

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бутакова Оксана Стефановна

Должность: директор

Дата подписания: 17.05.2025 05:20:55

Уникальный программный ключ:

92ebe478f3654efe030354ec9c160360cb17a169

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Междисциплинарный курс: МДК.01.01

**«Технология слесарной обработки деталей, изготовления, сборки и ремонта
приспособлений, режущего и измерительного инструмента».**

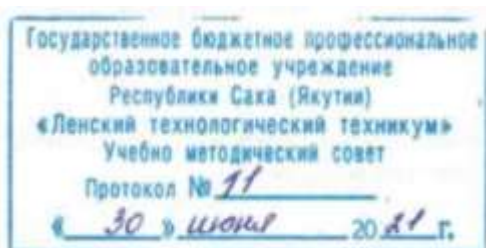
Профессия: 15.01.35 «Мастер слесарных работ»

Методические рекомендации по выполнению практических занятий составлены на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования **15.01.35 «Мастер слесарных работ»** к содержанию и уровню подготовки выпускника в соответствии учебным планом и рабочей программой междисциплинарного курса МДК.01.01 «Технология слесарной обработки деталей, изготовления, сборки и ремонта приспособлений, режущего и измерительного инструмента», утвержденных ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум».

РЕКОМЕНДОВАНО

Учебно-методическим советом

ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»



Рассмотрена и рекомендована предметно – цикловой комиссией «Профессиональной подготовки»

Протокол № 10 « 24 » июля 20 21 г.

Председатель ПЦК Г. Лучина /Лучина Г.А. /

Автор: Лучина Галина Алексеевна, мастер п/о ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

Содержание

| | |
|---|-----|
| Пояснительная записка | 5 |
| Перечень тем практических занятий | 10 |
| Практическое занятие №1 | 16 |
| Практическая работа №2 | 19 |
| Практическое задание №3 | 29 |
| Практическое задание №4 | 31 |
| Практическое задание №5 | 33 |
| Практическая работа №6 | 36 |
| Практическое задание №:7 | 46 |
| Практическое задание №8 | 48 |
| Практическое задание №9 | 50 |
| Практическое задание №10 | 52 |
| Практическое задание №11 | 54 |
| Практическое задание №12 | 55 |
| Практическое задание №13 | 58 |
| Практическое задание №14 | 61 |
| Практическое задание №15 | 64 |
| Практическое задание №16 | 65 |
| Практическое задание №17 | 66 |
| Практическое задание №18 | 67 |
| Практическое задание №:19 | 68 |
| Практическое задание №:20 | 72 |
| Практическое задание №:21 | 78 |
| Практическое задание №:22 | 88 |
| Практическое задание №:23 | 94 |
| Практическое задание №:24 | 112 |
| Практическое задание №:25 | 125 |
| Практическое задание №:26 | 129 |
| Практическое задание №:27 | 131 |
| Практическое задание №28 | 134 |
| Практическое задание №29 | 137 |
| Практическое задание №30 | 137 |
| Практическое задание №31 | 137 |
| Практическое задание №:32 | 139 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Практическое задание №33 | 141 |
| Практическое задание №34 | 145 |
| Практическое задание №35 | 147 |
| Практическое задание №36 | 150 |

Пояснительная записка

Методические указания по междисциплинарному курсу **МДК.01.01 «Технология слесарной обработки деталей, изготовления, сборки и ремонта приспособлений, режущего и измерительного инструмента»** для выполнения практических работ созданы в помощь студентам для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям и для правильного составления отчетов.

Уважаемые студенты, приступая к выполнению практического занятия, вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами (ФГОС), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практического занятия, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания практического занятия вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практическом занятии вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим занятиям необходимо для получения дифференцированного зачета по междисциплинарному курсу МДК.01.01 «Технология слесарной обработки деталей, изготовления, сборки и ремонта приспособлений, режущего и измерительного инструмента», поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическое занятие вы должны найти время для выполнения или передачи.

В результате изучения междисциплинарного курса **МДК.01.01 «Технология слесарной обработки деталей, изготовления, сборки и ремонта приспособлений, режущего и измерительного инструмента»** обучающийся должен уметь:

У1. выбирать заготовки, инструменты, приспособления для изготовления режущего и измерительного инструмента в соответствии с производственным заданием;

У2. организовать рабочее место для выполнения производственного задания;

У3. планировать технологический процесс слесарной обработки по чертежам при изготовлении режущего и измерительного инструмента;

У4. производить расчеты и выполнять геометрические построения;

У5. выполнять слесарную обработку, выполнять доводку термически не обработанных шаблонов, лекал и скоб под закалку;

У6. выполнять закалку простых инструментов;

У7. выполнять сборку приспособлений, режущего и измерительного инструмента;

У8. изготавливать и регулировать крупные сложные и точные инструменты и приспособления;

У9. изготавливать детали и собирать сложный и точный инструмент и приспособления с применением специальной технической оснастки и шаблонов (копиры, вырезные и вытяжные штампы, пуансоны, кондукторы);

У10. контролировать качество выполняемых работ с применением специального измерительного инструмента в условиях эксплуатации;

иметь практический опыт:

- Организации рабочего места в соответствии с требованиями техники безопасности, экологической безопасности и бережливого производства.
- Подборе заготовок, материалов, оборудования и приспособлений для изготовления измерительных инструментов.
- Выполнении подготовительных слесарных операций.
- Размерной обработке деталей.
- Термической обработке деталей.
- Выполнении пригоночных слесарных операций сборки и регулировке контрольно-измерительных инструментов.
- Поиске неисправностей и их устранении.

Критерии оценки практических работ

Показатели оценивания результатов тестирования

| Наименование ОПОР | 25 баллов | 20 баллов | 15 баллов | 10 баллов |
|---|---|--|---|---|
| 1) Владение знаниями терминологии | Знает и понимает термины и определения | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины |
| 2) Правильность выбора ответа или ответов | Ответы выбраны, верно, в срок | Ответы выбраны, верно, с небольшими недочетами, своевременно | Студент с недочетами и с небольшой задержкой во времени выполняет задания | Большинство ответов выбраны не верно и несвоевременно |
| 3) скорость и техничность выполнения тестовых заданий | Студент самостоятелен, но, в срок и верно выполняет | Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет тестовые задания | Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами |

| | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|
| | тестовые задания | выполняет тестовые задания | | выполняет тестовые задания |
| 4) Оформление заданий | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями | Оформление не соответствует требованиям преподавателя |
| 5) Время на выполнение задания | Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий. | Превышение времени выполнения на 10 % | Превышение времени выполнения на 20% | Превышение времени выполнения на 30 и более % |

Общее количество вопросов принимается за 100%. Оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

Критерии оценок

1. Оценка «5» (отлично) – от 85 до 100% правильных ответов;
2. Оценка «4» (хорошо) – от 75 до 84 % правильных ответов;
3. Оценка «3» (удовлетворительно) – от 55 до 74 % правильных ответов;
4. Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 55% правильных ответов

Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности | Оценка |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 85 – 100 | повышенный | «отлично» |
| 70 – 84 | достаточный | «хорошо» |
| 50 – 69 | пороговый | «удовлетворительно» |
| менее 50 | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |

Показатели оценивания практической работы

| Наименование ОПОР | 25 баллов | 20 баллов | 15 баллов | 10 баллов |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| 1. Владение знаниями терминологии | Знает и понимает термины и определения | Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки | В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний | Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины |
| 2. Результативность | Информация найдена, верно, | Информация найдена не | Студент самостоятельно, в | Информация найдена не |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| информационного поиска | небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одногруппникам | полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно | срок, недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы | с полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя |
| 3. Скорость и техничность выполнения заданий | Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам | Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам | Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы | Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы |
| 4. Оформление заданий | Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ | Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания | Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями | Оформление не соответствует требованиям |
| 5. Аргументированность суждений, широта кругозора | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы | В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала | Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах | Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения |
| 6. Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, | Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, | Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям | Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники | предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям | | |
| 7.Использование учебно-лабораторного оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты) | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одноклассникам | Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности | Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности |
| 8.Время на выполнение задания | Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий. | Превышение времени выполнения на 10 % | Превышение времени выполнения на 20% | Превышение времени выполнения на 30 и более % |

Критерии оценивания

| Количество баллов | Уровень сформированности | Оценка |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 180 – 200 | повышенный | «отлично» |
| 179– 140 | достаточный | «хорошо» |
| 80 - 139 | пороговый | «удовлетворительно» |
| менее 80 | компетенция не сформирована | «неудовлетворительно» |

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Перечень тем практических занятий

| Номер и наименование темы | Наименование практического занятия | Кол-во час | Коды формируемых компетенций | Форма контроля |
|---|---|------------|--|---|
| Тема 1.1. Охрана труда в профессиональной деятельности слесаря-инструментальщика | Практическое занятие №1: Составление сообщения «Основные положения охраны труда, применяемые в профессиональной деятельности при выполнении слесарных работ на машиностроительном предприятии». Кейс: «Анализ аварийной ситуации» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №2: Заполнение зачетного листа «Рабочее место слесаря» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 1.2. Организация рабочего места слесаря инструментальщика | Практическое занятие №3: Заполнение зачетного листа «Слесарный инструмент» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №4: Заполнение зачетного листа «Приспособления для слесарных работ» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 1.3. Подготовка инструментов, приспособлений, заготовок | Практическое занятие №5: | 2 | ОК 1. - ОК 11. | Отчет о проделанной |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | Заполнение зачетного листа «Контрольно-измерительные инструменты слесаря» | | ПК 1.1 - ПК 1.4. | работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.1. Технология выполнения разметки | Практическое занятие №6: Разметка металла (кроссворд) | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте (СДО Moodle) |
| Тема 2.2. Технология выполнения рубки металла | Практическое занятие №7: Заполнение зачетного листа «Способы рубки» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.3. Технология выполнения правки и гибки металла | Практическое занятие №8: Заполнение зачетного листа «Способы гибки» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.4. Технология выполнения резки металлов | Практическое занятие №9: Заполнение зачетного листа «Способы резки». Кейс: «Оптимизация процесса резания металла» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.5. Технология опиливания металла | Практическое занятие №10: Заполнение зачетного листа «Способы опиливания». Кейс: «Подбор инструментов для точного опиливания» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.6. Технология обработки отверстий | Практическое занятие №11: Заполнение зачетного листа «Способы сверления отверстий». Кейс: «Расчет режимов сверления» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №12: | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - | Отчет о проделанной работе в рабочей |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | Заполнение зачетного листа «способы зенкерования и развертывания отверстий» | | ПК 1.4. | тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 2.7. Технология обработки резбовых поверхностей | Практическое занятие №13: Классификация резьб (таблица). Кейс: «Выбор инструмента для нарезания резьбы» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 3.1. Технология распиливания и припасовки | Практическое занятие №14: Заполнение зачетного листа «Классификация операций слесарной обработки». Кейс: «Выбор технологии для изготовления детали» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 3.2. Технология выполнения шабрения | Практическое занятие №15: Письменный опрос по теме шабрение | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №16: таблица «Типичные дефекты при шабрении» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 3.3. Технология выполнения притирки и доводки | Практическое занятие №17: Письменный опрос по теме «Притирка и доводка» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №18: Таблица «Типичные дефекты при притирке и доводке» | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №19: | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| | Заполнение зачетного листа по теме «Устройство и работа заточного станка» | | | формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическое занятие №20: Выполнение работ по заточке инструмента (в мастерской) | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Ответы на тестовые задания в электронной форме |
| Тема 4.2. Токарно-винторезные станки. Фрезерование | Практическое занятие №21 Обработка отверстий Установка резца на станке. Установка и крепление заготовки в патроне. Установка и крепление заготовки в центрах. Настройка станка на требуемую скорость и подачу. Продольное точение. Обтачивание длинных цилиндрических заготовок. Подрезание торцов деталей | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| | Практическая работа № 22 Обработка на фрезерных станках Технология выполнения фрезерных работ. Фрезерование: -плоскостей цилиндрическими и торцевыми фрезами - плоскостей и скосов плоскостей набором фрез Контроль качества обработанных поверхностей. Измерительный инструмент: выбор и хранение | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 4.3. Строгание. Шлифование | Практическое занятие №23: Наладка поперечно-строгального станка | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>Практическое занятие №24: Работа на плоскошлифовальном станке Технологические особенности плоского шлифования. Плоское шлифование: периферией круга и торцом круга. Режимы шлифования. Приспособления для шлифования плоских поверхностей: лекальные тиски, электромагнитные и магнитные плиты. Сегментные круги Шлифование тонких деталей. Контроль качества обработанных поверхностей</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| <p>Тема 5.1. Общие сведения слесарно-сборочных работах</p> | <p>Практическое занятие №25: Заполнение зачетного листа «Классификация соединения деталей»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №26: Заполнение зачетного листа «Классификация операций слесарной сборки». Кейс: «Проектирование технологического процесса»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| <p>Тема 5.2. Технология сборки неразъемных соединений</p> | <p>Практическое занятие №27: Заполнение зачетного листа «Способы соединения деталей клёпкой». Кейс: «Выбор типа заклёпочного соединения»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №28: Заполнение зачетного листа «Неразъемные соединения деталей»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Устный ответ</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>Практическое занятие №29: Выполнение подготовительных работ для заклепочного соединения (разметка, рубка, резка, опиловка) – подготовка пластин. (в мастерской)</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №30: Выполнение работ для заклепочного соединения деталей (изготовление заготовок заклепок, разметка, сверловка пластин, временная фиксация деталей на болты). Выполнение заклепочного соединения деталей (в мастерской)</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №31: Выполнение склеивания различных материалов. (дерево, пластик, резина) в мастерской. Описать процессы подготовки деталей, склеивания и контроля</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №32: Заполнение зачетного листа «Способы пайки». Кейс: «Выбор припоя для пайки»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| <p>Тема 5.3. Технология сборки разъемных соединений</p> | <p>Практическое занятие №33: Классификация резьб (таблица). Заполнение зачетного листа «Резьба. Виды и основные параметры резьбы»</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |
| | <p>Практическое занятие №34: Выполнение подготовительных работ для нарезания резьбы</p> | 2 | <p>ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4.</p> | <p>Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | (разметка, резка заготовок, опилование) – подготовка 2-х пластин | | | в электронном варианте |
| | Практическое занятие №35: Выполнение работ по нарезанию резьбы «в теле» (разметка, сверловка, нарезание резьбы, соединение деталей) | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |
| Тема 5.4. Ремонт режущего и измерительного инструмента, приспособлений | Практическое занятие №36: Восстановление поврежденной резьбы болта с помощью 3-х гранного напильника и калибровка с помощью плашки. Кейс: «Оценка эффективности обучения». Итоговый тест. | 2 | ОК 1. - ОК 11. ПК 1.1 - ПК 1.4. | Отчет о проделанной работе в рабочей тетради или в формате ворд, или в электронном варианте |

Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ

Практическое занятие №1.

1. Составление сообщения: «Основные положения охраны труда, применяемые в профессиональной деятельности при выполнении слесарных работ на машиностроительном предприятии».
2. Кейс: «Анализ аварийной ситуации».

По теме: «Охрана труда в профессиональной деятельности слесаря-инструментальщика»

Цели: - познакомиться с основными положениями охраны труда слесаря;
- изучить безопасные приемы работы

Продолжительность проведения – 2 часа

Перечень оснащения и оборудования, источников: инструкция по охране труда слесаря инструментальщика работ, методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, рабочая тетрадь, доступ к сети интернет, доступ к личному кабинету СДО Moodle, компьютеры или бумажные бланки с тестовыми заданиями.

Основные сведения

Правила безопасности на рабочем месте

При сборке и монтаже производственного оборудования часто приходится поднимать и перемещать значительные тяжести. В соответствии с правилами безопасности труда подросткам моложе 16 лет запрещены подъем и перенос тяжестей. Исходя из физиологических особенностей

организма подросткового возраста разрешается поднимать и переносить детали и сборочные единицы массой не более 16 кг.

Основой, обеспечивающей безопасное выполнение сборочных работ, является четкая организация труда и рабочего места слесаря механосборочных работ.

В наибольшей степени безопасность труда определяется состоянием рабочих инструментов. Инструменты непременно должны находиться в исправном состоянии и периодически проходить испытания на безопасность их применения в целях предупреждения травматизма.

