труб труборезом</p> <p>1. Закрепить трубу в трубном прижиме или тисках.</p> <p>2. Надеть труборез на трубу.</p>	<p>Отметить мелом место резания.</p> <p>Закрепить трубу. В тисках трубу закреплять горизонтально или вертикально между деревянными прокладками. Следить, чтобы линия отрезания находилась не далее чем на 80... 100 мм от прижима или губок тисков.</p> <p>Смазать оси дисков трубореза и раздвинуть их по диаметру трубы.</p> <p>Подвести неподвижные тиски к линии разметки, установить рукоятку перпендикулярно оси трубы и, вращая рукоятку, подвести к трубе подвижной диск.</p> <p>Повернуть по часовой стрелке винт трубореза на 1/4 оборота для режущих дисков.</p>		

Практическое занятие № 7

Тема: Рубка заготовок в тисках и на плите.

Цель: Приобретение навыков рубки заготовок в тисках и на плите.

Инструменты и приспособления: тиски параллельные, молотки слесарные массой 500... 600 г, тренировочные приспособления (или деревянные бруски).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

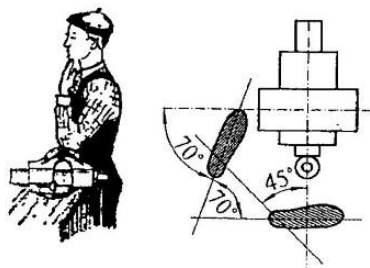
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

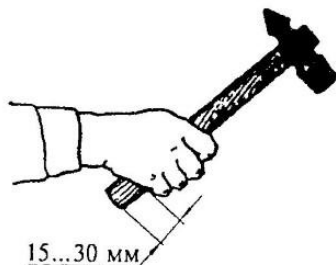
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Усвоение рабочего положения при рубке

1. Принять правильное рабочее положение.



2. Взять молоток.



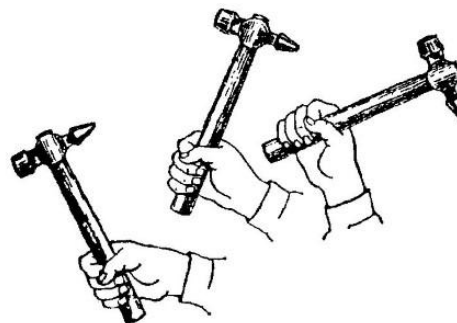
Установить тиски на высоту соответственно своему росту (рис. 3.1). Встать прямо у тисков так, чтобы корпус находился слева от оси тисков под углом 45° . Левая нога должна быть впереди на полшага.

Взять молоток правой рукой за рукоятку на расстоянии 15...30 мм от ее конца, так чтобы пальцы обхватывали рукоятку, а большой палец был наложен на указательный.

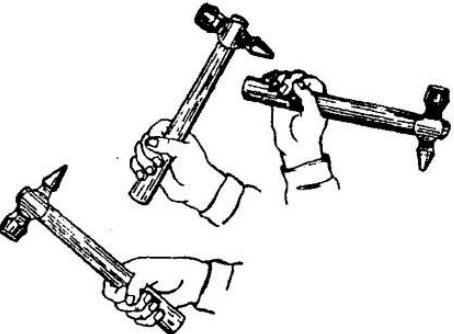


Упражнение 2. Нанесение кистевых ударов

Примечание. При выполнении упражнений 2, 3 и 4 нанесение ударов отрабатывается с применением специального тренировочного приспособления или деревянного бруска, зажатого в тиски под углом 60° .

1. Наносить кистевые удары без разжатия пальцев.



При замахе и ударе молотком пальцы не разжимать. Удар происходит в результате движения только кисти. Темп — 40...60 ударов в минуту.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>1. Наносить кистевые удары с разжатием пальцев.</p>  <p style="text-align: center;">Упражнение 3. Нанесение локтевых ударов</p>	<p>При замахе разжимать мизинец, безымянный и средний пальцы. Рукоятку молотка при этом обхватывать только указательным и большим пальцами. Удар происходит в результате сжатия пальцев и движения кисти.</p> <p>Темп — 40...60 ударов в минуту.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 4. Нанесение плечевых ударов</p> <p>Наносить плечевые удары.</p> 	<p>При замахе согнуть руку в локте до отказа, кисть отогнуть назад и поднять до уровня уха, пальцы расслабить. Удар происходит в результате резкого опускания предплечья, разгибания руки в локте, движения кисти и сжатия пальцев.</p> <p>Темп — 30...40 ударов в минуту.</p>
<p>2. Наносить локтевые удары.</p> 	<p>При замахе правую руку согнуть в локте до отказа, кисть отогнуть назад, пальцы, кроме большого и указательного, слегка разжать, но так, чтобы мизинец не сходил с рукоятки. Удар происходит в результате разгибания руки, движения кисти и сжатия пальцев.</p> <p>Темп — 40...50 ударов в минуту.</p>		

Оборудование и инструменты: молотки слесарные массой 500...600 г, зубила слесарные, крейцмейсели, линейки измерительные металлические, чертилки, кернеры, шаблоны разметочные, заточный станок, шаблоны для проверки углов заточки.

Приспособления и материалы: тиски параллельные, защитные экраны (сетки), плиты для рубки (наковальни), мел, очки защитные.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

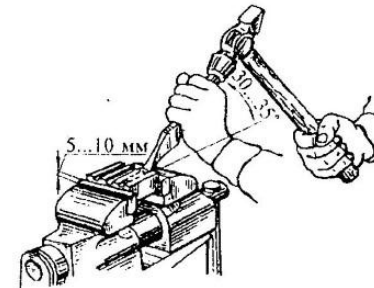
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Рубка полосового металла в тисках

1. Закрепить заготовку в тисках.

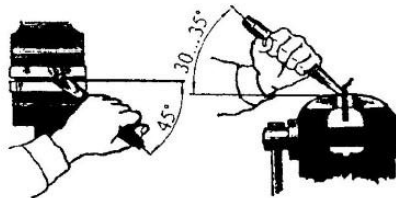
Соблюдать следующие требования: часть заготовки, уходящая в стружку, должна быть расположена над губками тисков; риска разметки должна находиться точно на уровне губок; заготовка не должна выступать за правый торец губок тисков.

2. Прорубить канавки крейцмейселем.



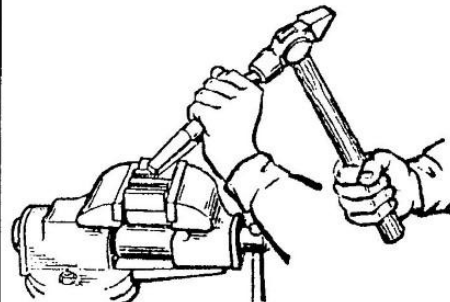
Разметить и закернить канавки. Срубить зубилом фаски (скосы) на переднем и заднем ребрах плитки. Крейцмейселем прорубить канавки глубиной 1,5...2 мм на всю длину плитки, регулируя толщину стружки наклоном крейцмейселя. Рубку выполнять локтевыми ударами и только остро заточенным крейцмейселем. Заканчивать прорубание канавок с обратной стороны плитки кистевыми ударами.

2. Обрубить заготовку в тисках.



Рубку выполнять локтевыми ударами, соблюдая следующие правила: зубило держать свободно, слегка расслабив пальцы; рубку выполнять серединой лезвия зубила; соблюдать положение зубила по отношению к заготовке (рис. 4.1); после каждого удара передвигать зубило справа налево; заканчивать рубку кистевыми ударами.

3. Срубить зубилом выступы на поверхности плитки.

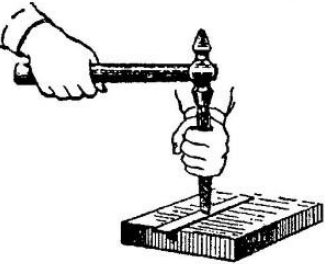

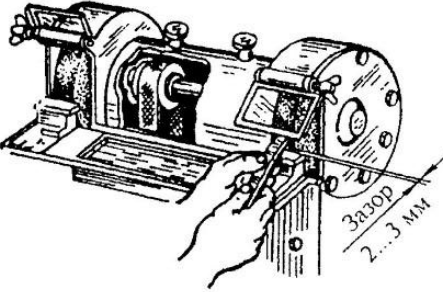
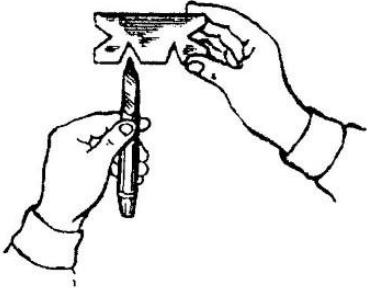


Рубку выполнять плечевыми ударами, «елочкой». Заканчивать срубание выступа с обратной стороны локтевыми ударами, чтобы избежать откалывания ребра плитки. После срубания всех выступов проверить плоскостность поверхности и устранить неровности.

Упражнение 2. Срубание слоя металла на широкой плоской поверхности

1. Закрепить заготовку в тисках.

Закрепить плитку прочно, без перекоса, на 5...10 мм выше губок тисков.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p align="center">Упражнение 3. Рубка металла на плите</p> <p>1. Разрубить полосу (пруток).</p>  <p>2. Разрубить листовой металл.</p> 	<p>Отметить мелом места разрубления с обеих сторон полосы. Положить полосу на плиту и надрубить ее на половину толщины. Рубить локтевыми или плечевыми ударами, в зависимости от толщины полосы. Надрубить полосу (пруток) с обратной стороны. Осторожно переломить надрубленную полосу (пруток) в тисках или на ребре плиты (наковальни).</p> <p>Надрубить лист на всю длину разметочной риски, устанавливая зубило точно по риске. Рубить локтевыми ударами. Разрубить лист, передвигая зубило по сделанному надрубку. Рубить плечевыми или локтевыми ударами, в зависимости от толщины листа. Заканчивать разрубление легкими ударами.</p>	<p>2. Заточить зубило (крейцмейсель).</p>  	<p>Установить подручник, опустить защитный экран и включить заточный станок. Заточить зубило (крейцмейсель) равномерно с двух сторон на периферии круга, опуская по мере заточивания режущую часть в воду для охлаждения. В процессе заточки проверять угол заточки по соответствующему шаблону (рис. 4.6).</p>
<p align="center">Упражнение 4. Заточка зубила (крейцмейселя)</p> <p>1. Выбрать угол заточки.</p>	<p>Твердые материалы (твердая сталь, бронза, чугун) — 70°. Материалы средней твердости (конструкционная сталь) — 60°. Мягкие материалы (медь, латунь) — 45°. Алюминиевые сплавы — 35°.</p>		

Практическое занятие № 8

Тема: Правка металла

Цель: Обучение видам и способам правки металла.

Инструменты и оборудование: молотки слесарные массой 500...600 г, молотки со вставками из мягкого металла, кувалды массой 1,5 кг, линейки поверочные длиной 600...700 мм, пресс винтовой или гидравлический.

Приспособления и материалы: правильная плита (наковальня), призмы, подкладки из мягкого металла, мел, деревянные бруски.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

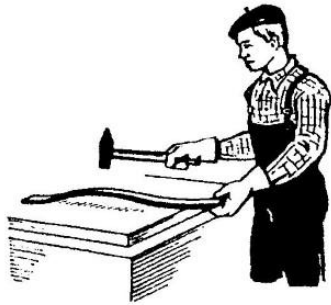
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

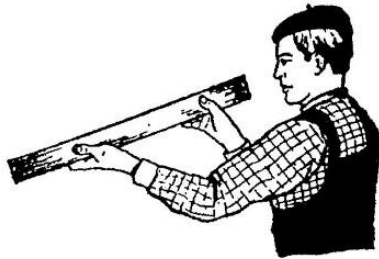
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Правка полосового металла, изогнутого в плоскости

1. Выправить полосовую заготовку.



2. Проверить качество правки.



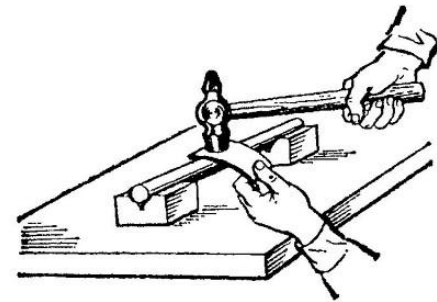
Отметить выпуклые места мелом, надеть рукавицы. Положить полосу на плиту выпуклостью вверх. Наносить по выпуклым местам полосы сильные удары молотком (кувалдой), уменьшая силу ударов по мере выпрямления. Силу ударов регулировать в зависимости от размера сечения полосы и степени искривления. Заканчивать правку легкими ударами.

Проверку производить «на глаз» (рис. 5.2) или «на просвет» по плите. Если просвет по всей длине полосы равномерный, то полоса выправлена правильно.

Упражнение 2. Правка круглого металла

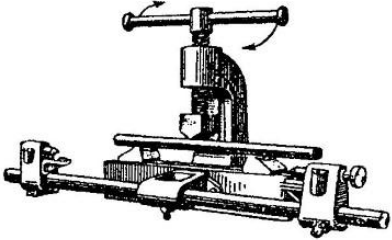
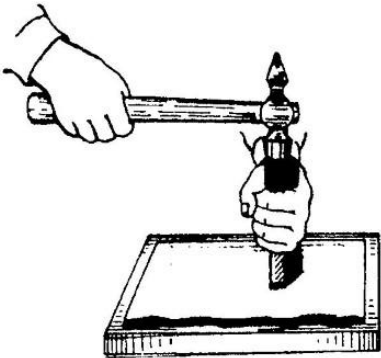
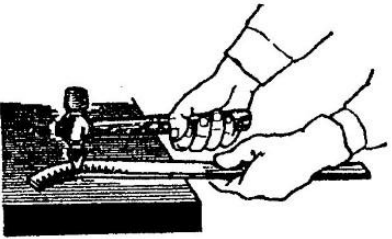

1. Выправить круглый пруток на плите.

2. Выправить круглый пруток до 30 мм на призмах.



Круглые прутки диаметром до 12 мм править и проверять так же, как и полосовой металл.

Отметить мелом выпуклые места. Установить пруток на призмах выпуклым местом вверх. Наносить по выпуклому месту удары молотком со вставкой из мягкого металла. Если правка производится стальным молотком, то необходимо применять подкладку из мягкого металла (рис. 5.3).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>3. Выправить вал под прессом.</p>  <p>Упражнение 3. Правка металла, изогнутого по ребру (рихтовка)</p> <p>Примечание. Если ширина полосы составляет не более двух ее толщин, то правку производить так, как указано в упражнении 1.</p>	<p>Перекатыванием вала по плите определить выпуклость и отметить ее мелом.</p> <p>Установить вал на приз под винт (или шпиндель) прессы выпуклостью вверх. Вращая рычаг, нажать винтом прессы на вал, периодически проверяя прямолинейность вала линейкой «на просвет».</p> <p>Чтобы избежать вмятин и забоин, под вал и шпиндель необходимо устанавливать подкладки из мягкого металла.</p>	<p>Упражнение 4. Правка листового металла</p> <p>1. Выправить изогнутый лист металла.</p> 	<p>Предварительно выправить лист ударами бойка молотка. Изогнутость не должна превышать 2...3 мм.</p> <p>Окончательно «прогладить» лист с помощью деревянного бруска (рис. 5.6). Изогнутость не должна превышать 1 мм.</p>
<p>1. Выправить полосу.</p>  <p>2. Проверить качество правки.</p>	<p>Удары наносить носком молотка по вогнутой части полосы, располагая его поперек кромки, до тех пор, пока полоса не примет прямолинейную форму (рис. 5.5).</p> <p>Проверять «на просвет» по плите.</p>	<p>2. Выправить изогнутый металлический лист, имеющий выпуклость.</p> 	<p>Обвести мелом выпуклости.</p> <p>Придерживая лист левой рукой, правой наносить удары молотком от края листа по направлению к выпуклости (рис. 5.7). По мере приближения к выпуклости удары наносить чаще и слабее.</p> <p>Во время правки поворачивать лист так, чтобы удары равномерно распределялись по всей его площади.</p> <p>Окончательно выправить лист с помощью деревянного бруска.</p>

Практическое занятие № 9

Тема: Гибка металла.

Цель: Обучение видам и способам гибки металла.

Инструменты и оборудование: молотки слесарные массой 500...600 г, линейки измерительные, разметочный инструмент (чертилка, циркуль, угольник 90°, кернер), круглогубцы, кусачки, пресс винтовой или гидравлический.

Приспособления и материалы: тиски, оправки разные, трубогиб роликовый, гибочные приспособления (соответственно изделиям), масло машинное, полосовой, листовой и прутковый материал (соответственно изделиям).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

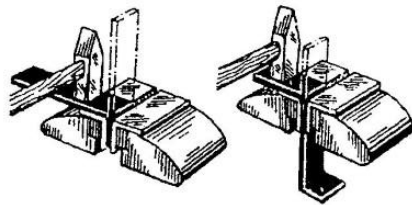
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

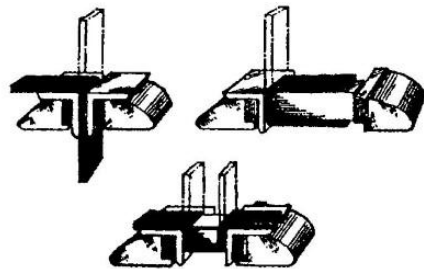
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Гибка в тисках

1. Изогнуть полосу под прямым углом.



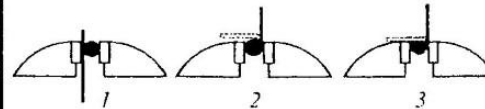
2. Изогнуть полосу двойным изгибом с применением оправок.