Все мероприятия, связанные с безопасностью выполнения работ, проводятся в три этапа:

- подготовка к работе;
- ведение работ;
- завершающие действия работника по окончании смены.

Перед началом работы следует придерживаться следующих правил:

- надев рабочую одежду, необходимо проверить, нет ли на ней свисающих концов: рукава должны быть либо застегнуты, либо закатаны выше локтя;
- удалить с рабочего места посторонние предметы, при необходимости включить местное освещение; разложить рабочие и измерительные инструменты, приспособления и материалы так, чтобы ими было удобно пользоваться;
- убедиться в исправности рабочих инструментов и приспособлений; проверить состояние электрического и пневматического инструмента и срок его переосвидетельствования.

Во время работы необходимо:

- пользоваться только исправными инструментами и приспособлениями, которые указаны в технологической документации на сборку;
- не останавливать вращающийся инструмент руками или какими-либо посторонними предметами;
- при выполнении прессовых операций все перемещения детали осуществлять только при неподвижном штоке прессы;
- укладывать детали в тару или на стеллажи; при укладывании деталей в штабель помнить, что его высота не должна превышать 1 м;
- при запрессовке следить за тем, чтобы детали были установлены без перекоса;
- удерживать гидравлические скобы только за рукоятки;
- при работе с растворителями применять резиновые перчатки и соблюдать правила пожарной безопасности;

– при работе с абразивными инструментами строго соблюдать действующие инструкции;

– помнить, что работы с пневматическим инструментом должны выполняться только лицами старше 18 лет.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях

В случае возникновения аварийной ситуации немедленно прекратить работу, отключить оборудование от электросети, предупредить работающих об опасности, сообщить непосредственному руководителю и принять меры устранению аварийной ситуации.

При возникновении пожара отключить оборудование от электросети, сообщить непосредственному руководителю и приступить к тушению первичными средствами. При необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101.

При несчастном случае оказать первую доврачебную помощь пострадавшему, сообщить руководству, по возможности сохранить обстановку, если это не приведет к аварии и/или травмированию других людей. При необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103.

По окончании смены следует:

– отключить все механизмы и убрать рабочий инструмент;

– очистить рабочее место от продуктов обработки и в случае необходимости произвести смазывание оборудования;

– слить использованные растворители в специальную тару для утилизации;

– убрать использованный обтирочный материал в специальный металлический ящик.

– Контрольные вопросы:

- 1. Каким правилам следует придерживаться - **Перед началом работы?**
- 2. Перечислите пункты, которые необходимо выполнять - **Во время работы.**
- 3. Что необходимо сделать - **По окончании смены?**
- 4. Действия работника в аварийных ситуациях.
- 5. Требования к ручному слесарному инструменту.

Задание 2: Кейс: «Анализ аварийной ситуации».

Ситуация: На производстве произошел несчастный случай из-за нарушения правил техники безопасности.

Задачи: Изучите описание ситуации (например, травма при работе с электроинструментом). Определите, какие правила техники безопасности были нарушены. Предложите меры для предотвращения подобных случаев в будущем. Составьте план обучения сотрудников правилам безопасности.

Практическая работа №2

Заполнение зачетного листа «Рабочее место слесаря»

По теме: Организация рабочего места слесаря

Цель: - изучить назначение основного слесарного инструмента и организацию рабочего места слесаря

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Подписать наименование слесарного инструмента по предложенным изображениям.

Основные сведения

Организация рабочего места слесаря

Рабочим местом называется часть производственной площади цеха или мастерской, закрепленная за данным рабочим или бригадой рабочих и оснащенная оборудованием, приспособлениями, инструментом и материалами, необходимыми для выполнения определенного производственного задания.

Обеспечение высокой производительности труда в значительной мере зависит от правильной организации рабочего места.

Организация рабочего места является важнейшим звеном организации труда. Правильный выбор и размещение оборудования, инструментов и материалов создают наиболее благоприятные условия работы.

Правильно организованным считается такое рабочее место, на котором при наименьшей затрате сил и средств благодаря рациональной и культурной организации труда достигаются наивысшая производительность, высокое качество продукции и обеспечиваются безопасные условия работы.

Площадь рабочего места должна определяться, исходя из необходимости размещения всех составляющих рабочее место слесаря элементов (верстак, стеллажи для хранения заготовок, деталей и т. д.) и выделения места (площади) для постоянной позиции рабочего и его передвижения в процессе работы.

Конкретно величина площади рабочего места слесаря определяется: характером выполняемых работ, габаритами и количеством основного оборудования и вспомогательной оснастки, а также формами организации труда и производства.

При организации рабочего места необходимо создать такую обстановку на самом рабочем месте, чтобы рабочий имел возможность, не сходя со своего постоянного места у верстака и не меняя при этом положения (позы) корпуса, взять или положить на место нужный ему инструмент, заготовку, деталь и т. д. одним движением рук.

Во время работы на рабочем месте должны находиться только те предметы, которые необходимы для выполнения данного задания.

Инструмент и заготовки должны располагаться на рабочем месте на строго закрепленных за ними местах. При этом те предметы, которыми рабочий пользуется чаще, следует класть ближе, на площади, ограниченной дугами радиусом 350 мм, т. е. в пределах досягаемости при движении свободно вытянутых рук (рис. 1). Предметы, которыми рабочий пользуется реже, класть дальше, но не далее, чем в пределах площади, ограниченной дугами, образованными радиусом 550 мм, т. е. в пределах досягаемости при движении свободно вытянутых рук при небольшом наклоне корпуса вперед по направлению к верстаку.

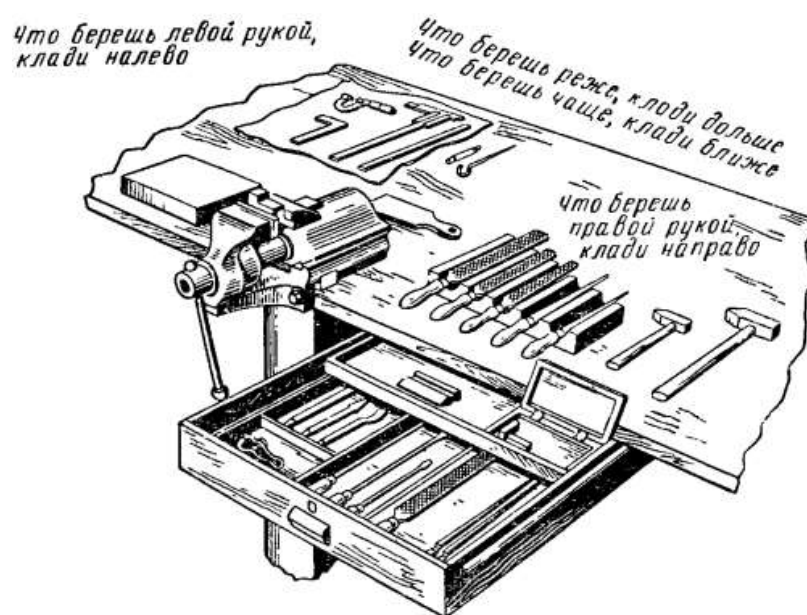


Рис. 1. Расположение инструмента на слесарном верстаке

Режущий или ударный инструмент, который берут правой рукой, кладут с правой стороны; тот, который берут левой рукой — с левой стороны.

Приспособления, материалы и готовые детали нужно располагать в специальных ящиках (таре), находящихся на отведенных для них местах.

Измерительные инструменты должны храниться в специальных футлярах или же деревянных коробках.

Режущие инструменты (напильники, метчики, сверла, развертки и др.) следует предохранять от ударов и загрязнения и хранить на деревянных подставках (планшетах).

После окончания работы весь инструмент и приспособления, применяемые при работе, необходимо очистить от грязи и масла и протереть. Поверхность верстака очистить щеткой от стружки и мусора.

Рабочее место слесаря может быть организовано по-разному, в зависимости от характера производственного задания. Однако большинство рабочих мест оборудуется слесарным верстаком, на котором устанавливают тиски и раскладывают необходимые в процессе работы инструменты, приспособления, материалы; на специальных планшетах размещают документацию — технологические карты, чертежи и т. д.

Расстояние между отдельными рабочими местами, а также проходы между слесарными верстаками устанавливаются (1,5—1,6 м) в зависимости от технических и технологических требований и условий техники безопасности.

Рабочие места должны иметь хорошее индивидуальное освещение. Свет должен падать на обрабатываемый предмет, а не лицо рабочего. Желательно, чтобы свет был рассеянным и не создавал бликов, мешающих работать.

Слесарный верстак представляет собой специальный стол, на котором выполняются слесарные работы. Он должен быть прочным, устойчивым. Каркас верстака сварной конструкции из чугунных или стальных труб, стального профиля (уголка). Крышку (столешницу) верстаков изготовляют из досок толщиной 50—60 мм (из твердых пород дерева).

Столешницу, в зависимости от характера выполняемых на ней работ, покрывают листовым железом толщиной 1—2 мм. В качестве покрытия используют также линолеум, листы из алюминиевых сплавов или фанеру. Спереди и с боков столешницы устанавливают бортики, чтобы с нее не скатывались детали.

Под столешницей верстака находятся выдвижные ящики (не менее двух), разделенные на ряд ячеек для хранения инструментов, мелких деталей и документации.

Слесарные верстаки бывают одноместные и многоместные.

Одноместные слесарные верстаки имеют длину 1200—1500 мм, ширину 700—800 мм, высоту 800—900 мм, а многоместные — длину от 2800 до 3500 мм (в зависимости от числа работающих); ширину ту же, что и у одноместных верстаков.

Многоместные слесарные верстаки имеют существенный недостаток: когда один рабочий выполняет точные работы (разметку, опилование, шабрение), а другой в это время производит рубку или клепку, то в результате вибрации верстака нарушается точность работ, выполняемых первым рабочим.

Тиски на верстаке устанавливают на определенной высоте в соответствии с ростом работающего (рис. 2, а). При выборе высоты, на которую должны быть установлены

параллельные тиски, нужно локоть руки поставить на губки тисков так, чтобы концы выпрямленных пальцев руки касались подбородка (рис. 2, б).

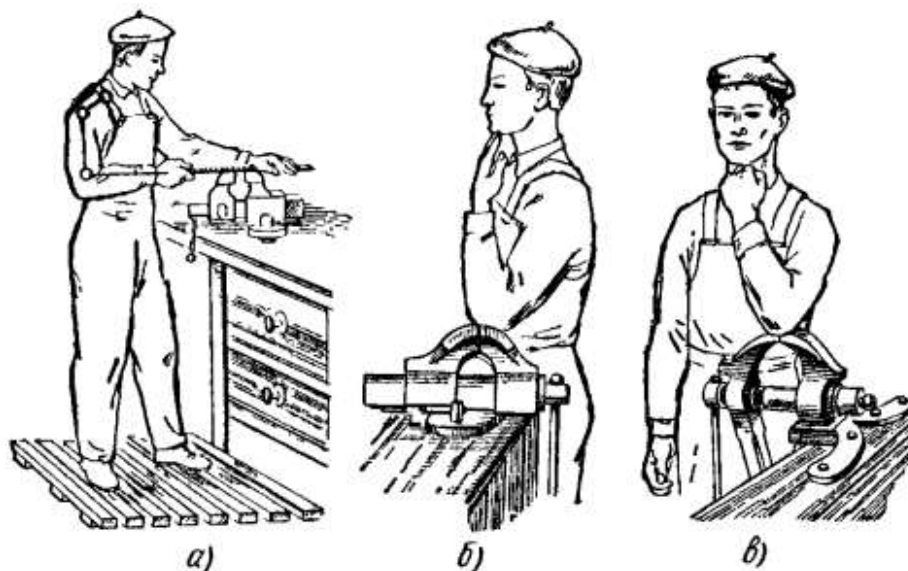


Рис. 2. Установка тисков по высоте:

а — при опиловке, б — при работе на параллельных тисках, в — при рубке в стуловых тисках

Стуловые тиски должны устанавливаться на такую высоту, чтобы поставленная локтем на их губки рука касалась подбородка согнутыми в кулак пальцами (рис. 33, в).

При малом росте рабочего следует использовать специальные подставки (решетки) под ноги.

Слесарный верстак (рис. 3), применяемый на заводах, состоит из металлического каркаса 1 и верстачной доски (столешницы) 2, защитного экрана (металлическая сетка с очень мелкими отверстиями или стекло — плексиглаз) 4.

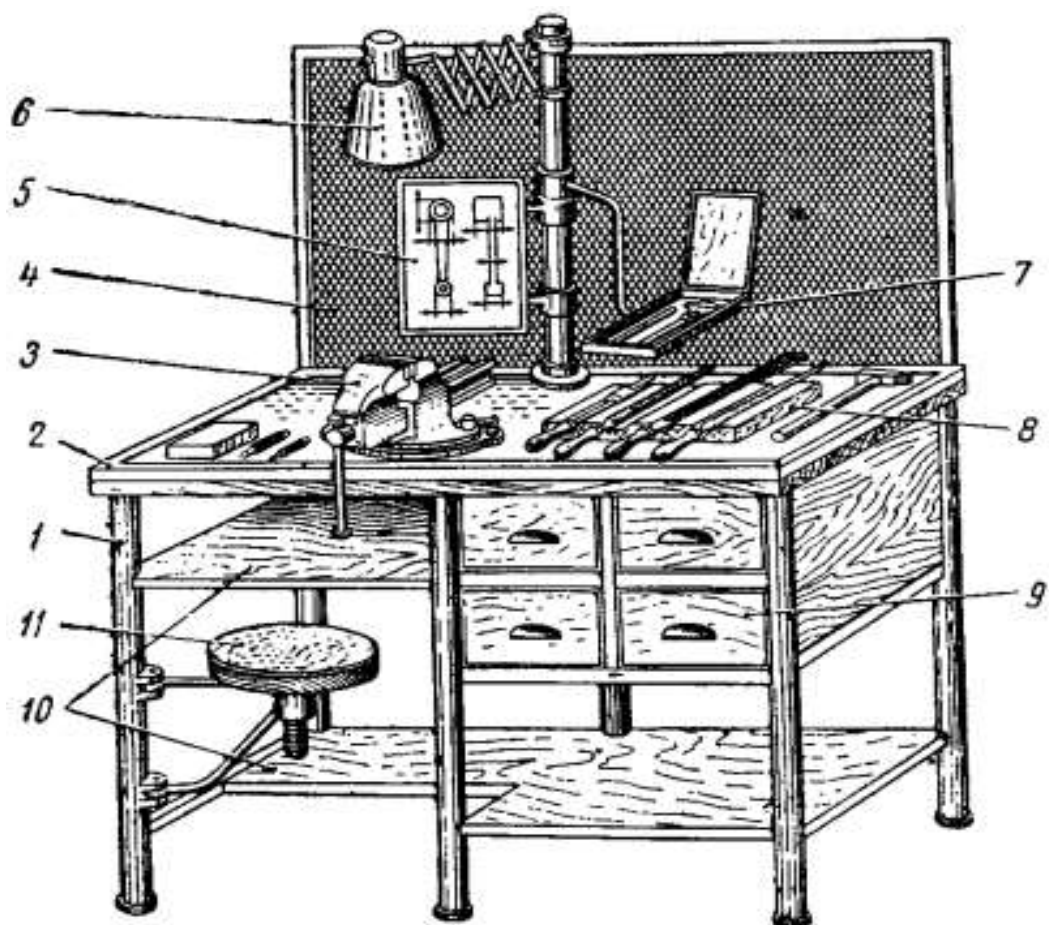


Рис. 3. Одноместный слесарный верстак

На верстаке располагаются слесарные тиски 3, планшет для размещения чертежей 5, индивидуальное освещение 6, кронштейн с полочкой для измерительного инструмента 7, планшет для рабочего инструмента 8.

Под столешницей имеются четыре ящика 9 с отделениями для хранения инструмента и две полки для хранения деталей и заготовок 10. К ножке верстака крепится откидное сиденье 11.

Широкое применение в мастерских профессионально-технических училищ, колледжей и техникумов, получил верстак, исключая применение подставок и допускающий регулирование подъема тисков на нужную высоту (рис. 4). К каркасу 2 этого верстака прочно закреплена толстостенная труба 3, внутрь которой свободно входит стальной хвостовик. Тиски поднимаются вращением винта 1, соединенного с хвостовиком.