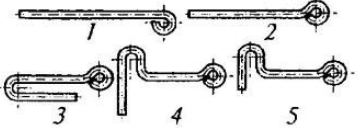
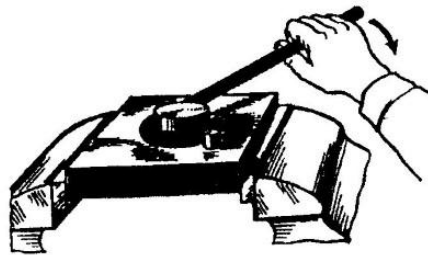
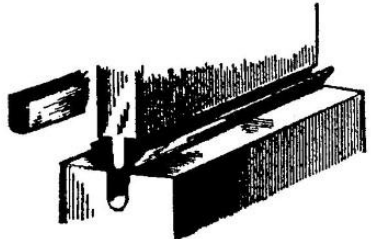
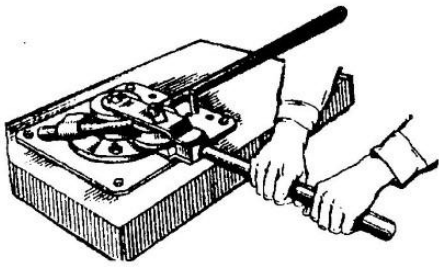
Отметить чертилкой место изгиба. Закрепить полосу в тисках так, чтобы разметочная риска была обращена к подвижной губке тисков и выступала над ней на 0,5 мм. Ударами молотка, направленными к неподвижной губке, изогнуть полосу под прямым углом. Следить, чтобы на детали не было вмятин. При необходимости применять молоток со вставкой из мягкого металла.

Изогнуть полосу под прямым углом. Отметить место второго изгиба. Закрепить полосу в тиски вместе с оправкой так, чтобы риска разметки была обращена в сторону загиба и выступала над ребром оправки на 0,5 мм. Изогнуть полосу до полного ее прилегания к грани оправки. При массовом изготовлении деталей типа скоб применять оправки, размеры которых соответствуют размерам деталей, что исключает необходимость во второй разметке.

3. Изогнуть полосу в кольцо.



Выбрать оправку-стержень, точно соответствующую внутреннему диаметру кольца. Изогнуть полосу в кольцо в последовательности, указанной на рис. 6.3. При первом закреплении следить, чтобы заготовка выступала над губками примерно на четверть длины загиба. При втором закреплении оправка должна быть установлена строго по уровню губок тисков и параллельно им. При третьей перестановке ребро заготовки должно быть точно совмещено с задней губкой тисков без перекоса. При изгибании заготовки распределять удары равномерно по всей изгибаемой части.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p style="text-align: center;">Упражнение 2. Гибка с применением приспособлений</p> <p>1. Изогнуть пруток круглогубцами (изготовить крючок).</p>  <p>2. Изогнуть пруток в кольцо в гибочном приспособлении.</p>  <p>3. Изогнуть деталь из листового металла в гибочном штампе.</p> 	<p>Отметить на заготовке середины загибов колечка и крючка; риски разметки наносить легким зашлифованием ребром напильника.</p> <p>Изогнуть крючок, соблюдая следующую последовательность (рис. 6.4): 1 — изогнуть колечко на конце прутка; 2 — пологнуть колечко; 3 — изогнуть крючок; 4 — отогнуть крючок; 5 — откусить (отрубить) лишнюю часть крючка. Изгибание вести той частью губок круглогубцев, которая соответствует размеру колечка или двойному радиусу загиба.</p> <p>Закрепить в тисках гибочное приспособление.</p> <p>Вставить пруток в зазор между штифтами.</p> <p>Нажимая рукой на свободный конец прутка, изогнуть его в кольцо. Если свободный конец прутка короткий или пруток слишком толстый, изгибать кольцо ударами молотка.</p> <p>Смазать ручки матрицы и пуансон.</p> <p>Положить заготовку на матрицу так, чтобы совпали оси заготовки и матрицы.</p> <p>Включив пресс (или вращая маховик винтового пресса), опустить пуансон так, чтобы заготовка полностью вошла в ручей матрицы.</p> <p>Извлечь деталь из ручья матрицы.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 3. Гибка труб</p> <p>Изогнуть трубу с помощью трубогиба.</p> 	<p>Вставить трубу в трубогиб между его роликами так, чтобы концы трубы вошли в скобу. Если труба сварная, то шов должен быть снаружи.</p> <p>Нажимая на рычаг трубогиба, подвижным роликом изогнуть трубу до заданного угла, соблюдая точно середину загиба.</p>

Практическое занятие № 10

Тема: Опиливание плоских поверхностей по горизонтали.

Цель: Получение навыков опилования плоских поверхностей по горизонтали.

Инструменты: напильники плоские тупоносые с насечкой № 1 и 2 длиной 250...300 мм.

Приспособления: тиски параллельные, тренировочное приспособление для отработки движений напильником.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

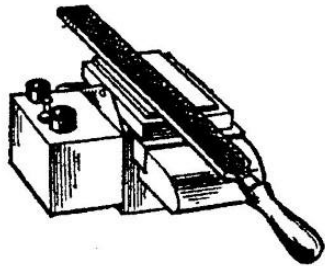
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

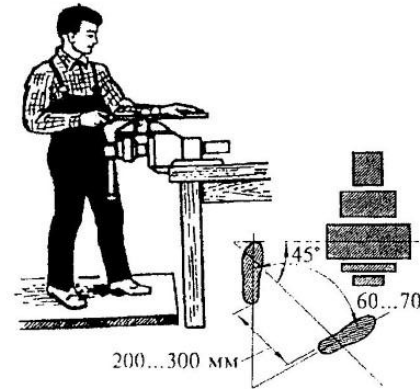
Упражнение I. Усвоение рабочего положения при опиливании

1. Закрепить в тиски тренировочное приспособление.

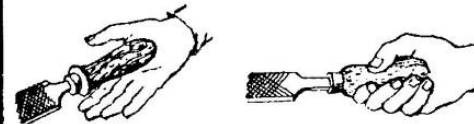


Отрегулировать высоту тисков по росту. Закрепить в тисках тренировочное приспособление. Коробка с сигнальными лампочками должна располагаться слева. Опорные борта корпуса приспособления должны плотно прилегать к губкам тисков. Регулировочными винтами отрегулировать рамку приспособления так, чтобы сигнальные лампочки загорались при достаточно сильном нажатии пальца на концы плитки.

2. Принять правильное положение у тисков.

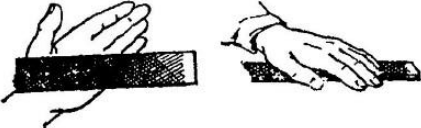
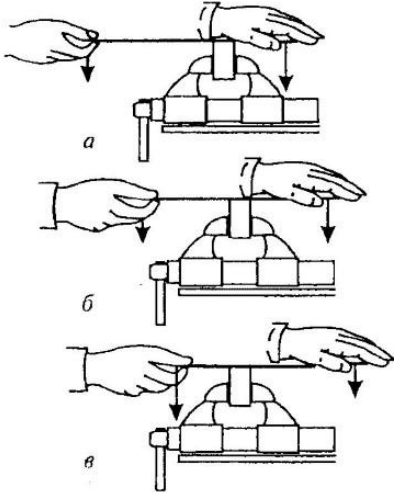


3. Взять напильник в правую руку.



Перед тисками стоять прямо и устойчиво, вполоборота к ним, корпус развернуть под углом 45° к оси тисков, правое плечо — напротив винта тисков. Ступни ног поставить под углом $60 \dots 70^\circ$ друг к другу, расстояние между пятками — 200...300 мм.

Конец рукоятки должен упирается в середину ладони, четырьмя пальцами обхватить рукоятку снизу, большим пальцем расположить сверху вдоль оси рукоятки.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>4. Наложить напильник на тренировочное приспособление.</p> 	<p>Напильник наложить на плитку приспособления средней частью. Ладонь левой руки расположить поперек напильника на расстоянии 20... 30 мм от его носка. Пальцы слегка согнуть, но не свешивать. Локоть левой руки приподнять.</p>		<p>В конце рабочего хода корпус слегка наклонять в сторону тисков. Упор делать на левую ногу. Выдерживать темп — 40...60 движений в минуту. При движении напильника назад (холостой ход) не отрывать его от плитки тренировочного приспособления. Цель тренировки — добиться такой координации и балансировки движений напильником по плитке, чтобы в процессе рабочего хода не загорались сигнальные лампочки.</p>
<p>Упражнение 2. Отработка рабочих движений при опиливании</p> <p>Производить рабочие движения напильником по плитке приспособления.</p> 	<p>Напильник двигать строго горизонтально обеими руками вперед (рабочий ход) и назад (холостой ход) плавно, так чтобы он касался всей поверхности плитки. Движения производить с нажимом на напильник, так чтобы он снимал с плитки стружку. Нажимать на напильник только при движении вперед, строго соблюдая распределение усилий нажима на него правой и левой рук (балансировку), а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> в начале рабочего хода основной нажим выполнять левой рукой, а правой — только поддерживать напильник в горизонтальном положении (рис. 9.5, а); в середине рабочего хода усилие нажима на напильник обеими руками должно быть примерно одинаковым (рис. 9.5, б); в конце рабочего хода основной нажим на напильник выполнять правой рукой, а левой — поддерживать его в горизонтальном положении (рис. 9.5, в). 		