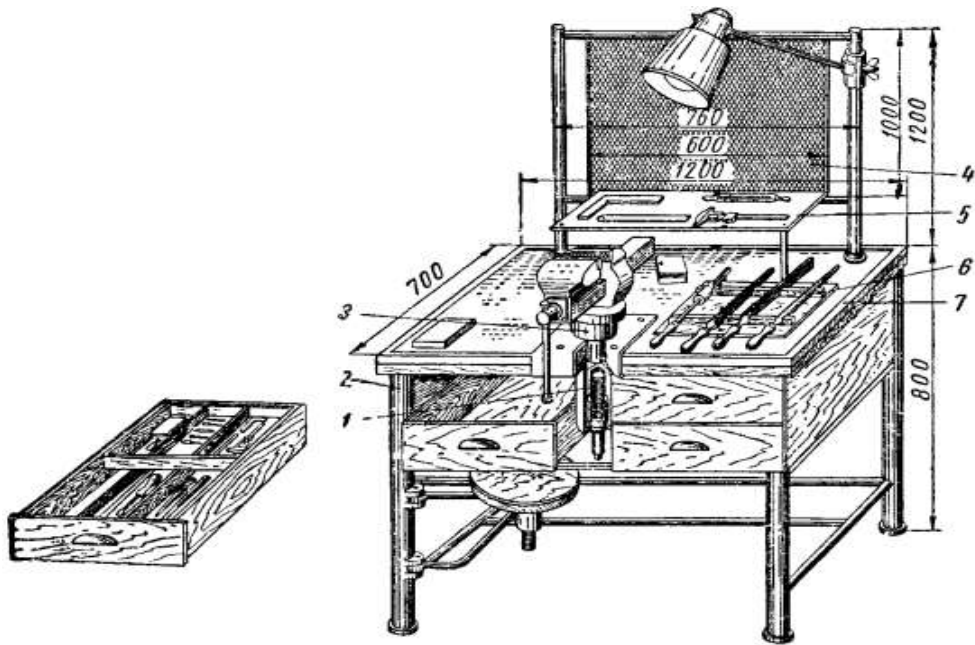


Рис. 4. Слесарный верстак с регулируемыми по высоте тисками:

1 — винт подъема. 2 — каркас, 3 — труба, 4 — сетка, 5 — полочка, 6 — планшет, 7 — рамка

Верстак снабжен защитной металлической сеткой 4 высотой 1 м с ячейками не более 3 мм или прозрачного плексиглаза, полочкой 5 для измерительного инструмента, планшетами 6 для рабочего инструмента, которые вместе с инструментом укладываются в ящик. У верстака вместо бортиков имеется рамка 7 из алюминиевого уголка.

Для работы механизированным инструментом к верстаку подводится силовая электрическая линия и магистраль сжатого воздуха.

Для выполнения слесарных работ непосредственно у машин широко применяют передвижные верстаки, передвигающиеся на роликах.



а



б

Рис. 5. Переносный ящик с набором инструмента (а), инструментальная сумка (б)

Когда слесарю приходится перемещаться по фронту работы, он пользуется переносными инструментальными ящиками с набором слесарного инструмента (рис.5, а) или инструментальными сумками (рис.5, б)

Слесарные тиски. Слесарные тиски представляют собой зажимные приспособления для удержания обрабатываемой детали в нужном положении. В зависимости от характера работы применяют стуловые, параллельные и ручные тиски.

Стуловые тиски свое название получили от способа закрепления их на деревянном основании в виде стула, в дальнейшем они были приспособлены для закрепления на верстаках.

Стуловые тиски (рис. 6) изготавливаются из ковanej стали. На рабочую часть губок наваривается слой инструментальной стали марки У8А или же привертываются закаленные пластины из этой же стали, что обеспечивает их высокую прочность. Внутренняя рабочая поверхность имеет насечку, способствующую более прочному закреплению детали в тисках. Эти тиски не пригодны для точных работ и применяются в кузнечных цехах и при выполнении таких работ, как рубка, клепка, гибка и пр.

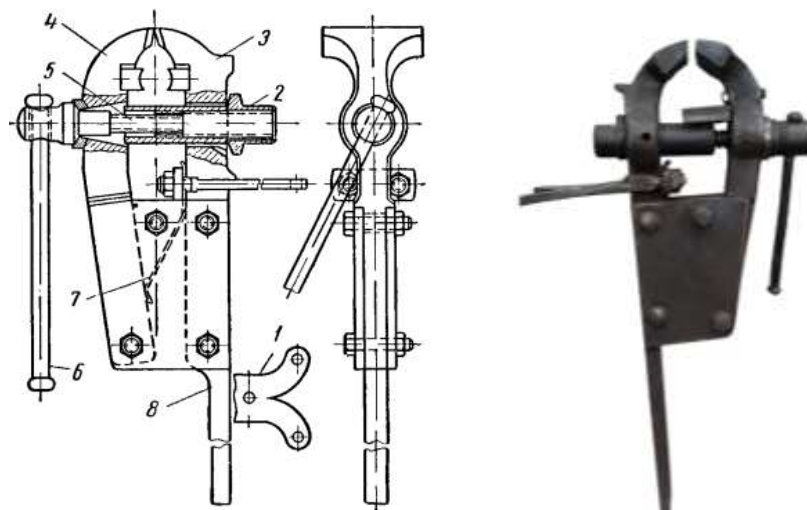


Рис. 6. Стуловые тиски

Стуловые тиски (ГОСТ 7225—54) имеют ширину губок 100, 130, 150, 180 мм, наибольшее раскрытие губок 90, 130, 150 и 180 мм.

Стуловые тиски состоят из подвижной 4 и неподвижной 3 губок. На конце неподвижной части находится лапа 1 для крепления тисков к столу, а ее удлиненный стержень 8 заделывают в деревянное основание и зажимают скобой. Губки сдвигаются вращением рукоятки 6 винта 5, имеющего прямоугольную резьбу, а раздвигаются с помощью плоской пружины 7 при вывинчивании из втулки гайки 2 винта 5.

Преимущества ступовых тисков являются простота конструкции и высокая прочность.

Недостатком ступовых тисков является то, что рабочие поверхности губок не во всех положениях параллельны друг другу, вследствие чего при зажиме узкие обрабатываемые предметы захватываются только верхними краями губок, а широкие - только нижними, что не обеспечивает прочности закрепления. Кроме того, губки тисков при зажиме врезаются в деталь, образуя на ее поверхности вмятины.

В настоящее время ступовые тиски применяются редко, только для выполнения грубых работ.

Параллельные тиски по устройству разделяются на поворотные и неповоротные, губки у этих тисков перемещаются параллельно одна другой.

Поворотные параллельные тиски (рис. 7, а) могут поворачиваться на любой угол. Они состоят из основания 4, неподвижной 8 и подвижной 6 губок. Неподвижный круг 1 крепится к верстаку.

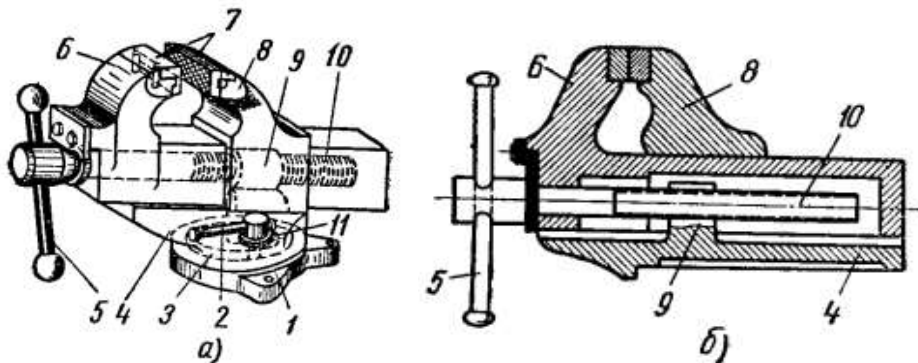


Рис. 7. Параллельные тиски:

а — поворотные, б — неповоротные, 1 — неподвижный круг, 2, 5 — рукоятки, 3 — поворотная плита, 4 — основание, 6 — подвижная губка, 7 — накладные губки (закрепленные пластины с насечкой), 8 — неподвижная губка, 9 — гайка, 10 — ходовой винт, 11 — Т-образный круговой паз

Перемещается подвижная губка вращением ходового винта 10, входящего в неподвижно закрепленную гайку 9 при повороте рукоятки 5. Основание устанавливается на поворотной плите 3 и соединяется с ней осью. В Т-образный круговой паз 11 входит болт. Поворотом рукоятки 2 можно освободить этот болт и повернуть тиски в требуемое положение.

Тиски изготовляют из серного чугуна. Для увеличения срока службы к рабочим частям губок двумя винтами привинчиваются из стали У8 закаленные пластины — накладные губки 7, на поверхности которых нанесена крестообразная насечка.

Тиски должны иметь нагубники из мягкого металла. Нагубники надевают на губки тогда, когда в тисках зажимают уже обработанную деталь. Без нагубников разрешается зажимать только те детали или заготовки, поверхности которых будут в дальнейшем подвергаться станочной или ручной обработке.

К верстаку тиски прикрепляют болтами, проходящими через отверстия в плите (основания) тисков.

Поворотные параллельные тиски по ГОСТ 4045—57 изготавливают с шириной губок 80 и 140 мм и наибольшим раскрытием (разводом) их 95 и 180 мм.

У неповоротных параллельных тисков (рис. 7, б) основание закрепляется непосредственно на крышке верстака болтами, проходящими через отверстия в основании тисков или в неподвижной губке.

Неповоротные тиски по ГОСТ 4045—57 изготавливают с наибольшим раскрытием губок 45, 65, 95, 180 мм и шириной их 60, 80, 100 и 140 мм.

Несмотря на достоинства параллельных тисков, обеспечивающих прочное крепление их к верстаку, они имеют существенный недостаток, заключающийся в малой прочности губок. Поэтому для тяжелых работ эти тиски не пригодны.

Пневматические тиски обеспечивают быстрый и надежный зажим деталей с постоянным усилием без применения физической силы. Время зажима составляет 2—3 сек. Усилие зажима на губках тисков достигает 3000 кГ.

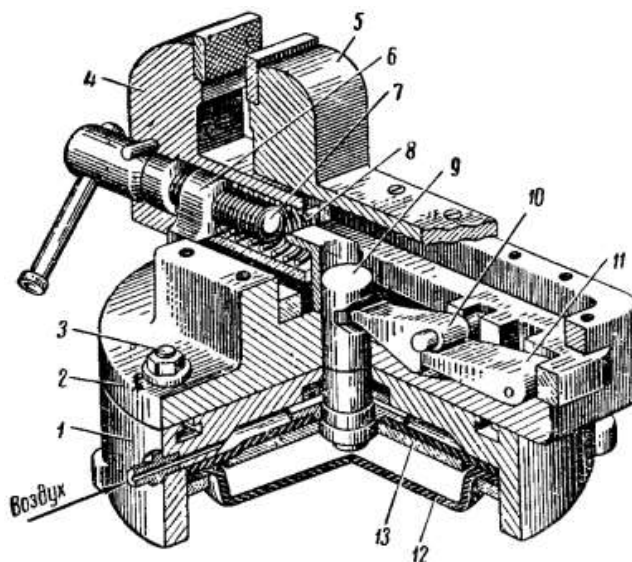


Рис.8 . Пневматические слесарные тиски

Пневматические тиски с диафрагменным зажимом (рис. 8) состоят из основания 1, поворотной части 2, закрепляемой в нужном положении болтами 3, подвижной губки 4, помещенной в пазе поворотной части 2, и неподвижной губки 5, скрепленной с этой поворотной частью.

Внутри поворотной части 2 перемещается каретка 6, соединенная регулировочным винтом 7 с подвижной губкой 4. Регулировочный винт позволяет менять расстояние между обеими губками тисков. В том случае, когда воздух не поступает в тиски, их губки находятся в крайнем раздвинутом положении под действием пружины 8. Когда же сжатый воздух под давлением 5—6 атм поступает в камеру тисков, шток 9 опускается и поворачивает находящийся в каретке рычаг 10, который нажимает на каретку своим коротким плечом через толкатель 11 и тянет подвижную губку, зажимающую деталь. Воздушная камера этих тисков образуется стенками основания 1 и резиновой диафрагмой 12. Воздух через диафрагму давит на опорное кольцо 13 штока и создает рабочее усилие.

При работе на тисках следует соблюдать следующие правила:

- перед началом работы осматривать тиски, обращая особое внимание на прочность их крепления к верстаку;
- не выполнять на тисках грубых работ (рубки, правки или гибки) тяжелыми молотками, так как это приводит к быстрому разрушению тисков;
- при креплении деталей в тисках не допускать ударов по рукоятке, что может привести к срыву резьбы ходового винта или гайки;
- по окончании работы очищать тиски волосяной щеткой от стружки, грязи и пыли, а направляющие и резьбовые соединения смазывать маслом;
- после окончания работ не сводить плотно губки тисков, так как это вызывает излишние напряжения в винтовых соединениях; необходимо оставлять между губками зазор 4—5 мм.

Специальные тиски (рис. 9) находят широкое применение благодаря удобству и точности крепления. В этих тисках зажимают поршни, а также различные короткие цилиндрические детали диаметром от 80 до 165 мм.

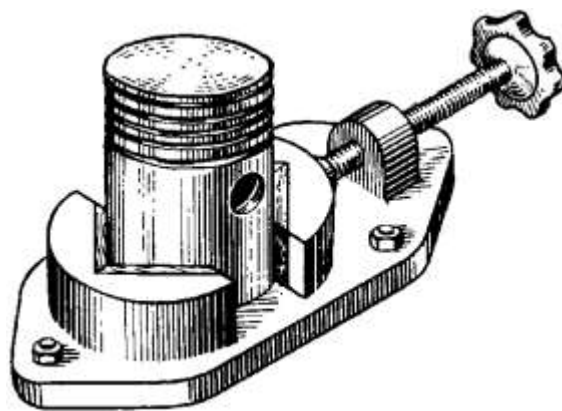


Рис. 9. Специальные тиски

Ручные слесарные тиски применяются для закрепления деталей или заготовок небольших размеров при опиливании или сверлении, которые неудобно или опасно держать руками.

По ГОСТ 7226—54 ручные тиски изготовляют двух типов: тиски с пружиной и шарнирным соединением с шириной губок 36; 40 и 45 мм и наибольшим раскрытием губок — 29; 30 и 40 мм (рис. 10, а) и для мелких работ с шириной губок 6; 10 и 15 мм (рис. 10, б).

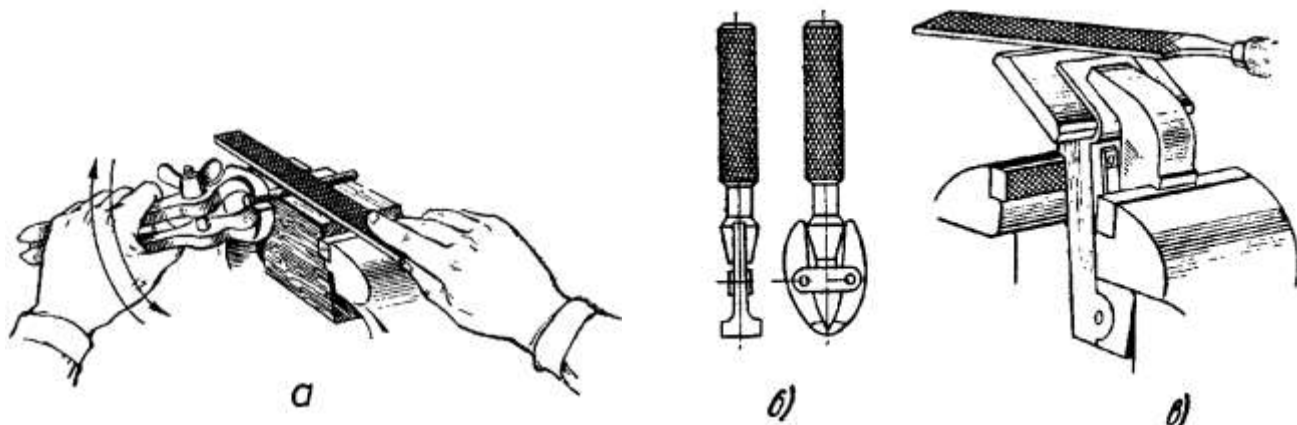


Рис. 10. Ручные тиски: а — с пружиной, б — для мелких работ, в — угловые

При работе ручные тиски держат в руке или же их неподвижную губку зажимают на верстаке с помощью струбцины, или в тисках.