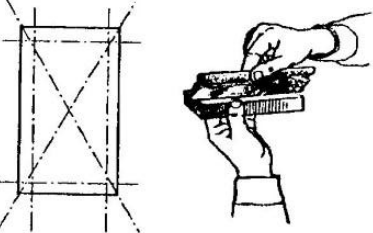
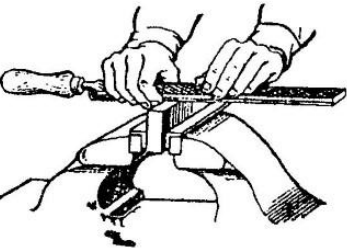
Практическое занятие № 11

Тема: Опиливание плоских поверхностей по вертикали.

Цель: Получение навыков опиливания плоских поверхностей по вертикали.

Инструменты и приспособления: напильники плоские тупоносые с насечкой № 1 и 2 длиной 300 мм, декальные линейки с двусторонним скосом 175 мм, напильники личные длиной 250...300 мм, тиски параллельные.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>1. Закрепить заготовку в тиски.</p> <p>2. Опиливать плоскую поверхность продольным штрихом.</p>  <p>3. Опиливать плоскую поверхность поперечным штрихом.</p> 	<p>Закрепить заготовку таким образом, чтобы опиლიваемая поверхность выступала над губками на 8...10 мм.</p> <p>Выбрать напильник для опиливания с таким расчетом, чтобы его длина была больше длины опиливаемой детали не менее чем на 150 мм. Установить (повернуть) тиски так, чтобы напильник двигался вдоль заготовки.</p> <p>Опиливание начинать с левого края поверхности. При движении напильника назад передвигать его вправо примерно на 1/3 его ширины. После первого прохода опиливание повторить справа налево способом, указанным выше. Следить за правильностью координации и балансировки напильника.</p> <p>Установить заготовку или повернуть тиски так, чтобы напильник двигался поперек заготовки. Опиливать поверхность, применяя один из следующих способов:</p> <p>а) после каждого рабочего хода при движении напильника назад смещать его вправо (влево) на величину, примерно равную его ширине;</p>	<p>4. Опиливать плоскую поверхность перекрестным штрихом.</p> 	<p>б) во время рабочего хода одновременно смещать напильник вправо (или влево) на величину, примерно равную его ширине.</p> <p>Установить тиски так, чтобы напильник двигался под углом 30...45° к заготовке. Опиливать плоскую поверхность слева направо, применяя один из ранее указанных способов. Повернуть тиски так, чтобы напильник двигался под углом 30...40° к заготовке. Опиливать плоскую поверхность справа налево. Качество опиливания поверхности проверять по штрихам:</p> <p>если от предыдущего прохода штрихи полностью исчезают при повторном проходе, то поверхность опилена правильно;</p> <p>если от предыдущего прохода штрихи остаются, то в этом месте есть впадина.</p>

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p data-bbox="174 185 622 242">5. Опилить плоскую поверхность с проверкой ее лекальной линейкой.</p>  	<p data-bbox="676 185 1124 363">Опилить плоскую поверхность одним из ранее указанных способов. После каждого одного -двух проходов деталь вынимать из тисков и проверять качество опиливания лекальной линейкой следующим образом:</p> <p data-bbox="676 395 1124 450">взять левой рукой деталь, а правой — линейку;</p> <p data-bbox="676 456 1124 561">повернуться к источнику света, поднять деталь на уровень глаз и поставить линейку на проверяемую поверхность перпендикулярно;</p> <p data-bbox="676 568 1124 705">если просвета между линейкой и поверхностью нет или он равномерен, то поверхность опилена правильно, а если просвет неравномерный — то неправильно;</p> <p data-bbox="676 711 1124 794">таким же образом проверить опиленную поверхность вдоль и поперек детали и по диагонали.</p> <p data-bbox="676 801 1124 906">Опилить выступающие места на поверхности, выявленные при проверке, добиваясь равномерного просвета.</p> <p data-bbox="676 912 1124 1034">При отделке («наведении штриха») узкой поверхности детали шириной менее 15 мм пользоваться приемом захвата напильника «щепотью» (рис. 10.5).</p>		

Практическое занятие № 12

Тема: Опиливание фасонных поверхностей.

Цель: Получение навыков опиления фасонных поверхностей.

Оборудование и инструменты: напильники тупоносые плоские, круглые, полукруглые длиной 250...300 мм с насечкой № 2, разметочные инструменты, радиусомер, линейки измерительные металлические.

Приспособления: тиски параллельные, тиски ручные, шаблоны разные (соответственно учебно-производственным работам).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

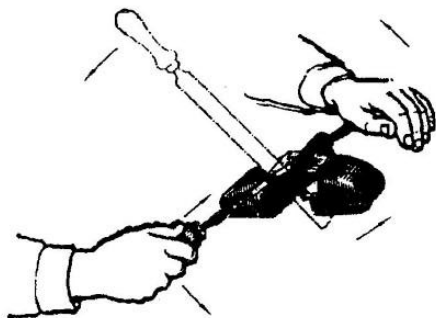
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Опиливание выпуклых поверхностей

1. Опилить цилиндрический стержень, закрепленный горизонтально.



Закрепить стержень в тисках так, чтобы обрабатываемая часть его располагалась слева или справа от губок. Опилить стержень, соблюдая следующую координацию движений напильником:

начало рабочего хода — носок напильника опущен вниз, рукоятка поднята вверх;

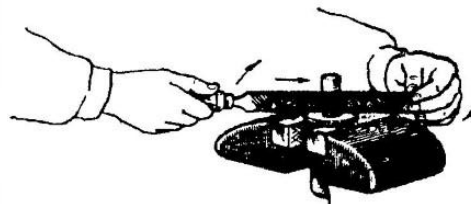
середина рабочего хода — напильник расположен горизонтально;

конец рабочего хода — носок напильника поднят вверх, рукоятка опущена вниз.

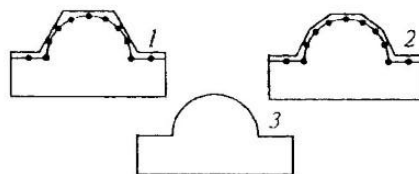
При опиливании периодически освобождать стержень из тисков и поворачивать его «на себя» на небольшой угол ($1/5$ — $1/6$ оборота).

Применяя указанный прием, производят также опиление выпуклых поверхностей обрабатываемых деталей или изделий (например, бойка и носка молотка, рукоятки гаечного ключа и т. д.).

2. Опилить цилиндрический стержень, закрепленный вертикально.



3. Опилить выпуклую поверхность детали толщиной 3...5 мм.



Закрепить стержень в тисках перпендикулярно губкам.

Опилить стержень, соблюдая следующую координацию движений напильника:

начало рабочего хода — носок напильника направлен влево;
конец рабочего хода — носок напильника направлен вперед.

При опиливании периодически освобождать стержень из тисков и поворачивать его на небольшой угол ($1/5$ — $1/6$ оборота) по часовой стрелке.

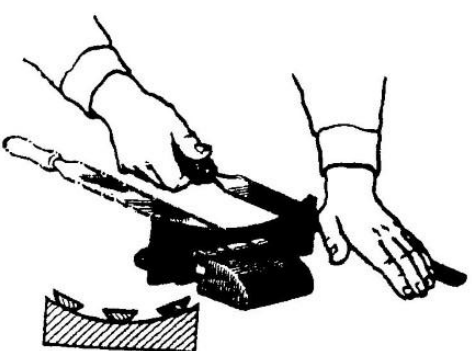
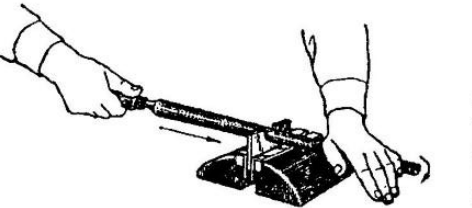
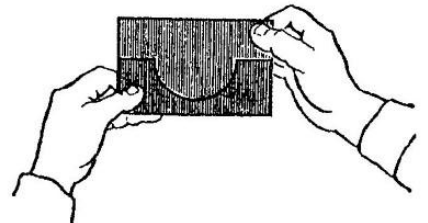
Разметить заготовку по чертежу.

Вырубить или вырезать заготовку с припуском на обработку 2...3 мм.

Опилить заготовку на многоугольник, не доходя до линии разметки на 0,5 мм.

Опилить выпуклую поверхность заготовки поперечным штрихом по разметке с припуском на отделку 0,1...0,2 мм.