Практическое задание №3

Заполнение зачетного листа «Слесарный инструмент»

По теме: Организация рабочего места слесаря

Цель:изучить слесарный инструмент

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

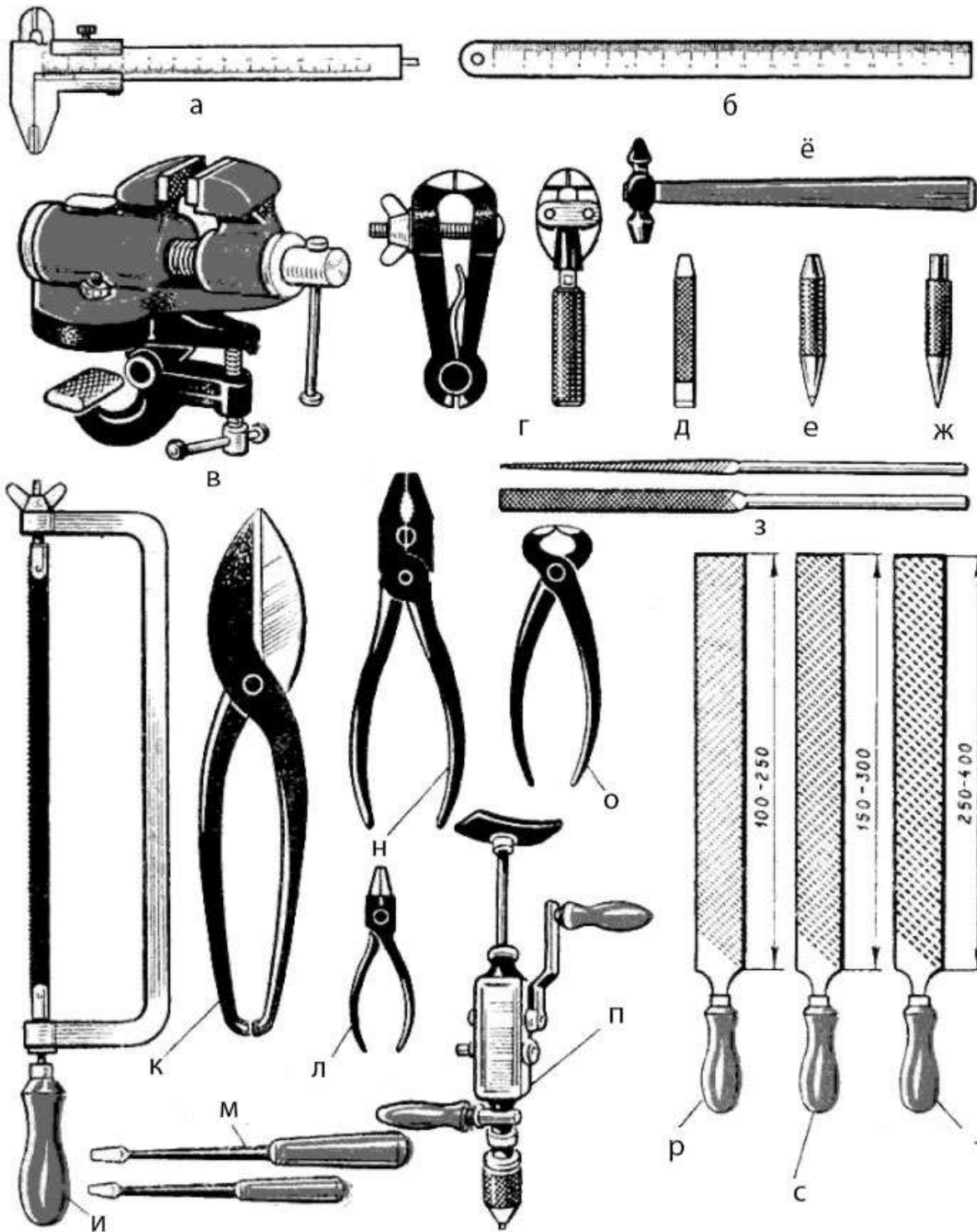
Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Подписать наименование слесарного инструмента по предложенным изображениям.

Группа _____

ФИО студента _____



- а — _____
- б — _____
- в — _____
- г — _____
- д — _____

е – _____
ё – _____
ж – _____
з – _____
и – _____
к – _____
л – _____
м – _____
н – _____
о – _____
п – _____
р – _____
с – _____
т – _____

Практическое задание №4

Заполнение зачетного листа «Приспособления для слесарных работ»

По теме 1.3. Подготовка инструментов, приспособлений, заготовок

Цель: изучить приспособления для слесарных работ

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу
«Приспособления для слесарных работ»

В заданиях с 1 по 6 выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком:

1. Для установки размениваемых деталей по наружным цилиндрическим поверхностям предназначены:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) разметочные плиты;
- 5) струбцины;
- 6) шаблоны.

2. Для установки деталей в процессе их разметки предназначены:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) разметочные плиты;
- 5) струбцины;
- 6) шаблоны.

3. Для установки закрепления осевых режущих инструментов с цилиндрическим хвостовиком предназначены:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) разметочные плиты;
- 5) струбцины;
- 6) шаблоны.

4. Для закрепления заготовки или детали при обработке или сборке предназначены:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) разметочные плиты;
- 5) струбцины;
- 6) шаблоны.

5. Для разметки деталей методом копирования контуром предназначены:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) струбцины;
- 5) шаблоны.

6. Для передачи вращающего момента на осевой инструмент в процессе ручной обработки предназначены:

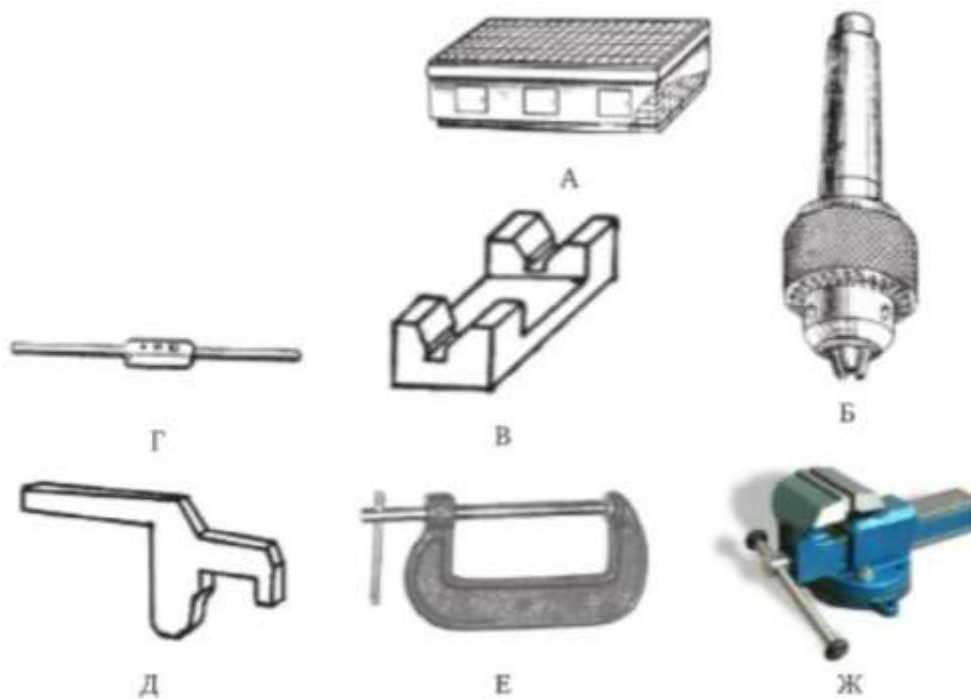
- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) воротки;
- 5) струбцины;

б) шаблоны.

В седьмом задании установите правильные смысловые пары и заполните предлагаемую форму ответа:

7. Установите соответствие между типами приспособлений для слесарных работ и их наименованием:

- 1) слесарные тиски;
- 2) установочные призмы;
- 3) сверлильные патроны;
- 4) воротки;
- 5) струбцины;
- 6) шаблоны.
- 7) разметочные плиты.



1. ____ . 2. ____ . 3. ____ . 4. ____ . 5. ____ . 6. ____ . 7. ____ .

Практическое задание №5

Заполнение зачетного листа «Контрольно-измерительные инструменты слесаря»

По теме 1.3. Подготовка инструментов, приспособлений, заготовок

Цель: изучить контрольно-измерительные инструменты слесаря

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «**Контрольно – измерительные инструменты слесаря**»

В заданиях с первого по седьмое выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком:

1. Штангенинструменты, применяемые для измерения наружных и внутренних размеров деталей и ступенчатых размеров, называются:

- 1) штангенциркули;
- 2) штангенрейсмасы;
- 3) штангенглубиномеры.

2. Штангенинструменты, применяемые для измерения высот от плоской поверхности и для точной пространственной разметки, называются:

- 1) штангенциркули;
- 2) штангенрейсмасы;
- 3) штангенглубиномеры.

3. Штангенинструменты, применяемые для измерения высот, глубин глухих отверстий, толщины стенок, глубины канавок, пазов, выступов, называются:

- 1) штангенциркули;
- 2) штангенрейсмасы;
- 3) штангенглубиномеры.

4. Микрометрические инструменты, применяемые для измерений наружных цилиндрических и ступенчатых поверхностей деталей, называются:

- 1) гладкие микрометры;
- 2) микрометрические нутромеры;
- 3) микрометры со вставками.

5. Микрометрические инструменты, применяемые для измерения небольших отверстий, ширины пазов и мелких выемок с помощью измерительных лапок, называются:

- 1) гладкие микрометры;
- 2) микрометрические нутромеры;
- 3) микрометры со вставками.

6. Микрометрические инструменты, применяемые применяется только для контроля отверстий, называются:

- 1) гладкие микрометры;
- 2) микрометрические нутромеры;
- 3) микрометры со вставками.

7. Микрометрические инструменты, применяемые для измерения глубины отверстий, пазов, ступеней и выступов, называются:

- 1) гладкие микрометры;
- 2) микрометрические нутромеры;
- 3) микрометры со вставками.

В заданиях с восьмого по десятое установите правильные смысловые пары и заполните предлагаемую форму ответа:

8. Установите соответствие между типами штангенциркулей и точностью измерения ими:

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1. Штангенциркуль ШЦ 1 | А. 0,1 мм |
| 2. Штангенциркуль ШЦ 2 | Б. 0,05 мм |
| 3. Штангенциркуль ШЦ 3 | В. 0,1 и 0,05 мм |

1. _____. 2. _____. 3. _____.

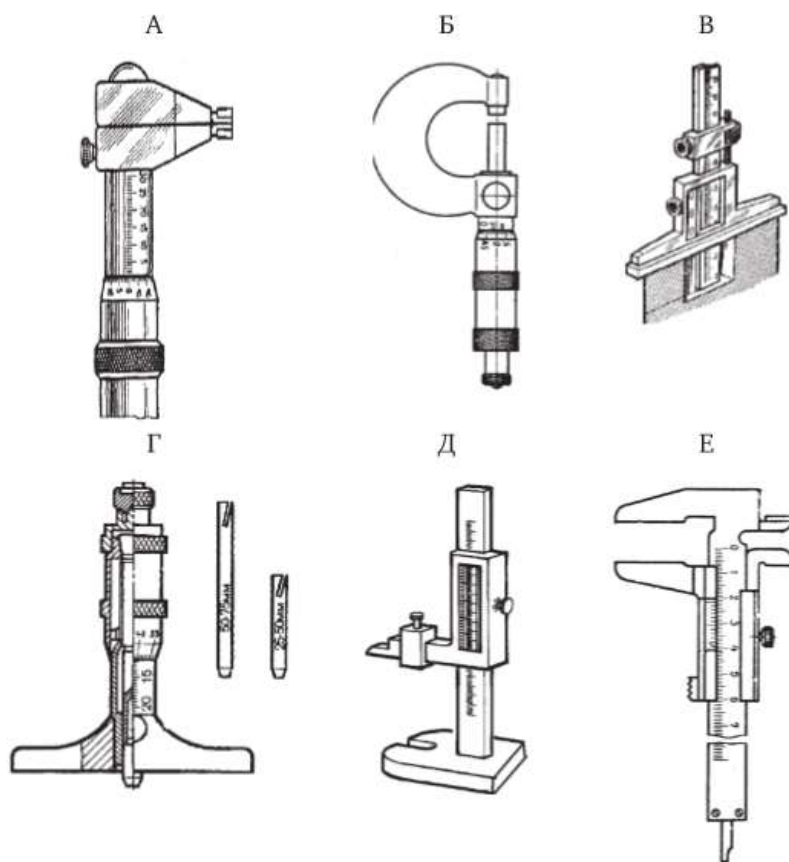
9. Установите соответствие между видами контрольно-измерительных инструментов и точностью измерения ими:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 1. Штангенинструменты | А. 0.1 — 0,05 мм |
| 2. Микрометрические инструменты | Б. 0,01 мм |

1. _____. 2. _____

10. Установите соответствие между видами контрольно измеритель ных инструментов и их наименованиями:

- 1) штангенциркули;
- 2) штангенрейсмасы;
- 3) штангенглубиномеры;
- 4) гладкие микрометры;
- 5) микрометрические нутромеры;
- 6) микрометрические глубиномеры.



1. _____ . 2. _____ . 3. _____ . 4. _____ . 5. _____ . 6. _____ .

Практическая работа №6

Разметка металла (кроссворд)

По теме 2.1. Технология выполнения разметки

Цель: изучить технологию выполнения разметки металла

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, штангенциркуль, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Отгадать кроссворд.

Основные сведения

Разметка — операция по нанесению на поверхность заготовки линий (рисок), определяющих контуры изготавливаемой детали. В зависимости от технологического процесса различают плоскостную и пространственную разметку.

Плоскостная разметка применяется при обработке листового материала и профильного

проката, а также деталей, на которые разметочные риски наносятся в одной плоскости.

Пространственная разметка — нанесение разметочных рисок на поверхности заготовок, связанных между собой взаимным расположением.

Материалы, инструменты и приспособления для выполнения операции разметки выбирают в зависимости от материала заготовки и способа нанесения контура на ее поверхность. Основные материалы, инструменты и приспособления используют как для плоскостной, так и для пространственной разметки. Некоторые различия существуют лишь в наборе разметочных приспособлений, который значительно шире для пространственной разметки.

Материалы для окрашивания поверхностей перед разметкой выбирают в зависимости от материала заготовки и состояния размечаемой поверхности.

Раствор мела в воде с добавлением столярного клея применяется для окрашивания необработанных поверхностей заготовок, полученных методом литья,ковки или прокатыванием.

Медный купорос (раствор сульфата меди в воде) применяют для окрашивания заготовок из черного металла (сталь, чугун), обработанных механическим путем (опиливание, строгание, фрезерование и т. д.).

Краски и эмали (быстросохнущие) используют для окрашивания заготовок из цветных металлов и сплавов (медных, алюминиевых, титановых) с предварительно обработанной поверхностью.

Инструменты для плоскостной и пространственной разметки выбирают в зависимости от характера выполняемых работ.

Чертилки (рис. 1, а) применяют для нанесения на поверхность заготовки прямолинейных и криволинейных рисок по линейке, шаблону или образцу.