Отделать выпуклую поверхность детали продольным штрихом, проверяя ее контур шаблоном на просвет.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p style="text-align: center;">Упражнение 2. Опилывание вогнутых поверхностей</p> <p>1. Опилить вогнутую поверхность большого радиуса кривизны.</p>  <p>2. Опилить вогнутую поверхность малого радиуса кривизны.</p> 	<p style="text-align: center;">Упражнение 2. Опилывание вогнутых поверхностей</p> <p>Разметить заготовку. Закрепить заготовку в тисках так, чтобы вогнутая поверхность была сверху.</p> <p>Опилить вогнутую поверхность закругленной частью полукруглого напильника с припуском на отделку 0,1 ... 0,2 мм. Во время рабочего хода смещать напильник по опиливаемой поверхности вправо или влево, слегка поворачивая его.</p> <p>Отделать вогнутую поверхность продольным штрихом.</p> <p>Подобрать круглый напильник так, чтобы его диаметр был меньше двойного радиуса кривизны обрабатываемой поверхности.</p> <p>Опилить заготовку по разметке, делая напильником во время рабочего хода вращательные движения.</p>	<p>3. Проверить радиус закругления.</p> 	<p>Кривизну большого радиуса проверить соответствующим шаблоном на просвет.</p> <p>Кривизну малого радиуса проверить шаблоном или радиусомером на просвет.</p>

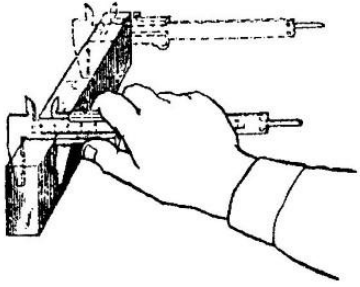
Практическое занятие № 13

Тема: Опиливание поверхностей под углом.

Цель: Получение навыков опилования поверхностей под углом.

Инструменты: напильники плоские тупоносые с насечкой № 1 и 2 разной длины, с насечкой № 3 и 4 длиной 150... 200 мм (трехгранные, плоские, полукруглые), декальные линейки 175 мм, угольники плоские 90 и 120°, штангенциркули с величиной отсчета 0,1 мм.

Приспособления и материалы: тиски параллельные, губки накладные, мел, масло машинное, наждачная бумага (шкурка).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p data-bbox="224 167 1008 207">Упражнение 2. Опилывание параллельных плоских поверхностей</p> <p data-bbox="134 215 593 303">Опилить две параллельные плоские поверхности, проверяя параллельность и размер штангенциркулем.</p> 	<p data-bbox="627 215 1086 359">Опилить базовую поверхность детали, проверяя плоскостность ее лекальной линейкой. Навести на обработанной поверхности продольный штрих.</p> <p data-bbox="627 359 1086 534">Опилить вторую поверхность детали под линейку, параллельно базовой, выдерживая заданный размер между плоскими поверхностями. При измерении размера штангенциркулем соблюдать следующие правила:</p> <ul data-bbox="627 566 1086 766" style="list-style-type: none"> освобождать деталь из тисков; измерять размер только в том случае, если поверхность хорошо опилена и проверена линейкой на плоскостность; замеры производить в трех-четырёх местах детали. <p data-bbox="627 798 1086 973">Окончательно обработать (отделать) сопрягаемую поверхность, наведя на ней продольный штрих. Размер должен быть в пределах допуска, указанного на чертеже. Грани детали слегка притупить.</p>		

Практическое занятие № 14

Тема: Распиливание отверстий круглой формы.

Цель: Получение навыков распиливания круглой формы.

Оборудование и инструменты: напильники тупоносые плоские, круглые, полукруглые длиной 250...300 мм с насечкой № 2, разметочные инструменты, радиусмер, линейки измерительные металлические.

Приспособления: тиски параллельные, тиски ручные, шаблоны разные (соответственно учебно-производственным работам).

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

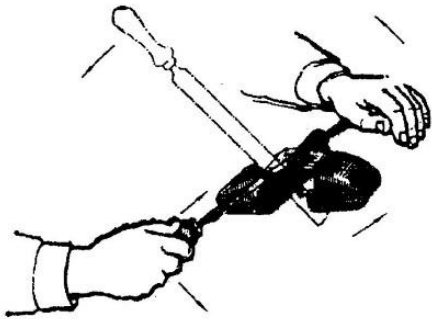
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Опиливание выпуклых поверхностей

1. Опилить цилиндрический стержень, закрепленный горизонтально.

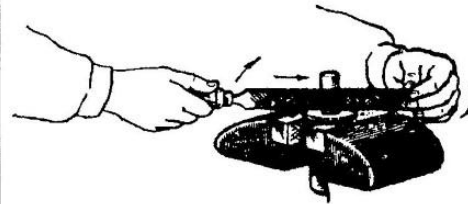


Закрепить стержень в тисках так, чтобы обрабатываемая часть его располагалась слева или справа от губок. Опилить стержень, соблюдая следующую координацию движений напильником:

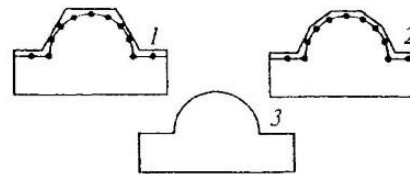
начало рабочего хода — носок напильника опущен вниз, рукоятка поднята вверх;
 середина рабочего хода — напильник расположен горизонтально;
 конец рабочего хода — носок напильника поднят вверх, рукоятка опущена вниз.

При опиливании периодически освобождать стержень из тисков и поворачивать его «на себя» на небольшой угол (1/5—1/6 оборота). Применяя указанный прием, производят также опилование выпуклых поверхностей обрабатываемых деталей или изделий (например, бойка и носка молотка, рукоятки гаечного ключа и т.д.).

2. Опилить цилиндрический стержень, закрепленный вертикально.



3. Опилить выпуклую поверхность детали толщиной 3...5 мм.

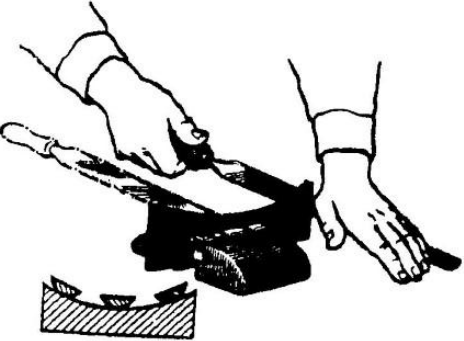
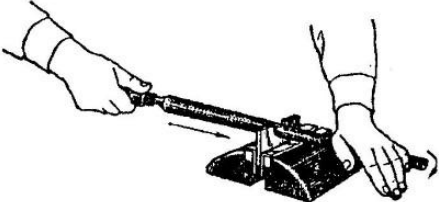
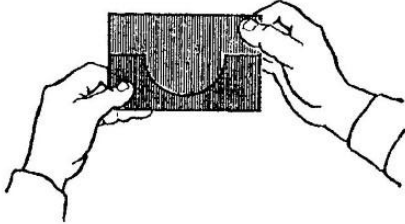


Закрепить стержень в тисках перпендикулярно губкам. Опилить стержень, соблюдая следующую координацию движений напильника:

начало рабочего хода — носок напильника направлен влево;
 конец рабочего хода — носок напильника направлен вперед.

При опиливании периодически освобождать стержень из тисков и поворачивать его на небольшой угол (1/5—1/6 оборота) по часовой стрелке.

Разметить заготовку по чертежу. Вырубить или вырезать заготовку с припуском на обработку 2...3 мм. Опилить заготовку на многоугольник, не доходя до линии разметки на 0,5 мм. Опилить выпуклую поверхность заготовки поперечным штрихом по разметке с припуском на отделку 0,1...0,2 мм. Отделать выпуклую поверхность детали продольным штрихом, проверяя ее контур шаблоном на просвет.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p align="center">Упражнение 2. Опиливание вогнутых поверхностей</p> <p>1. Опилить вогнутую поверхность большого радиуса кривизны.</p>  <p>2. Опилить вогнутую поверхность малого радиуса кривизны.</p> 	<p>Разметить заготовку. Закрепить заготовку в тисках так, чтобы вогнутая поверхность была сверху. Опилить вогнутую поверхность закругленной частью полукруглого напильника с припуском на отделку 0,1...0,2 мм. Во время рабочего хода смещать напильник по опилюваемой поверхности вправо или влево, слегка поворачивая его. Отделать вогнутую поверхность продольным штрихом.</p> <p>Подобрать круглый напильник так, чтобы его диаметр был меньше двойного радиуса кривизны обрабатываемой поверхности. Опилить заготовку по разметке, делая напильником во время рабочего хода вращательные движения.</p>	<p>3. Проверить радиус закругления.</p> 	<p>Кривизну большого радиуса проверить соответствующим шаблоном на просвет. Кривизну малого радиуса проверить шаблоном или радиусомером на просвет.</p>

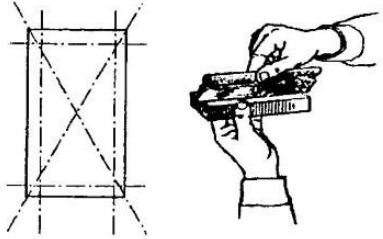
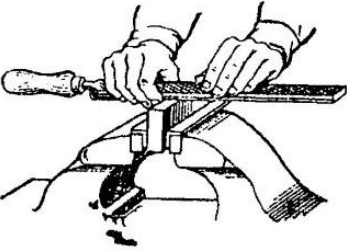
Практическое занятие № 15

Тема: Распиливание отверстий квадратной формы.

Цель: Получение навыков распиливания квадратной формы.