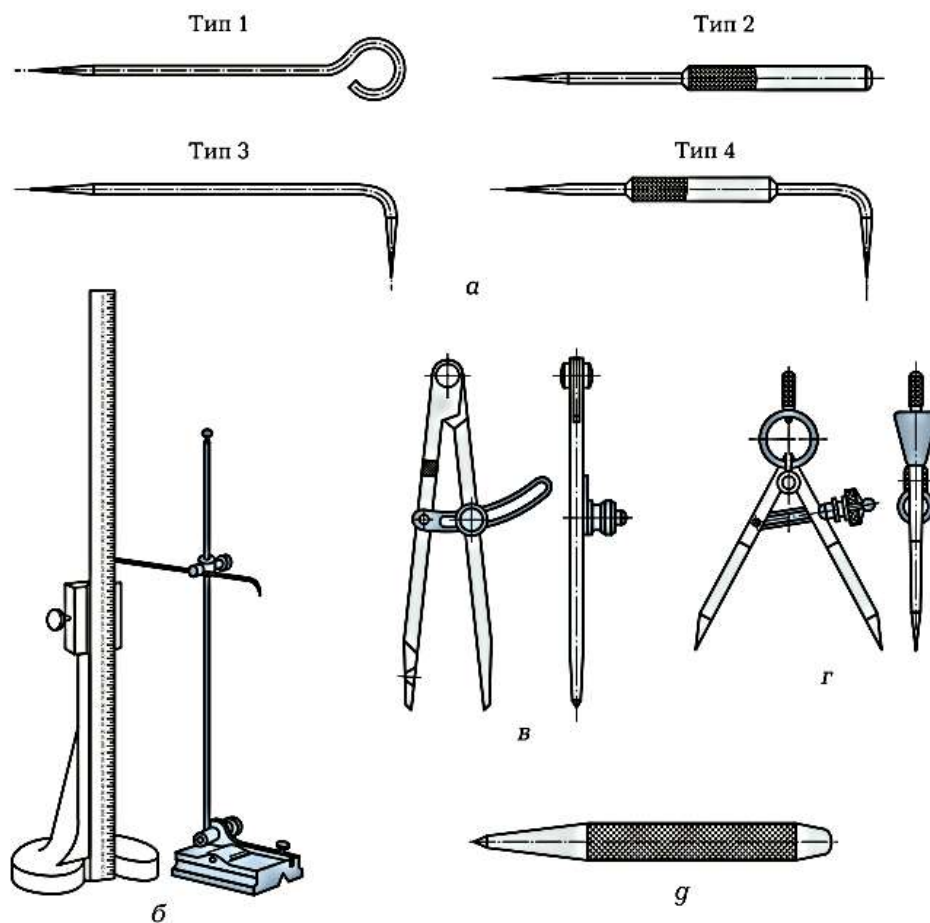


Рис.1. Разметочные инструменты:

а – чертилки (тип 1 – прямая односторонняя, тип – 2 прямая односторонняя с рукояткой; тип 3 - изогнутая двухсторонняя; тип 4 - изогнутая двухсторонняя с рукояткой); *б* – рейсмас и вертикальная масштабная линейка; *в* – простой разметочный циркуль; *г* – пружинный разметочный циркуль; *д* - кернер

Рейсмас (рис. 1, б) используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки.

Вертикальная масштабная линейка (см. рис. 1, б) служит для отсчета размеров в вертикальной плоскости (установка рейсмаса на заданный размер).

Разметочные циркули — простой (рис. 1, в) и пружинный (рис. 1, г) — служат для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части.

Кернеры (рис. 1, д) применяют для нанесения керновых углублений на разметочные риски.

При повышенных требованиях к точности разметки для нанесения разметочных рисок применяют штангенинструменты: разметочный штангенциркуль (ШЦ-II) — для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части; штангенрейсмас— для нанесения разметочных рисок на вертикальные поверхности размечаемой заготовки.

Приспособления для пространственной разметки позволяют выставлять размечаемую заготовку в определенном положении и кантовать (перевертывать) ее в процессе разметки.

Разметочные плиты предназначены для размещения заготовок из листового и полосового проката, а также заготовок с предварительно обработанными поверхностями.

Разметочные призмы (рис. 2, а) применяют при разметке заготовок, имеющих форму тел вращения, например валов или осей.

Угольники с полкой (рис. 2, б) служат для проведения рисок, параллельных одной из сторон заготовки (если эта сторона предварительно обработана), и нанесения рисок в вертикальной плоскости при плоскостной разметке, а также для выверки положения размечаемой заготовки в разметочном приспособлении при пространственной разметке.

Разметочные ящики (рис. 2, в) используют при разметке заготовок сложной формы.

Разметочные клинья (рис. 2, г) предназначены для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте в незначительных пределах.

Домкраты (рис. 2, д) используют для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте, если заготовка имеет достаточно большую массу.

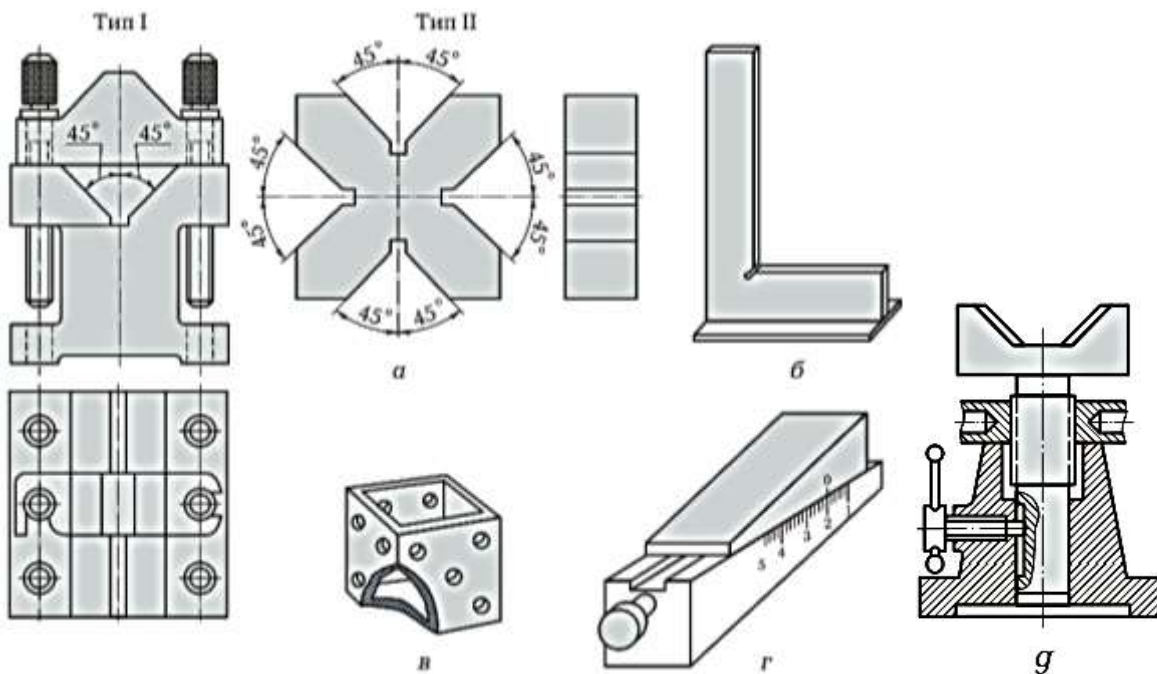


Рис. 2. Приспособления для пространственной разметки:

а – разметочная призма; б – угольник с полкой; в – разметочный ящик; г – разметочный клин; д – домкрат

Способы разметки выбирают в зависимости от характера и типа производства (ремонтное производство, выпуск новой продукции, единичное, мелкосерийное, серийное производство). Различают следующие способы разметки: по чертежу, по шаблону, по образцу, по месту.

Разметка по чертежу выполняется, как правило, в условиях единичного и

мелкосерийного производства, при этом контур детали переносится на поверхность размечаемой заготовки в соответствии с размерами, указанными на чертеже.

Разметка по шаблону производится, как правило, в условиях серийного производства, при этом на поверхность заготовки переносится контур шаблона, накладываемого на заготовку.

Разметка по образцу осуществляется, в большинстве случаев, в условиях ремонтного производства, при этом на поверхность заготовки переносится контур образца, накладываемого на нее. Образец отличается от шаблона тем, что имеет одноразовое применение.

Разметка по месту производится в тех случаях, когда детали являются сопрягаемыми и одна из них соединяется с другой в определенном положении. Применяют этот способ в условиях единичного, мелкосерийного и ремонтного производства.

Правила выполнения приемов разметки. Процесс разметки состоит из двух этапов: подготовка поверхности и собственно разметка (нанесение на поверхность заготовки контура детали).

Подготовка поверхности заготовки под разметку включает в себя:

- подготовку поверхности к окрашиванию (очистка от грязи, пыли и следов коррозии, которая осуществляется при помощи карцовочной щетки (изготавливается из отрезков стальной или медной проволоки), наждачной бумаги и ветоши; обезжиривание, т. е. удаление жировой пленки с поверхности заготовки при помощи органических или неорганических растворителей (ацетон, бензин, керосин, дихлорэтан, уайт-спирит и др.). Наиболее предпочтителен уайт-спирит, который при незначительной пожарной опасности обладает и малой токсичностью);
- подготовку красителей (мел с добавлением столярного клея разводят в воде, доводя раствор до консистенции жидкой сметаны (мел может быть использован и в сухом виде); медный купорос растворяют в воде в соотношении 1:10 или используют твердый медный купорос, которым натирают поверхность размечаемой заготовки; лаки и краски используют в готовом виде);
- окрашивание поверхности (нанесение окрашивающего состава на поверхность заготовки. Окрашивающий состав в зависимости от размеров размечаемой заготовки наносят вручную (тампоном или кистью) или с применением пульверизатора). **Нанесение разметки** осуществляется после тщательного изучения чертежа и определения базовых поверхностей или линий, которые в дальнейшем будут использованы для отсчета всех размеров при разметке.

Выбор баз осуществляется по следующим правилам:

- при наличии у заготовки хотя бы одной обработанной поверхности ее выбирают в качестве базовой;
- при отсутствии обработанных поверхностей у заготовки в качестве базовой обычно

выбирают наружную поверхность.

Риски, обозначающие контур размечаемой детали, могут располагаться на поверхности заготовки параллельно, под заданными углами, а также иметь форму замкнутых окружностей или дуг окружностей. Рассмотрим правила нанесения рисок, имеющих расположение, наиболее часто встречающееся при разметке контуров деталей (параллельных, расположенных под заданным углом, окружностей и деление их на равные части).

Прежде чем приступить к нанесению разметочных рисок на поверхность заготовки, необходимо ознакомиться с основными правилами выполнения приемов разметки.

При проведении разметочных рисок чертилкой:

- масштабную линейку следует точно совмещать с исходными отметками на размечаемой поверхности и плотно прижимать к этой поверхности;
- разметочную риску следует проводить одним непрерывным движением чертилки вдоль разметочной линейки;
- при проведении разметочной риски чертилку следует немного наклонить в направлении движения и одновременно в сторону от линейки (примерно на $75 \dots 80^\circ$), обеспечивая необходимое поле зрения для наблюдения за положением острия чертилки.

При выполнении керновых углублений:

- кернер устанавливают на разметочную риску так, чтобы его острие точно совпало с углублением риски;
- проверяют установку острия кернера, слегка наклоняя его от себя;
- возвращают кернер в исходное положение;
- наносят по кернеру удар молотком, массу которого выбирают в зависимости от требуемой глубины углубления.

При нанесении на размечаемую поверхность окружностей следует:

- установить ножки разметочного циркуля на заданный размер, используя масштабную линейку или штангенциркуль (в зависимости от требуемой точности);
- зафиксировать положение разметочных ножек циркуля прижимным винтом;
- одну из разметочных ножек циркуля установить в керновое углубление;
- провести дугу или окружность, слегка наклоняя разметочный циркуль в сторону движения.

Нанесение параллельных рисок выполняют при помощи угольника с широким основанием и чертилки в следующей последовательности:

- уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту так, чтобы обработанная (базовая) поверхность была обращена к работающему и несколько выступала за

край разметочной плиты (на 3 ... 5 мм);

- приложить к базовой (обработанной) поверхности заготовки разметочный угольник и провести чертилкой линию на поверхности заготовки;
- приложить масштабную линейку к базовой (обработанной) поверхности размечаемой заготовки так, чтобы штрих линейки, соответствующий расстоянию между параллельными прямыми, совпал с краем базовой поверхности, а по нулевому штриху сделать отметку чертилкой;
- аналогичные построения повторяют у противоположного края размечаемой заготовки;
- соединяют отметки на размечаемой поверхности разметочной риской.

Риски, расположенные под заданным углом, наносят, применяя разметочный циркуль или транспортир. При использовании разметочного циркуля разметку выполняют следующим образом:

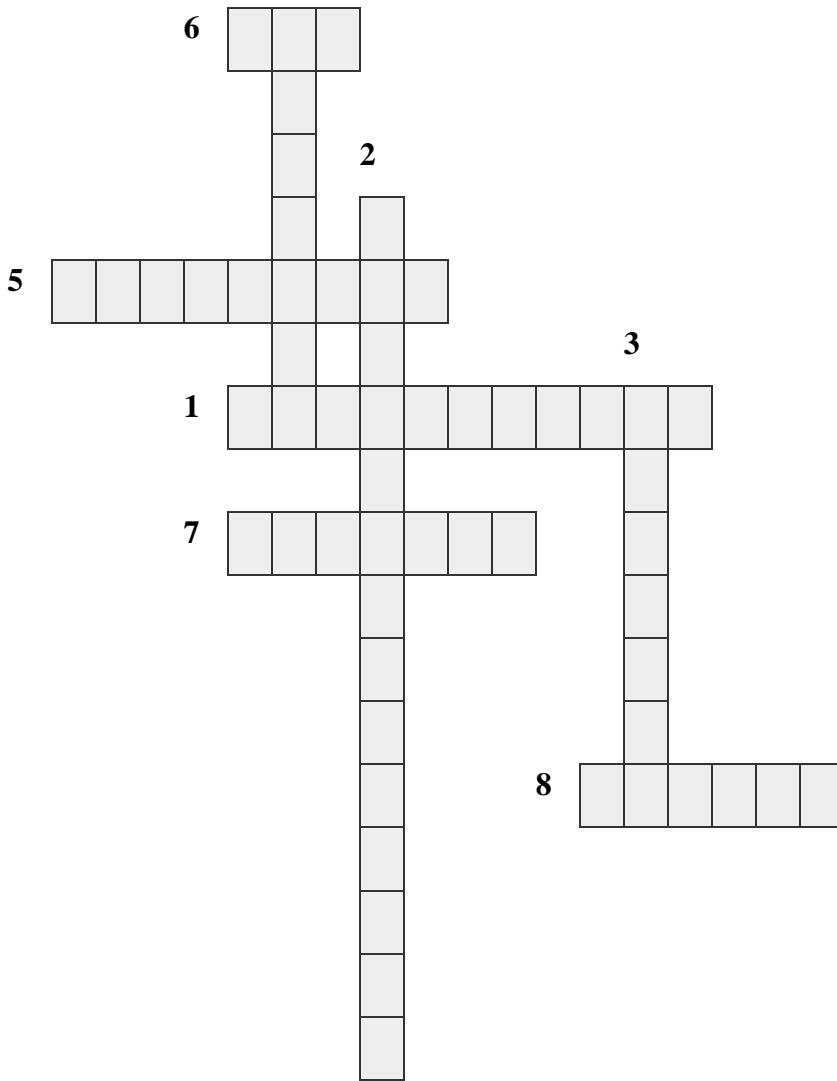
- уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту и провести на размечаемой поверхности произвольную риску при помощи масштабной линейки и чертилки;
- выполнить керновое углубление на разметочной риске в произвольной точке;
- сделать на разметочной риске две засечки, установив разметочный циркуль на произвольный размер. Засечки выполняют, устанавливая ножку разметочного циркуля в керновое углубление, расположенное на разметочной риске;
- выполнить в месте пересечения засечек с разметочной риской керновые углубления;
- установить разметочный циркуль на произвольный размер;
- провести из керновых углублений, выполненных на пересечении засечек и разметочной риски, две дуги при помощи разметочного циркуля так, чтобы эти дуги пересеклись;
- выполнить керновые углубления на пересечении дуг;
- точки пересечения дуг соединить разметочной риской, которая будет перпендикулярна ранее проведенной;
- провести разметочным циркулем, установленным на произвольный размер, из точки пересечения разметочных рисок дугу так, чтобы она пересекла взаимно-перпендикулярные риски;
- выполнить керновые углубления в точках пересечения дуги с взаимно-перпендикулярными рисками;
- провести из выполненных керновых углублений дуги, не изменяя раствора циркуля, так, чтобы они пересеклись;

- выполнить керновые углубления в точке пересечения проведенных дуг, а также в точках пересечения проведенных дуг с дугой, проведенной из точки пересечения взаимно-перпендикулярных рисок;
- соединить разметочными рисками выполненные керновые углубления и керновое углубление на пересечении взаимноперпендикулярных рисок. Проведенные риски будут располагаться соответственно под углами 45; 30 и 60°.