Инструменты и приспособления: напильники плоские тупоносые с насечкой № 1 и 2 длиной 300 мм, лекальные линейки с двусторонним скосом 175 мм, напильники личные длиной 250... 300 мм, тиски параллельные.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>1. Закрепить заготовку в тиски.</p> <p>2. Опилить плоскую поверхность продольным штрихом.</p>  <p>3. Опилить плоскую поверхность поперечным штрихом.</p> 	<p>Закрепить заготовку таким образом, чтобы опиливаемая поверхность выступала над губками на 8... 10 мм.</p> <p>Выбрать напильник для опиливания с таким расчетом, чтобы его длина была больше длины опиливаемой детали не менее чем на 150 мм. Установить (повернуть) тиски так, чтобы напильник двигался вдоль заготовки.</p> <p>Опиливание начинать с левого края поверхности. При движении напильника назад передвигать его вправо примерно на 1/3 его ширины. После первого прохода опиливание повторить справа налево способом, указанным выше. Следить за правильностью координации и балансировки напильника.</p> <p>Установить заготовку или повернуть тиски так, чтобы напильник двигался поперек заготовки. Опилить поверхность, применяя один из следующих способов:</p> <p>а) после каждого рабочего хода при движении напильника назад смещать его вправо (влево) на величину, примерно равную его ширине;</p>	<p>4. Опилить плоскую поверхность перекрестным штрихом.</p> 	<p>б) во время рабочего хода одновременно смещать напильник вправо (или влево) на величину, примерно равную его ширине.</p> <p>Установить тиски так, чтобы напильник двигался под углом 30... 45° к заготовке. Опилить плоскую поверхность слева направо, применяя один из ранее указанных способов. Повернуть тиски так, чтобы напильник двигался под углом 30... 40° к заготовке. Опилить плоскую поверхность справа налево. Качество опиливания поверхности проверять по штрихам:</p> <p>если от предыдущего прохода штрихи полностью исчезают при повторном проходе, то поверхность опилена правильно;</p> <p>если от предыдущего прохода штрихи остаются, то в этом месте есть впадина.</p>

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p data-bbox="192 164 645 220">5. Опилить плоскую поверхность с проверкой ее лекальной линейкой.</p>  	<p data-bbox="689 164 1160 339">Опилить плоскую поверхность одним из ранее указанных способов. После каждого одного -двух проходов деталь вынимать из тисков и проверять качество опиливания лекальной линейкой следующим образом:</p> <p data-bbox="689 371 1160 427">взять левой рукой деталь, а правой — линейку;</p> <p data-bbox="689 427 1160 547">повернуться к источнику света, поднять деталь на уровень глаз и поставить линейку на проверяемую поверхность перпендикулярно;</p> <p data-bbox="689 547 1160 691">если просвета между линейкой и поверхностью нет или он равномерен, то поверхность опилена правильно, а если просвет неравномерный — то неправильно;</p> <p data-bbox="689 691 1160 770">таким же образом проверить опиленную поверхность вдоль и поперек детали и по диагонали.</p> <p data-bbox="689 770 1160 882">Опилить выступающие места на поверхности, выявленные при проверке, добиваясь равномерного просвета.</p> <p data-bbox="689 882 1160 1010">При отделке («наведении штриха») узкой поверхности детали шириной менее 15 мм пользоваться приемом захвата напильника «шепотью» (рис. 10.5).</p>		

Практическое занятие № 16

Тема: Разметка детали, заготовки под сверление.

Цель: Обучение методам и способам разметки детали, заготовки под сверление.

Оборудование, инструменты, приспособления: линейки измерительные металлические, циркули разметочные, центроискатели-колоколы, раздвижные центроискатели, центроискатели-угольники, кернеры, молотки слесарные массой 200 г, чертилки, деревянные бруски, плита разметочная.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

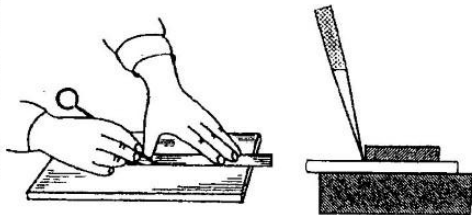
Упражнение 1. Нанесение рисок с помощью измерительной линейки и чертилки

1. Приложить линейку к заготовке.

Линейку прижимать к заготовке тремя пальцами левой руки так, чтобы между ней и заготовкой не было просвета.

2. Провести риску.

Взять в правую руку чертилку, как карандаш, и, не прерывая движения, провести риску необходимой длины. При проведении риски чертилку плотно прижимать к линейке, отклоняя от нее на небольшой угол (рис. 23.1). Не рекомендуется проводить риску несколько раз по одному и тому же месту, так как это приводит к раздваиванию риски.

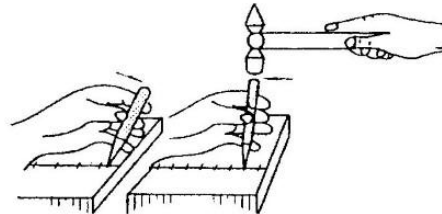


ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 2. Кернение

Накернить риску.



Взять кернер в левую руку тремя пальцами: большим, указательным и средним. Слегка отклонив кернер от себя, установить его острие точно на риске.

Расположить кернер перпендикулярно размечаемой плоскости и нанести по его головке несильный удар разметочным молотком.

В такой же последовательности делать остальные керновые углубления.

Соблюдать следующие правила кернения разметочных рисок:

- при накернивании длинных рисок (более 150 мм) расстояние между углублениями должно быть 25...30 мм;

- при накернивании коротких рисок (менее 150 мм) — 10...15 мм;

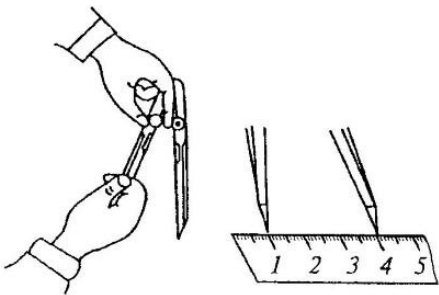
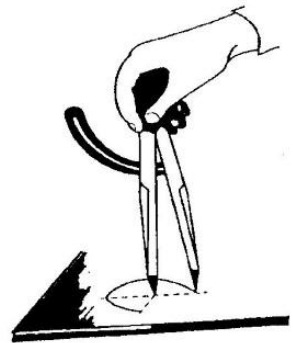


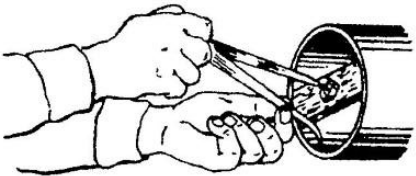
- риски малых окружностей (диаметром до 15 мм) накернивать в четырех взаимно-перпендикулярных точках;

- риски больших окружностей (диаметром более 15 мм) накернивать равномерно в 6...8 местах;

- дуги в сопряжениях накернивать с меньшими промежутками, чем на прямолинейных рисках;

- точки сопряжения и пересечения рисок накернивать обязательно.

Нельзя пользоваться тупым кернером, отступать от разметочной риске, сильно ударять по кернеру.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p align="center">Упражнение 3. Пользование циркулем разметочным</p> <p>1. Установить ножки циркуля на размер.</p>  <p>2. Провести дугу.</p> 	<p>Слегка ослабить зажимной винт. Установить одну ножку циркуля острием на десятое деление линейки, а вторую — на деление, превышающее заданное на 10 мм. Закрепить зажимной винт. Проверить по линейке установленный размер.</p> <p>Накернить центр будущей дуги, установить циркуль на размер радиуса дуги. Установить острие одной (неподвижной) ножки циркуля в сделанное керновое углубление и, слегка прижимая обе ножки к поверхности детали, другой (подвижной) ножкой провести дугу заданной длины. При проведении дуги циркуль слегка наклонять в сторону движения.</p>	 <p>2. Наметить центр с помощью центроискателя-угольника.</p>  <p>3. Найти центр отверстия с помощью раздвижного центроискателя.</p> 	<p>Придерживая центроискатель в вертикальном положении левой рукой, нанести удар молотком по головке кернера.</p> <p>Установить центроискатель на торец детали таким образом, чтобы угловые планки касались детали. Провести чертилкой риску на конце детали. Повернуть угольник примерно на 90° и провести вторую риску, пересечение которой с первой даст центр торца — O. В точке пересечения рисок сделать керновое углубление.</p> <p>Вставить в отверстие деревянный брусок с пластиной из белой жести. Раздвинуть ножки центроискателя на размер, примерно равный радиусу отверстия. Прижимая отогнутую ножку центроискателя к внутренней поверхности отверстия, сделать засечки на пластине из четырех взаимно-перпендикулярных положений. Определить «на глаз» центр внутри четырех дуг-засечек и накернить его. Проверить точность разметки центра отверстия и при необходимости повторить разметку.</p>
<p align="center">Упражнение 4. Пользование центроискателями</p> <p>1. Наметить центр центроискателем-колоколом.</p>	<p>Установить центроискатель-колокол на торец цилиндрической детали.</p>		

Практическое занятие № 17

Тема: Сверление отверстий. Зенкование отверстий.

Цель: Обучение правильным приемам сверления и зенкования отверстий.

Оборудование и инструменты: сверлильный станок, заточный станок, сверлильные машины (электрические и пневматические), сверла разные, молотки массой 500 г, кернеры, штангенциркули, шаблоны для проверки заточки.

Приспособления и материалы: тиски машинные, тиски ручные, сверлильные патроны, переходные втулки, кондукторы, упорные кольца, прижимы, подкладки, клинья, эмульсия, бруски шлифовальные.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

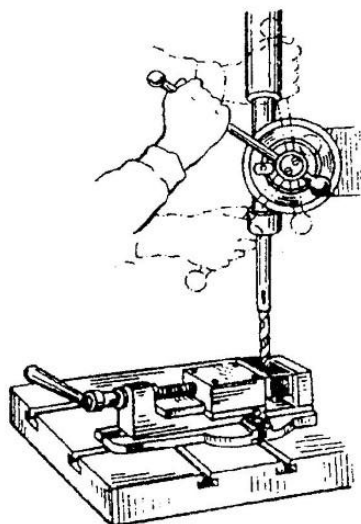
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Сверление отверстий на станке

1. Просверлить отверстие насквозь по разметке при ручной подаче.



Разметить и накернить на заготовке центр отверстия.
Установить заготовку и сверло, настроить станок.
Подвести сверло к заготовке, перемещая машинные тиски с заготовкой, совместить вершину сверла с керновым углублением, поднять пинцель.
Включить станок и, плавно нажимая на рукоятку, просверлить отверстие. При выходе сверла нажатие уменьшать. Сталь сверлить с применением охлаждения (эмульсии), чугун — без охлаждения.

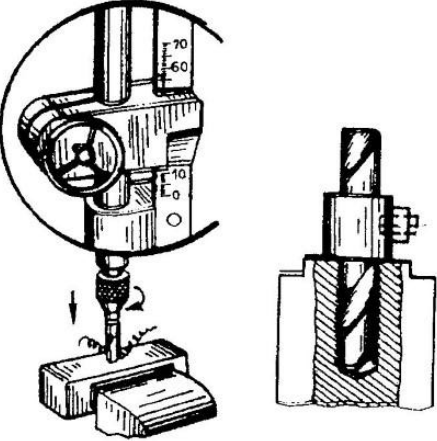

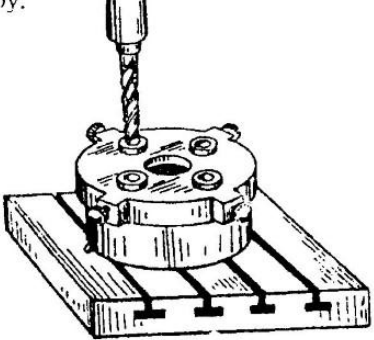
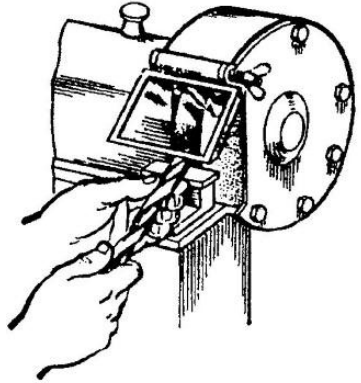
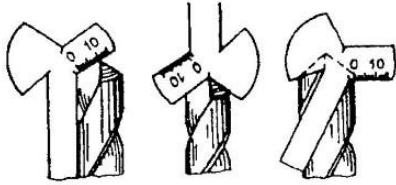
Соблюдать следующие требования безопасности:

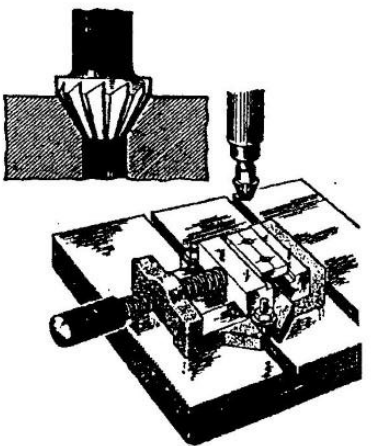
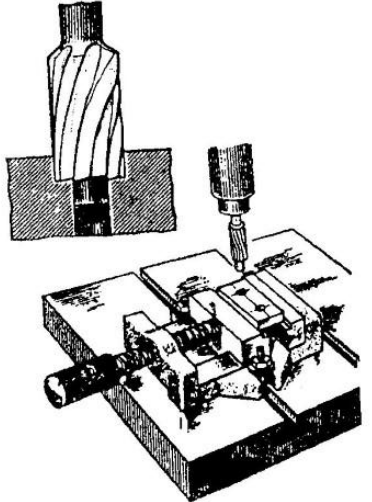
- не сверлить плохо закрепленную заготовку;
- убирать волосы под головной убор;
- тщательно застегивать обшлаги на рукавах;
- не нажимать сильно на сверло, особенно при сверлении отверстий малых диаметров;

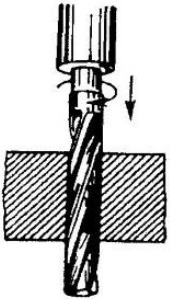
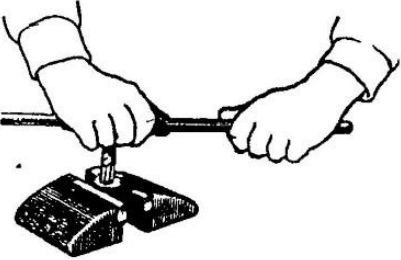
2. Просверлить отверстие насквозь при механической подаче сверла.

не наклоняться близко к сверлу, чтобы стружка не попала в глаза;
не сдувать стружку.

Установить заготовку и сверло, настроить станок на заданную частоту вращения и подачу.
Включить станок и вручную засверлить отверстие. Убедившись, что сверло идет по оси, не останавливая станок, включить механическую подачу. Просверлить отверстие.
Отверстия диаметром больше 15 мм сверлить в два приема: вначале сверлом меньшего, а затем — требуемого диаметра.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>3. Просверлить глухое отверстие.</p> 	<p>Установить заготовку и сверло, настроить станок. Просверлить отверстие на заданную глубину, применяя для измерения и контроля глубины сверления один из следующих способов:</p> <ul style="list-style-type: none"> извлечь сверло из отверстия, очистить его от стружки и измерить глубину штангенциркулем; определить глубину сверления по измерительной линейке станка; использовать упор станка; определить глубину сверления по отметкам на шпинделе станка; применять упорное кольцо, установленное на сверло. 		<p>Взять сверлильную машину правой рукой за рукоятку, а левой — за корпус; установить вершину сверла в керновое углубление и, нажимая на курок, включить машину. Просверлить отверстие, чередуя работу и перерывы для отдыха и охлаждения машины. Нажимать на сверлильную машину двумя руками; при выходе сверла из детали нажатие ослабить.</p>
<p>4. Просверлить отверстие по кондуктору.</p> 	<p>Вложить заготовку в кондуктор и плотно закрепить его на заготовке. Подобрать сверло, точно соответствующее диаметру втулки кондуктора. Просверлить отверстие, руководствуясь правилами, указанными выше.</p>	<p style="text-align: center;">Упражнение 3. Заточка и заправка сверл</p> <p>Заточить сверло.</p>  	<p>Отрегулировать подручник, опустить экран, включить заточный станок. Взять сверло левой рукой за рабочую часть, а правой — за хвостовик и подвести его к периферии заточного круга режущей кромкой вверх (рис. 14.5). Покачивая и поворачивая сверло плавными движениями справа налево по часовой стрелке и слегка прижимая его к кругу, заточить одну за другой режущие кромки, добиваясь, чтобы затачиваемые поверхности имели одинаковый размер. Правильность заточки проверить по шаблону (рис. 14.6). Заправить режущие кромки шлифовальным бруском.</p>
<p style="text-align: center;">Упражнение 2. Сверление сверлильными машинами</p> <p>Просверлить отверстие сверлильной машиной.</p>	<p>Подсоединить сверлильную машину к электро- или пневмосети, проверить работу машины на холостом ходу. Подобрать и закрепить сверло в патроне машины.</p>		

		<p>Инструменты и оборудование: сверлильный станок, конусные зенковки 60, 90 и 120°, зенковки цилиндрические разные, зенкеры цилиндрические разные, сверла спиральные разные, развертки ручные цилиндрические и конические разные, калибры-пробки, калибры конические (в соответствии с объектами работ).</p> <p>Приспособления и материалы: тиски машинные, воротки, масло минеральное, эмульсия.</p>	
<p>ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ</p>	<p>ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ</p>	<p>ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ</p>	<p>ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ</p>
<p align="center">Упражнение 1. Зенкование отверстий</p>			
<p>1. Зенковать отверстие под головку винта (заклепки) с конической головкой.</p> 	<p>Просверлить отверстие заданного диаметра. Остановить станок и, не снимая заготовку со стола, заменить сверло конусной зенковкой. Зенковать отверстие до размера, указанного на чертеже, при ручной подаче и малой частоте вращения шпинделя (не более 100 об/мин). Отверстия до 5...6 мм можно зенковать сверлом большего диаметра.</p>		<p>Остановить станок, заменить сверло цилиндрической зенковкой соответствующего диаметра и проверить совпадение направляющей (цапфы) зенковки с отверстием. Настроить станок на частоту вращения шпинделя $n = 60 \dots 80$ об/мин и выполнить зенкование, периодически измеряя глубину гнезда. Зенковать при ручной подаче, применять эмульсию. При необходимости рассверлить отверстие до размера, указанного на чертеже.</p>
<p>2. Зенковать гнездо под цилиндрическую головку винта.</p>	<p>Просверлить отверстие сверлом, соответствующим диаметру направляющей (цапфы) зенковки.</p>		