Нанесение окружностей и деление их на равные части осуществляют следующим образом:

- установить подготовленную к разметке заготовку на разметочной плите;
- провести на размечаемой поверхности две взаимно-перпендикулярные риски;
- выполнить на пересечении взаимно-перпендикулярных рисок керновое углубление;
- установить разметочный циркуль (штангенциркуль) на заданный размер;
- поместить одну из ножек разметочного циркуля (штангенциркуля) в керновое углубление;
- провести окружность, поворачивая разметочный циркуль (штангенциркуль) относительно разметочной ножки, расположенной в керновом углублении;
- выполнить керновые углубления в точках пересечения взаимноперпендикулярных рисок с окружностью;
- соединить последовательно выполненные керновые углубления, обеспечивая получение квадрата (таким образом, при проведении этих работ произведено деление окружности на четыре части);
- выполнить на окружности засечки из диаметрально противоположных керновых углублений на пересечении окружности с одной из взаимно-перпендикулярных рисок;
- выполнить керновые углубления на полученных засечках;
- соединяя последовательно выполненные керновые углубления (включая те, из которых были выполнены засечки), получим правильный шестиугольник (т. е. произведено деление окружности на шесть частей);
- если керновые углубления соединить через одно, то получим правильный треугольник (т. е. обеспечим деление окружности на три части). При выполнении разметки возможно появление различного рода дефектов (табл. 2.1)

Кроссворд по теме измерительный инструмент



1.



2.



3.



4.



5.



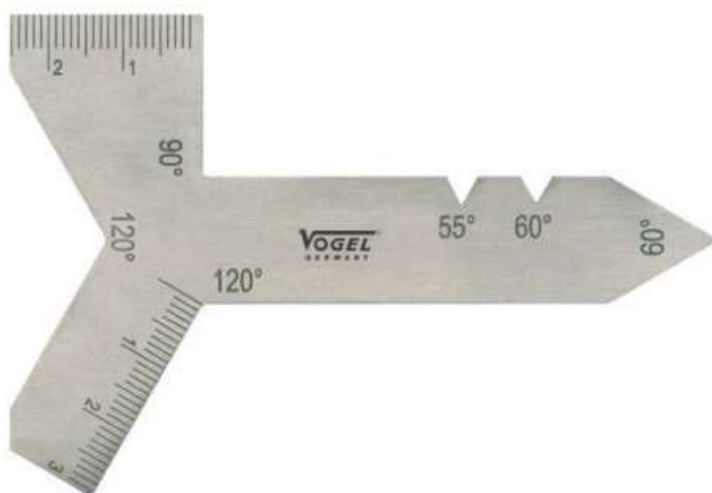
6.



7.



8.



Практическое задание №:7

Заполнение зачетного листа «Способы рубки»

По теме 2.2. Технология выполнения рубки металла

Цель: изучить способы рубки металла

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Способы рубки»

В задании с первого по четвертое завершите утверждения, вписывая недостающую информацию в пропущенные строки.

1. Рубкой называется _____

2. Сущность процесса рубки заключается в _____

3. Режущим клином называется _____

4. Различают два способа рубки листового и полосового материала: _____

В заданиях с пятого по шестое установите соответствие информации и заполните предлагаемую форму ответа.

5. Сопоставьте характер удара молотком по зубилу с его применением.

1. Кистевой.

2. Локтевой.

3. Плечевой.

А. Применяют при обычной рубке, срубании слоя металла средней толщины и прорубании пазов и канавок.

Б. Применяют при снятии толстого слоя металла и обработке больших поверхностей.

В. Применяют при выполнении точных работ, легкой рубке, срубании тонких слоев металла.

1._____. 2._____. 3._____.

6. Сопоставьте поверхность с ее характеристикой.

1. Передняя поверхность.

2. Задняя поверхность.

А. Обращена к обрабатываемой поверхности.

Б. По ней сходит стружка.

1._____. 2._____.

В заданиях с седьмого по восьмое установите правильную последовательность, расставляя в пустых окошечках соответствующую цифру.

7. Последовательность рубки полосового материала в тисках.

| | |
|--|--|
| | Сильно ударять молотком по торцу зубила и обрубить заготовку |
| | Зажать полосовой материал в тисках |
| | Разметить линии мест рубки |
| | Установить зубило на выступающий из тисков край заготовки |

8. Последовательность рубки листового материала на плите.

| | |
|--|--|
| | Перевернуть лист и прорубить материал по контуру |
| | Провести рубку детали по контуру |
| | Разметить контур изготавливаемой детали |
| | Установить зубило вертикально |
| | Положить заготовку на плиту |

Практическое задание №8

Заполнение зачетного листа «Способы гибки»

По теме 2.3. Технология выполнения правки и гибки металла

Цель: Изучить способы гибки металла

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Способы гибки»

В заданиях с первого по третье выберите правильные окончания утверждений и отметьте свой выбор кружком:

1. Способ обработки металла давлением, при котором заготовке или ее части придается изогнутая форма, называется:

- 1) гибка;
- 2) правка;
- 3) резка;
- 4) рубка.

2. Соотношение минимального допустимого радиуса гибки (R_{min}) и реального радиуса гибки (R) может быть описано отношением:

- 1) $R > R_{min}$;
- 2) $R < R_{min}$;
- 3) $R = R_{min}$.

3. Величина припуска на изгиб ($L_{пр}$) зависит от толщины заготовки

(h) и выбирается в пределах:

- 1) $L_{пр} = (0,5 \div 0,8) h$;
- 2) $L_{пр} = (0,8 \div 1,5) h$;
- 3) $L_{пр} = (0,1 \div 0,5) h$.

В четвертом и пятом заданиях завершите утверждения, вписывая правильные окончания в пропущенные строки.

4. Сущность гибки заключается в том, что _____

5. В процессе гибки, связанном с пластической деформацией прямолинейной заготовки, внутренние слои заготовки на месте сгиба будут _____, а наружные _____.

6. Установите правильную последовательность гибки полосового материала в тисках слесарным молотком, расставляя цифры в пустых окнах.

| | |
|--|--|
| | Правка вырубленной заготовки на правильной плите. |
| | Определение длины развертки заготовки. |
| | Закрепление полосы металла в тисках так, чтобы размеченная линия гибки находилась на уровне верхней кромки тисков. |
| | Предварительная гибка конца заготовки равномерными ударами молотка. |
| | Вырубка заготовки с учетом дополнительных припусков на обработку торцов. |

| | |
|--|---|
| | Формирование угла заготовки резкими ударами молотка по месту сгиба. |
| | Разметка линий мест сгиба. |
| | Проверка точности размеров и качества поверхности согнутой детали. |

7. Установите правильную последовательность гибки полосового материала на оправке слесарным молотком, расставляя цифры в пустых окнах.

| | |
|--|---|
| | Правка вырубленной заготовки на правильной плите. |
| | Определение длины развертки заготовки. |
| | Закрепление полосы металла в тисках так, чтобы размеченная линия гибки находилась на уровне верхней кромки тисков. |
| | Предварительная гибка первого конца заготовки равномерными ударами молотка. |
| | Вырубка заготовки с учетом дополнительных припусков на обработку торцов. |
| | Формирование первого угла заготовки резкими ударами молотка по месту сгиба. |
| | Разметка линий мест сгиба. |
| | Проверка точности размеров и качества поверхности согнутой детали. |
| | Перезакрепление полосы металла в тисках с оправкой так, чтобы вторая размеченная линия гибки находилась на уровне верхней кромки оправки. |
| | Предварительная гибка второго конца заготовки равномерными ударами молотка. |
| | Формирование второго угла заготовки резкими ударами молотка по месту сгиба. |

Практическое задание №9

Заполнение зачетного листа «Способы резки»

Кейс: "Оптимизация процесса резания металла"

По теме 2.4. Технология выполнения резки металлов

Цель: изучить способы резки металла

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Способы резки»

В задании с первого по четвертое завершите утверждения, вписывая недостающую информацию в пропущенные строки.

1. Резкой называется _____

2. Сущность процесса резки заключается в _____

3. Режущим клином называется _____

4. Различают два способа резки листового и полосового материала: _____

В пятом задании установите соответствие информации и заполните предлагаемую форму ответа.

5. Сопоставьте поверхность режущего клина с ее характеристикой:

1) передняя поверхность;

2) задняя поверхность.

А. Обращена к обрабатываемой поверхности.

Б. По ней сходит стружка.

1. _____ . 2. _____ .

В заданиях с шестого по седьмое установите правильную последовательность, расставляя в пустых окошечках соответствующую цифру.

6. Последовательность резки листового материала ручными ножницами:

| | |
|--|---|
| | Разрезать лист. |
| | Взять правой рукой ножницы и раскрыть их. |
| | Передвинуть лист на себя при раскрытии ножниц. |
| | Разметить линии мест резки. |
| | Взять левой рукой разрезаемый лист и поместить его между лезвий ножниц. |

7. Последовательность резки полосового материала ручной ножовкой:

| | |
|--|--|
| | Разметить линии мест резки. |
| | Наклонить ножовку от себя и установить ее на линию реза. |

| | |
|--|--|
| | Установить ножовочное полотно на корпус ножовки. |
| | Прорезать предварительную канавку. |
| | Закрепить полосу в тисках. |
| | Придать ножовочному полотну строго горизонтальное положение. |
| | Произвести разрезание полосы металла. |

Задание №2 Кейс: "Оптимизация процесса резания металла"

Ситуация: Производство стол

Задачи:

Изучите возможные причины проблемы (например, неправильный выбор инструмента, режимов резания).

Предложите способы улучшения процесса (например, замена инструмента, корректировка рабочих параметров).

Рассчитайте экономический эффект от внедрения изменений.

Составьте рекомендации для рабочих.

Итог: Анализ проблемы и предложения по её решению.

Практическое задание №10

Заполнение зачетного листа «Способы опилования»

Кейс: «Подбор инструментов для точного опилования»

По теме 2.5. Технология опилования металла

Цель: изучить Способы опилования

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Способы опиливания»

В задании с 1 по 3 завертите утверждения, вписывая недостающую информацию в пропущенные строки.

1. Опилливанием называется _____

2. Сущность опиливания заключается в _____

3. Напильник представляет собой _____

В задании 4 установите правильную последовательность, расставляя в пустых окошечках соответствующую цифру.

4. Последовательность опиливания полосового материала.

| | |
|--|--|
| | Положить напильник на заготовку и ладонь левой руки расположить на расстоянии 20—30 мм от его носка. |
| | Плавно передвигать напильник вперед с надавливанием и назад без надавливания. |
| | Закрепить заготовку в тисках. |
| | Окончательно сформировать опиленную поверхность. |
| | Сместить напильник вдоль полосы на 1/3 его ширины до правого края. |
| | Взять напильник в правую руку. |
| | Начать опиливание с левого края. |
| | Принять правильное рабочее положение. |
| | Повторить опиливание полосы справа налево. |

Задание № 2 Кейс: «Подбор инструментов для точного опиливания»

Ситуация: требуется выполнить точное опиливание детали (например, плоской поверхности или криволинейного профиля). Необходимо выбрать подходящие инструменты и материалы.

Задачи:

Изучите требования к качеству обработки поверхности.

Определите тип напильника (форма, зернистость) и последовательность операций.

Рассчитайте допустимую шероховатость поверхности.

Обоснуйте выбор инструментов и материалов.

Итог: Теоретическое обоснование выбора инструментов и метод

Практическое задание №11

Заполнение зачетного листа «Способы сверления отверстий»

Кейс: «Расчет режимов сверления»

По теме 2.6. Технология обработки отверстий

Цель: Изучить Способы сверления отверстий

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Способы сверления отверстий»

В задании с первого по четвертое завершите утверждения, вписывая недостающую информацию в пропущенные строки.

1. Сверлением называется _____

2. Сущность сверления заключается в _____

3. Рассверливанием называется _____

4. Различают два способа сверления листового и полосового материала: _____

В заданиях с пятого по шестое установите правильную последовательность, расставляя в пустых окошечках соответствующую цифру.

5. Последовательность сверления листового и полосового материала с использованием дрели.

| | |
|--|--|
| | Проверить биение сверла «на глаз». |
| | Плавно вращать рукоятку дрели, нажимая на упор. |
| | В соответствии с диаметром отверстия выбрать диаметр сверла. |
| | Подвести вершину сверла к накерненному центру отверстия. |
| | Произвести пробное засверливание, направляя сверло по оси отверстия. |
| | Зажать сверло в сверлильном патроне. |
| | В засверленное отверстие налить несколько капель машинного масла. |
| | Деталь надежно зажать в тисках. |
| | Оставить нажим на упор дрели для исключения излома сверла. |

6. Последовательность сверления листового и полосового материала с помощью сверлильного станка.

| | |
|--|---|
| | Подвести сверло к заготовке и центрировать его относительно кернового углубления. |
| | При выходе сверла из заготовки силу нажатия уменьшить. |
| | Установить сверло в патрон, а патрон в шпиндель станка. |
| | Плавно нажимая на штурвал сверлильного станка, просверлить отверстие насквозь. |
| | Установить заготовку в машинные тиски. |
| | Вывести сверло из отверстия и остановить вращение шпинделя. |
| | Засверлить пробное отверстие на глубину 1/3 режущей части сверла. |
| | Настроить сверлильный станок на соответствующие режимы сверления. |
| | Сверло устанавливают в патрон. |

Задание № 2 Кейс: «Расчет режимов сверления»

Ситуация: Т

Задачи:

Изучите свойства материала заготовки.

Определите подходящие параметры сверления (диаметр сверла, скорость вращения, подачу).

Рассчитайте время обработки и затраты на инструмент.

Составьте рекомендации для рабочих.

Итог: Расчеты режимов сверления и рекомендации.

Практическое задание №12

Заполнение зачетного листа «Способы зенкерования и развертывания отверстий»

По теме 2.6. Технология обработки отверстий

Цель: изучить способы зенкерования и развертывания отверстий

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

- 1. Изучить теоретический материал**
- 2. Заполните зачетный лист обучаемого**

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Способы зенкерования и развертывания отверстий»

В заданиях с первого по седьмое завершите утверждения, вписывая недостающую информацию в пропущенные строки.

1. Зенкерованием называется _____

_____.

2. Зенкованием называется _____

3. Сущность зенкерования заключается в _____

4. Развертыванием называется _____

5. Различают два способа развертывания:

6. Зенкеровать отверстия с помощью ручной или электрической дрели не рекомендуется, так как:

7. Развертывание закончено, если:

В заданиях с восьмого по девятое выберите один верный вариант ответа.

8. Выберите подачу при развертывании отверстия в стальной детали диаметром до 10 мм:

- 1) 1,5—2,2 мм/об;
- 2) 0,5—0,2 мм/об;
- 3) 0,5—1.2 мм/об;
- 4) 5—10 мм/об.

9. Величина припуска под чистовое развертывание составляет:

- 1) 0,05—0,25 мм на сторону;
- 2) 0,01—0,05 мм на сторону;

- 3) 0,1—0,5 мм на сторону,
- 4) 1—5 мм на сторону.

В десятом задании установите правильную последовательность, расставляя в пустых окошечках соответствующие цифры.

10. Последовательность сверления листового и полосового материала с использованием дрели:

| | |
|--|---|
| | Установить развертку в вороток. |
| | Вращать развертку по часовой стрелке и нажимать на нее. |
| | Смазать развертку и отверстие. |
| | Вставить режущую часть развертки в отверстие. |
| | Проверить по угольнику положение развертки. |
| | Зажать развертку в воротке. |
| | Развернуть отверстие на всю длину. |
| | Надежно зажать деталь в тисках. |
| | Развертку вынуть с обратной стороны отверстия. |

Практическое задание №13

Классификация резьб (таблица)

Кейс: "Выбор инструмента для нарезания резьбы"

По теме 2.7. Технология обработки резьбовых поверхностей

Цель: изучить классификацию резьб

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь

Ход работы:

- 1. Изучить теоретический материал**
- 2. Заполнить таблицу. Напротив характеристики резьбы написать тип резьбы.**
- 3. Во второй части задания необходимо по чертежу определить тип резьбы и написать определение.**

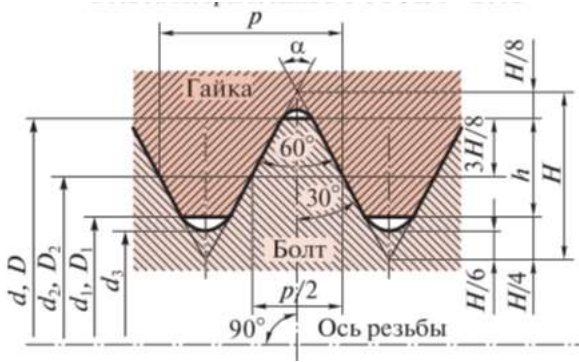
Группа _____

ФИО студента _____

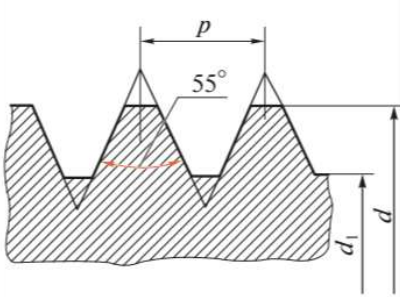
Классификация резьб (таблица)

| Тип резьбы | Характеристика резьбы |
|------------|---|
| | <p>Форма и размеры профиля этой резьбы, диаметры и шаги, основные размеры регламентированы стандартами. Эта крепежная резьба имеет треугольный профиль с углом $\alpha = 60^\circ$</p> |
| | <p>Профиль этой резьбы представляет собой неравнобокую трапецию с углами наклона боковых сторон к прямой, перпендикулярной оси резьбы, равными 3 и 30°. Основные размеры и допуски этой резьбы для диаметров от 10 до 600 мм регламентированы ГОСТом.</p> <p>Стандартизована также <i>эта</i> усиленная резьба для диаметров от 80 до $2\ 000$ мм, у которой одна сторона профиля наклонена под углом 45°.</p> |
| | <p>Эта крепежная резьба имеет треугольный профиль с углом $\alpha = 55^\circ$, номинальный диаметр ее задается в дюймах ($1'' = 25,4$ мм), а шаг — числом витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы.</p> |
| | <p>Профиль этой резьбы представляет собой равнобокую трапецию с углом между боковыми сторонами $\alpha = 30^\circ$. Профили, основные размеры и допуски <i>этих</i> резьб стандартизованы, причем предусмотрены резьбы с мелким, средним и крупным шагами.</p> |
| | <p>Эта резьба не стандартизована и имеет ограниченное применение в неответственных передачах винт—гайка. Эта резьба из всех имеет наибольший КПД, но ее нельзя фрезеровать и шлифовать, так как угол профиля $\alpha = 0$; прочность <i>этой</i> резьбы ниже, чем у других резьб.</p> |

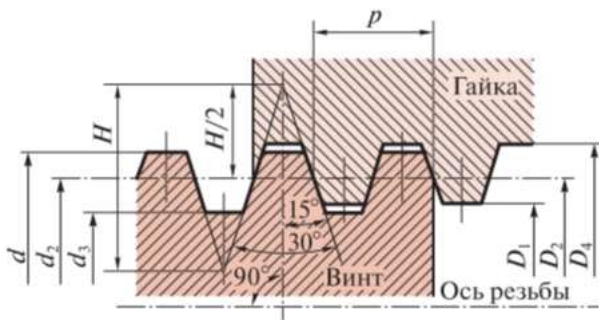
Подписать, какой вид резьбы изображен на чертеже.



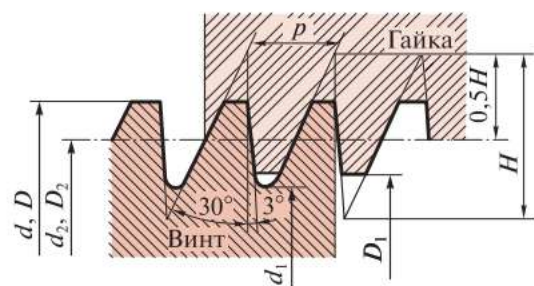
1.-



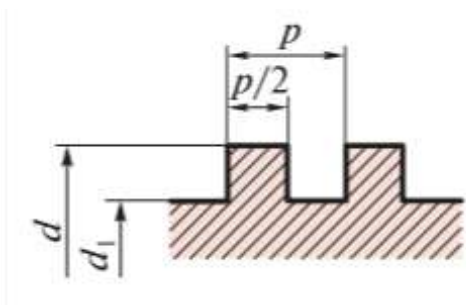
2.-



3.-



4.-



5.-

Задание № 2 Кейс: «Выбор инструмента для нарезания резьбы»

Ситуация: Требуется нарезать резьбу

Задачи:

Изучите требования к резьбе (тип, шаг, диаметр).

Определите подходящие инструменты и материалы.

Рассчитайте усилие, необходимое для нарезания резьбы.

Обоснуйте выбор инструментов и методов.

Итог: Теоретическое обоснование выбора инструментов и расчеты.

Практическое задание №14

Заполнение зачетного листа «Классификация операций слесарной обработки»

Кейс: "Выбор технологии для изготовления детали"

По теме 3.1. Технология распиливания и припасовки

Цель: изучить классификацию операций слесарной обработки

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

Для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу «Классификация операций слесарной обработки»

В заданиях с первого по восьмое выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком:

1. Слесарная операция нанесения на обрабатываемую заготовку' разметочных рисок, определяющих контуры будущей детали или поверхности, подлежащей обработке, называется:

- 1) разметка;
- 2) правка;
- 3) гибка;
- 4) резка;
- 5) рубка;
- 6) опилование;
- 7) обработка отверстий;
- 8) нарезание резьбы.

2. Слесарная операция, связанная с образованием винтовой линии на наружных и внутренних цилиндрических поверхностях деталей, называется

- 1) разметка;
- 2) правка;
- 3) гибка;
- 4) резка;
- 5) рубка;
- 6) опилование;
- 7) обработка отверстий;
- 8) нарезание резьбы.

3. Операция слесарной обработки металла и других материалов, связанная со снятием небольшого слоя обрабатываемого материала напильником, называется.

- 1) разметка;
- 2) правка;
- 3) гибка;
- 4) резка;
- 5) рубка;
- 6) опилование;
- 7) обработка отверстий;
- 8) нарезание резьбы.

4. Операция, связанная с образованием отверстия в сплошном материале, называется:

- 1) сверление;
- 2) зенкерование;

3) развертывание.

5. Операция, связанная с увеличением диаметра готового отверстия в результате механической обработки осевым инструментом, называется:

- 1) сверление;
- 2) зенкерование;
- 3) развертывание.

6. Операция окончательной обработки отверстия осевым инструментом называется

- 1) сверление;
- 2) зенкерование;
- 3) развертывание.

7. Операция слесарной обработки металла, при которой с помощью режущей и ударного инструмента с поверхности заготовки удаляются лишние слои металла или заготовка разрубается на части, называется:

- 1) разметка;
- 2) правка;
- 3) гибка;
- 4) резка;
- 5) рубка;
- 6) опилование;
- 7) обработка отверстий;
- 8) нарезание резьбы.

8. Операция слесарной обработки, связанная с отделением части заготовки, называется:

- 1) разметка;
- 2) правка;
- 3) гибка;
- 4) резка;
- 5) рубка;
- 6) опилование;
- 7) обработка отверстий;
- 8) нарезание резьбы.

Задание №2 Кейс: "Выбор технологии для изготовления детали"

Ситуация: требуется изготовить деталь сложной формы (например, скобу или рамку). Необходимо выбрать оптимальные методы разметки, рубки, правки и гибки.

Задачи:

Изучите чертеж детали и определите этапы работы.

Обоснуйте выбор инструментов и технологий для каждого этапа.

Рассчитайте допустимые отклонения размеров.

Составьте пошаговую инструкцию для выполнения работы.

Итог: Теоретическое обоснование выбора технологий и инструкция.

Практическое задание №15

Письменный опрос по теме шабрение

По теме: 3.2. Технология выполнения шабрения

Цель: Изучить технологию выполнения шабрения

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Письменно ответить на контрольные вопросы

Группа _____

ФИО студента _____

Контрольные вопросы

- 1.** Что называется шабрением и где эта операция применяется?
- 2.** Как подготавливают поверхности под шабрение?
- 3.** Какие шаберы применяют для грубого и чистового шабрения плоских поверхностей?
- 4.** Какие шаберы применяют для шабрения криволинейных поверхностей?
- 5.** Как затачивают и заправляют шаберы?
- 6.** Каким способом определяют качество шабрения?
- 7.** В чем заключается метод шабрения «на себя»? Где применяется этот метод?
- 8.** Какие требования безопасной работы нужно соблюдать при шабрении, заточке и заправке шаберов?

Практическое задание №16

Заполнение таблицы «Типичные дефекты при шабрении»

По теме: 3.2. Технология выполнения шабрения

Цель: изучить типичные дефекты при шабрении

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполнить таблицу. (недостающие ячейки)

Группа _____

ФИО студента _____

| таблица 4.2. типичные дефекты при шабрении, причины их появления и способы предупреждения | | |
|---|---|-----------------------|
| Дефект | Причина | Способ предупреждения |
| Полное покрытие пришабренной поверхности краской | Нанесение на поверочную плиту слишком толстого слоя краски | |
| Окрашивание середины или края пришабренной поверхности | Некачественная предварительная обработка поверхности | |
| Наличие блестящих полос на пришабренной поверхности | Шабрение производилось в одном направлении | |
| Неравномерное расположение пятен на пришабренной поверхности | Шабрение выполнялось длинными штрихами | |
| | Сильный нажим на шабер | |
| Образование рисок на пришабренной поверхности | Плохая заправка шабера или наличие заусенцев на его кромках | |

| | | |
|---|---|--|
| | Наличие твердых примесей в краске | |
| Глубокие впадины на пришабренной поверхности | Плохая подготовка поверхности под шабрение | |
| | Сильный нажим на шабер | |
| Дефект | Причина | |
| Наличие заусенцев и шероховатостей на поверхности | Неправильная заточка и заправка шабера | |
| | Неправильное движение шабером при работе | |
| Неточность во взаимном расположении пришабренных поверхностей | Не соблюдается правильная последовательность действий | |
| | Процесс шабрения не окончен | |

Практическое задание №17

Письменный опрос по теме «Притирка и доводка»

По теме 3.3: Технология выполнения притирки и доводки

Цель: изучить технологию выполнения притирки и доводки

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Письменно ответить на контрольные вопросы

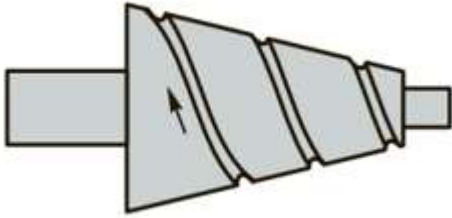
Группа _____

ФИО студента _____

Контрольные вопросы

1. В чем состоит основная суть операций по притирке и доводке?
2. В чем состоит различие между притиркой и доводкой?
3. Назовите два вида притиров.

4. Что такое паста ГОИ? (дайте расшифровку)
5. Что изображено на рисунке?



6. Что и как влияет на выбор зернистости абразивного материала для притирки и доводки?
7. Почему при выполнении притирки и доводки необходимо применять смазочные материалы?

Практическое задание №18

Заполнение таблицы «Типичные дефекты при притирке и доводке»

По теме 3.3: Технология выполнения притирки и доводки

Цель: изучить технологию выполнения притирки и доводки

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполнить таблицу. (недостающие ячейки)

Группа _____

ФИО студента _____

| дефекты при притирке и доводке, причины их появления и способы предупреждения | | |
|--|---|---|
| Дефект | Причина | Способ предупреждения |
| | Неравномерное нажатие на заготовку в процессе доводки | Нажатие на заготовку производить равномерно и одинаково по всей длине заготовки |

| | | |
|--|-----------------------------|---|
| На притертой широкой поверхности наблюдаются светлые пятна | Процесс притирки не окончен | |
| На притертых поверхностях пробки и гнезда крана остались следы предварительной обработки | Притирка не окончена | |
| | | Заканчивать притирку более тонким абразивным порошком, проверяя качество притирки |
| Притертый кран начинает пропускать керосин менее чем через 2 мин | | |

Практическое задание №:19

Заполнение зачетного листа по теме «Устройство и работа заточного станка»

По теме 3.3: Технология выполнения притирки и доводки

Цель: Изучить устройство и работу заточного станка

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Устройство и работа заточного станка»

В заданиях с первого по шестое выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком.

1. Для крепления всех частей станка предназначена:

- 1) станина;
- 2) ременная передача;
- 3) шлифовальные круги;
- 4) электродвигатель;
- 5) система вентиляции;
- 6) система управления.

2. Для передачи вращающего момента от электродвигателя к валу, на котором расположены шлифовальные круги, предназначена:

- 1) станина;
- 2) ременная передача;
- 3) шлифовальные круги;
- 4) электродвигатель;
- 5) система вентиляции;
- 6) система управления.

3. Для удаления воздуха, загрязненного частицами круга и инструмента из рабочей зоны, предназначена:

- 1) станина;
- 2) ременная передача;
- 3) шлифовальные круги;
- 4) электродвигатель;
- 5) система вентиляции;
- 6) система управления.

4. Для создания вращающего момента предназначен:

- 1) станина;
- 2) ременная передача;
- 3) шлифовальные круги;
- 4) электродвигатель;
- 5) система вентиляции;
- 6) система управления.

5. Для непосредственного затачивания инструмента предназначены:

станина;

- 1) ременная передача;

- 2) шлифовальные круги;
- 3) электродвигатель;
- 4) система вентиляции;
- 5) система управления.

6. Для управления рабочим органами станка предназначена:

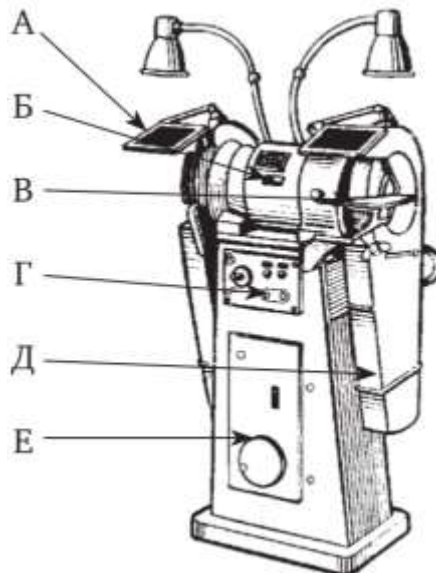
станина;

- 1) ременная передача;
- 2) шлифовальные круги;
- 3) электродвигатель;
- 4) система вентиляции;
- 5) система управления.

В заданиях с седьмого по девятое установите правильные смысловые пары и заполните предлагаемую форму ответа:

7. Установите соответствие между основными частями заточного станка и их наименованиями.

1. Станина.
2. Электродвигатель.
3. Защитные экраны.
4. Шлифовальные круги.
5. Система вентиляции.
6. Органы управления.



1. _____ . 2. _____ . 3. _____ . 4. _____ . 5. _____ .
 6. _____ .

8. Установите соответствие между назначением и характеристиками шлифовальных кругов.

1. Круг для грубой заточки
2. Круг для чистовой заточки

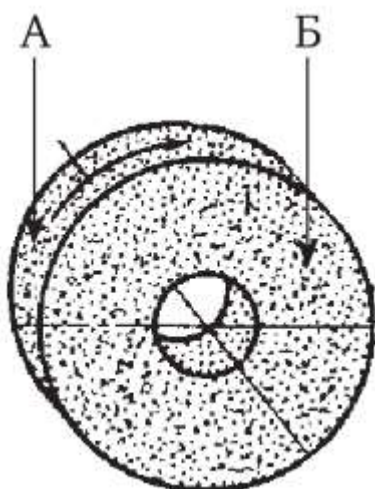
А. материал белый электрокорунд размер зерна — 0,12—0,20 мм цвет — белый или сероватый

Б. материал карбид кремния размер зерна — 0,25—0,50 мм цвет — светло-зеленый

1._____. 2._____.