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ												
<p align="center">Упражнение 2. Зенкерование отверстий</p> <p>Зенкеровать отверстие на размер, указанный на чертеже.</p> 	<p>Просверлить отверстие сверлом с учетом припуска на зенкерование, выбираемого по таблице:</p> <table border="1" data-bbox="595 331 1090 533"> <tr> <td>Диаметр зенкера, мм</td> <td>5...24</td> <td>25...35</td> <td>36...45</td> <td>46...55</td> <td>56...65</td> </tr> <tr> <td>Припуск, мм</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>2,5</td> <td>3,0</td> </tr> </table> <p>Остановить станок и, не снимая заготовку со стола, заменить сверло соответствующим цилиндрическим зенкером. Настроить станок для зенкерования по режимам сверления, включить станок и зенкеровать отверстие насквозь при механической подаче.</p>	Диаметр зенкера, мм	5...24	25...35	36...45	46...55	56...65	Припуск, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0		<p>Слегка нажимая на развертку ладонью правой руки, левой рукой медленно вращать вороток по часовой стрелке, периодически извлекая развертку из отверстия для ее очистки от стружки и смазывания. При развертывании соблюдать следующие требования:</p> <p>заканчивать развертывание цилиндрических отверстий, когда 3/4 рабочей части развертки выйдет из отверстия; окончание развертывания отверстий коническими развертками определять по положению предельных рисок конического калибра; развертывание производить только движениями по часовой стрелке. Развернуть отверстие чистой разверткой таким же образом.</p>
Диаметр зенкера, мм	5...24	25...35	36...45	46...55	56...65										
Припуск, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0										
<p align="center">Упражнение 3. Развертывание отверстий</p> <p>1. Развернуть отверстие.</p> 	<p>Просверлить отверстие с припуском на развертывание, определяемым по таблице:</p> <table border="1" data-bbox="595 970 1090 1171"> <tr> <td>Диаметр зенкера, мм</td> <td>3...6</td> <td>6...18</td> <td>18...30</td> <td>30...50</td> </tr> <tr> <td>Припуск, мм</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> </tr> </table> <p>Снять деталь и закрепить ее в тисках. Взять черновую развертку соответствующего диаметра, смазать заборную часть минеральным маслом и вставить ее в отверстие без перекоса. Надеть на хвостовик развертки вороток.</p>	Диаметр зенкера, мм	3...6	6...18	18...30	30...50	Припуск, мм	0,2	0,3	0,4	0,5	<p>2. Проверить качество развертывания.</p>	<p>Качество поверхности отверстия проверить после тщательной протирки внешним осмотром «на свет». Не должно быть царапин и задиров. Точность отверстия проверить калибрами: цилиндрического — по проходному и непроходному концам калибра-пробки; конического — по предельным рискам конического калибра и «на карандаш».</p>		
Диаметр зенкера, мм	3...6	6...18	18...30	30...50											
Припуск, мм	0,2	0,3	0,4	0,5											

Практическое занятие № 18

Тема: Нарезание наружной резьбы на детали.

Цель: Получение навыков нарезания наружной резьбы.

Инструменты: круглые плашки неразрезные, круглые плашки разрезные (соответственно объектам работы), напильники разные с насечкой № 2 и 3, штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм, резьбовые калибры-кольца.

Приспособления и материалы: тиски параллельные, воротки для круглых плашек (плашкодержатели) разные, масло минеральное.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

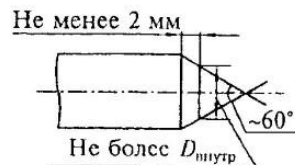
ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Упражнение 1. Нарезание резьбы резной плашкой

1. Подготовить плашкодержатель (вороток) для работы.



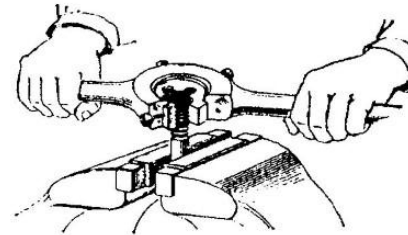
2. Подготовить и закрепить стержень в тисках.



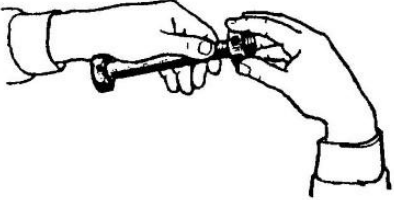
Слегка отвернуть все винты на воротке. Вставить плашку в гнездо воротка так, чтобы клеймо на плашке было снаружи, а углубления располагались напротив стопорных винтов. У разрезных плашек разрез должен быть напротив среднего винта. Закрепить плашку в головке воротка стопорными винтами.

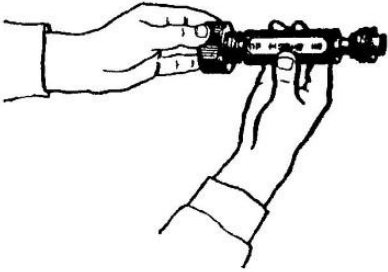
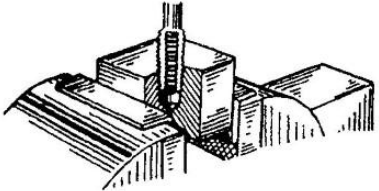
Проверить диаметр стержня, который должен быть на 0,1...0,2 мм меньше наружного диаметра (размера) резьбы. Опилить заборную фаску (рис. 17.2). Закрепить стержень (болт, шпильку) в тисках вертикально так, чтобы его выступающая часть над губками была на 20...25 мм больше длины нарезаемой части.

3. Нарезать резьбу неразрезной плашкой.



Смазать конец стержня маслом. Наложить плашку на конец стержня так, чтобы клеймо было внизу и, нажимая на корпус воротка ладонью правой руки, левой рукой вращать его за рукоятку по часовой стрелке до полного врезания плашки. Прорезать стержень на требуемую глубину за один проход, вращая плашку за рукоятку воротка по часовой стрелке на один-два оборота и на пол-оборота обратно (для среза стружки). Обильно смазывать места нарезания. Снять плашку со стержня обратным вращением. Проверить качество резьбы наружным осмотром — не допускаются задиры и сорванные нитки.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p data-bbox="241 156 884 188">Упражнение 2. Нарезание резьбы разрезной плашкой</p> <p data-bbox="85 204 539 236">Нарезать резьбу разрезной плашкой.</p> 	<p data-bbox="584 209 1043 292">Отвернуть крайние регулировочные винты и завернуть средний винт — разжать плашку.</p> <p data-bbox="584 296 1043 408">Прорезать резьбу на стержне на требуемую длину способом, указанным выше, и снять плашку обратным вращением.</p> <p data-bbox="584 467 813 499">Проверить резьбу:</p> <ul data-bbox="584 528 1043 727" style="list-style-type: none"> наружным осмотром (не допускаются задиры и сорванные нитки); эталонной гайкой (должна навинчиваться легко, но без качания); резьбовыми калибрами-кольцами (проходное кольцо навинчивается, непроходное — не навинчивается). <p data-bbox="584 762 1043 906">Если эталонная гайка и проходное калибр-кольцо не навинчиваются, то прорезать стержень еще раз, регулируя размер резьбы регулировочными винтами воротка (плашкодержателя).</p>		

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ	ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ
<p>3. Проверить качество резьбы.</p> 	<p>Проверить резьбу внешним осмотром (не допускаются задиры и сорванные нитки). Проверить резьбу резьбовым калибром-пробкой (проходной конец навинчивается, непроходной — не навинчивается).</p>	<p>3. Проверить качество резьбы.</p>	<p>Ввернуть в нарезанное отверстие контрольный болт или шпильку. Если болт (шпилька) завинчивается легко, без качания, до дна — резьба в отверстии нарезана правильно. Если болт завинчивается очень туго или совсем не завинчивается, то прорезать резьбу в отверстии чистовым метчиком повторно. Точную резьбу проверить чистовым калибром-пробкой.</p>
<p>Упражнение 2. Нарезание резьбы в глухих отверстиях</p>			
<p>1. Подготовить заготовку к нарезанию резьбы.</p> <p>2. Нарезать резьбу в глухом отверстии.</p> 	<p>Подобрать сверло по таблице резьб, разметить и просверлить отверстие на заданную глубину. Раззенковать отверстие на 1... 1,5 мм зенковкой 90 или 120°.</p> <p>Подобрать метчики и закрепить заготовку в тисках. Нарезать резьбу в отверстии первым (черновым) метчиком, применяя приемы, указанные выше. После каждого двух-трех рабочих оборотов вывертывать метчик из отверстия и очищать его от стружки. Подобным образом нарезать резьбу вторым (чистовым) метчиком комплекта.</p>		