9. Установите соответствие между рабочими поверхностями круга и их наименованиями:

1. Торец круга.
2. Периферия круга.



1._____. 2._____.

В десятом задании завершите утверждения, вписывая правильные окончания в пропущенные строки.

10. При заточке и доводке инструмента нужно соблюдать следующие правила техники безопасности.

Проверьте _____ защитного экрана с электродвигателем станка.

Проверьте исправность _____ корпуса станка.

Проверьте угол раскрытия кожуха, который не должен превышать _____.

Проверьте установку подручника _____.

Проверьте зазор между подручником и шлифовальным кругом, который должен быть не более _____ мм.

Заточку инструмента выполняйте в защитных _____ или при опущенном защитном _____ станка.

Практическое задание №:20

Выполнение работ по заточке инструмента (в мастерской)

По теме 3.3. Технология выполнения притирки и доводки

Цель: Научиться затачивать резцы

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование, инструменты, материалы:

Оборудование – универсально-заточной станок модели 3А64.

Режущий инструмент – абразивный круг формы ЧК или ЧЦ из электрокорунда.

Заготовка – отрезок прутка прямоугольного сечения из конструкционной углеродистой стали.

Резцы: проходные отогнутые, проходные упорные, подрезные, отрезные, канавочные.

Другие ТСО – макет трёхповоротных тисков.

Плакат по теме «Техника безопасности при работе на заточном станке».

Ход работы:

- Повторить теоретический материал.
- Изучить правила техники безопасности при работе на заточном станке.
- Научиться подготавливать к работе заточной станок.
- Научиться затачивать резцы.

Правила техники безопасности при работе на заточном станке.

При работе на заточном станке должны соблюдаться следующие правила техники безопасности:

- прежде чем приступить к заточке, необходимо убедиться в полной исправности всех механизмов станка, в наличии исправного ограждения круга и правильности направления его вращения;
- проверить правильность установки подручника: зазор между кругом и подручником не должен превышать 3мм. Перестановка подручника допускается при полной остановке круга;
- запрещается работа без подручника и без ограждения круга;
- перед заточкой следует закрыть зону заточки защитным прозрачным экраном или надеть защитные очки.

Подготовка заточного станка к работе.

- Снять чехол со станка.
- Осмотреть станок.
- Нажать кнопку «Пуск».
- Нажать кнопку «Стоп».
- Поднять защитный экран.
- Ослабить крепёжные винты подручника.
- Передвинуть подручник на расстояние 2-3мм от края абразивного круга.
- Затянуть крепёжные винты подручника.
- Замерить зазор после закрепления подручника.

- Опустить защитный экран.

Заточка инструмента.

Заточка инструмента является основным способом получения требуемой геометрии инструмента т. е. углов, под которыми располагаются поверхности лезвия. Она необходима как при изготовлении, так и при износе инструмента.

На станине заточного станка располагается шпиндельная головка. На обоих концах вала крепятся шлифовальные круги. Один из них из электрокорунда и используется для заточки резцов из быстрорежущей стали. Другой из зеленого или серого карбида кремния используется для заточки твёрдосплавных резцов.

При заточке резец укладывают основанием на подручник. Вершина лезвия

должна находиться на уровне центра круга или несколько выше его, но не более чем на 10 мм. При заточке резец слегка прижимают затачиваемой поверхностью к вращающемуся кругу, а чтобы износ круга происходил равномерно, и затачиваемая поверхность получилась плоской резец непрерывно передвигают вдоль рабочей поверхности круга. Сначала затачивают главную и вспомогательную задние поверхности, затем переднюю. На пересечении главной и вспомогательной режущих кромок делают фаску или скругление. После заточки осуществляют доводку задних и передних поверхностей на узких участках вдоль режущей кромки, чтобы повысить стойкость резца. Доводку производят на эльборовых (для быстрорежущей стали) и алмазных (для твёрдого сплава) доводочных кругах.

Углы заточки контролируют специальными шаблонами или угломерами.

Из всех технологических операций, производимых над заготовками из металла, обработка на токарном оборудовании является наиболее распространенной. Именно поэтому заточка резцов для токарного станка, предназначенных для работы по металлу, является очень важным процессом, выполнять который следует правильно. Особенности осуществления такой процедуры зависят как от материала, который предстоит обрабатывать, так и от типа самого режущего инструмента (фасонный, проходной, резьбонарезной, расточной и другие).

Порядок заточки поверхностей резца

В результате заточки должны быть получены следующие заданные чертежом углы и поверхности резца:

- передний угол γ ;
- угол наклона главной режущей кромки λ ;
- форма передней поверхности - по чертежу;
- угол в плане главный ϕ ;
- угол в плане вспомогательный ϕ' ;
- задний угол на главной режущей кромке α ;
- задний угол на вспомогательной режущей кромке α' ;
- формы задних поверхностей - по чертежу;

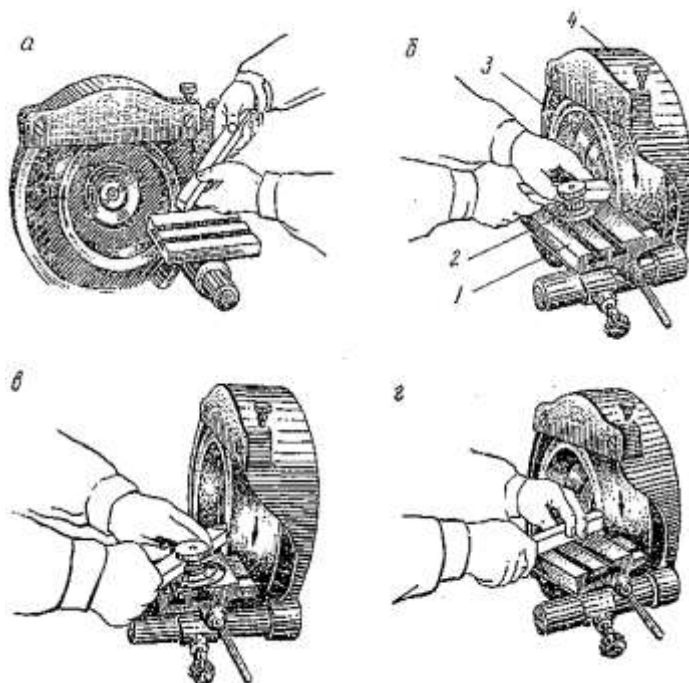


Рис. 1. Заточка поверхностей резца:

a – передней поверхности; *б* – главной задней поверхности; *в* – вспомогательной задней поверхности; *г* – градуса закругления вершины

Заточка резцов может производиться как на специальных станках (что более производительно), так и на универсальных заточных станках, широко применяемых на всех металлообрабатывающих предприятиях страны.

Заточка быстрорежущих резцов на универсально-заточном станке 3А64 производится с применением приспособлений (тисков), позволяющих поворачивать резец вокруг двух или трех осей. Кинематика станка обеспечивает следующие движения:

- вращательное движение шпинделя со шлифовальным кругом;
- возвратно-поступательное движение резца относительно шлифовального круга;
- подача изделия на шлифовальный круг.

Вращательное движение шлифовального круга осуществляется от мотора посредством ременной передачи.

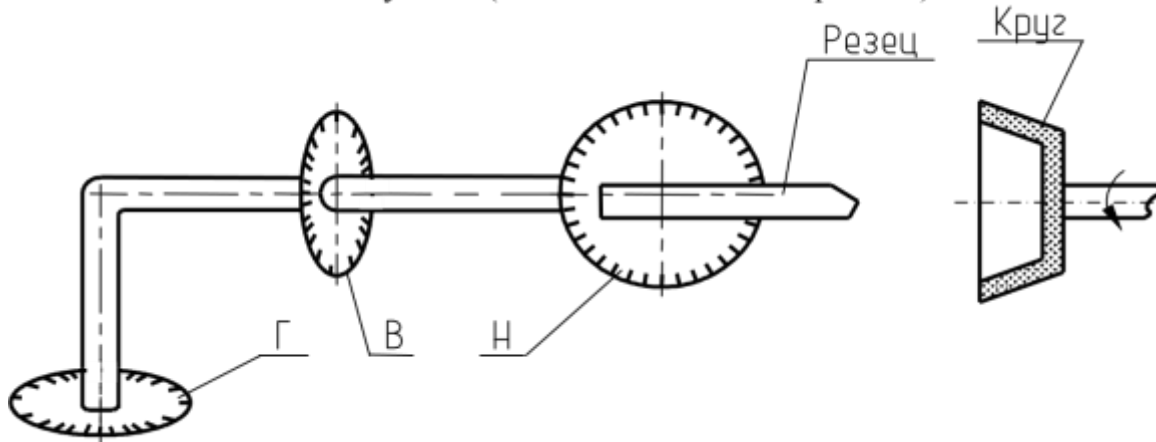
Возвратно-поступательное движение изделия (продольная подача) осуществляется маховичком вручную. Его амплитуда ограничивается применением пружинного и жесткого упоров.

Подача изделия на шлифовальный круг (поперечная подача) осуществляется маховичком вручную.

Метод заточки резцов

На столе станка закрепляются трёхповоротные тиски. Зажатый в них резец может быть повернут в трех плоскостях на любой угол (см. рис. 2) с отсчётом по соответствующей шкале: горизонтальной (Г), вертикальной (В) и нейтральной (Н). Шкалы В и Н функционально взаимозаменяемы.

В большинстве случаев (как и в настоящей работе) необходимое



Г – горизонтальная шкала; В – вертикальная шкала; Н – нейтральная шкала

Рис. 2. Схема трёхповоротных тисков

Положение затачиваемой поверхности относительно шлифовального круга может быть достигнуто поворотом резца в двух плоскостях (по двум шкалам):

- вертикальной, перпендикулярной оси державки резца (поперечная плоскость А–А на рис. 3);
- горизонтальной, параллельной оси державки резца (продольная плоскость Б–Б на рис. 3).

Плоскости поворота резца не совпадают с главной секущей плоскостью N–N, в которой задаются углы резца (рис.3), поэтому для проведения заточки необходимо определить **углы в плоскостях поворота**.

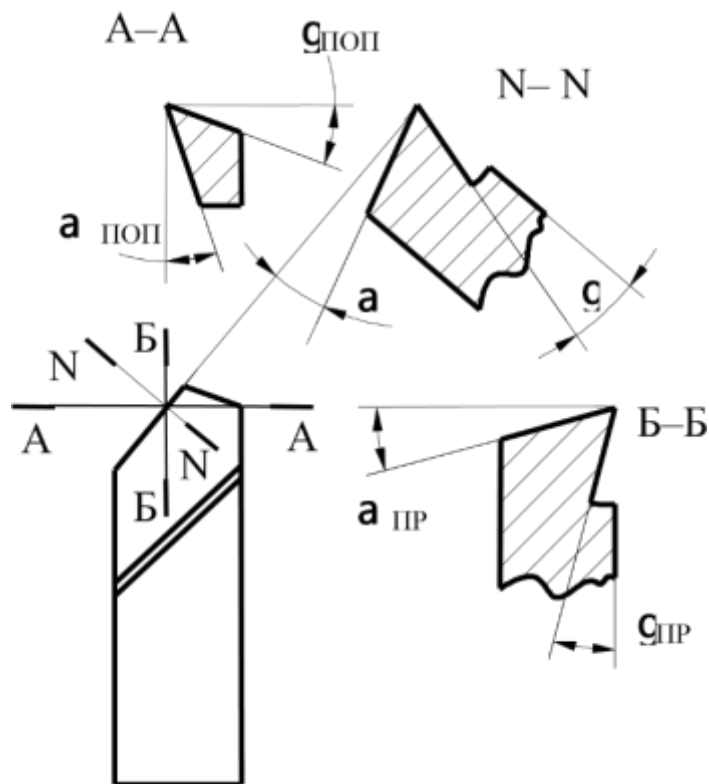


Рисунок 3. Углы резца

Установка резцов

Резцы рекомендуется устанавливать опорной поверхностью на рабочую плоскость неподвижной губки тисков. При базировке на боковые поверхности резец при заточке может получить погрешности геометрических параметров, так как боковые поверхности державки резца обычно обрабатываются не очень тщательно.

На рисунке 4 изображены начальные положения правого резца относительно шлифовального круга:

- а) при заточке задних поверхностей;
- б) при заточке передней поверхности.

Стрелками показаны направления отсчета положительных углов.

При установке резца в тисках следует обратить особое внимание на соответствие откладываемого угла и плоскости поворота. Например, по шкале В требуется отложить $\alpha_{\text{поп}}$. Следовательно, плоскость вертикальной шкалы тисков должна совпадать с секущей плоскостью А-А, так как именно в ней расположен угол $\alpha_{\text{поп}}$.

Последовательность и режим заточки

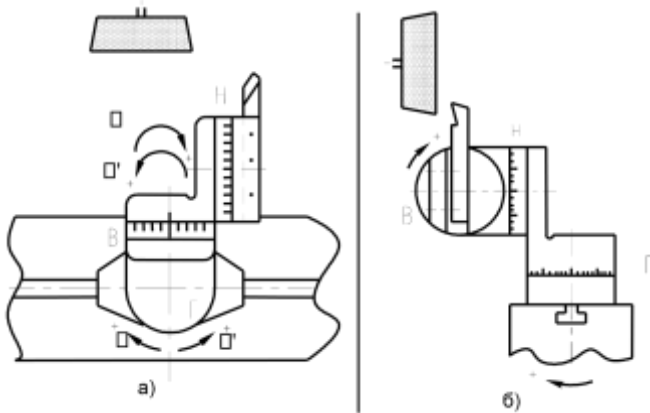


Рис. 4. Начальное положение резца относительно шлифовального круга:
 а) при заточке задних поверхностей; б) при заточке передней поверхности

Для предотвращения завалов на режущих кромках сначала затачивается передняя поверхность, а потом задние (в любом порядке). При обработке задних поверхностей вращение круга должно происходить от режущей кромки на затачиваемую поверхность.

Задняя поверхность твердосплавных резцов оформляется несколькими плоскостями (рисунок 5).

Заточка крупных резцов (сечением свыше 25×25 мм) на универсально-заточных станках нецелесообразна ввиду малой мощности их двигателя, поэтому наиболее рациональной является следующая схема заточки:

- обработка державки под углом α_d на точиле;
- предварительная заточка пластины резца под углом α_n на точиле;

-окончательная заточка на универсально-заточном станке по пластине с обеспечением шероховатости поверхности $R_a1,25-R_a2,5$ и доводка под углом α с обеспечением шероховатости поверхности $R_a0,63-R_a0,16$.

При заточке резцов из некоторых быстрорежущих сталей рекомендуется использовать данные таблицы 2.1.

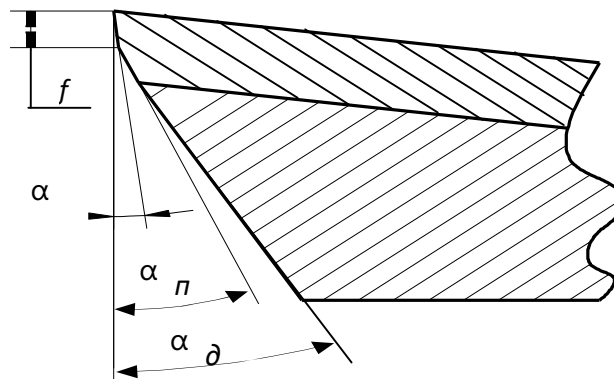


Рисунок 5. Задняя поверхность твердосплавных резцов

Таблица 2.1 – Рекомендации по заточке

| | | | | | | | |
|---|----------------|-----------------------|---------------|----------|-----------|-------------|--------------|
| Материал затачиваемого инструмента | | P18 | | P9 | | P18, P9 | |
| Шлифовальный круг | Материал зерна | 16А; 24А | | | | | |
| | Зернистость | 40-25 | | | | | |
| | Связка | Керамическая | | | | Бакелитовая | |
| | Структура | 5-8 | | | | | |
| | Твердость | СМ1; СМ2; С1 | | | | С1 | |
| Вид заточки | | Черновая | Чистовая | Черновая | Чистовая | Черновая | Чистовая |
| Поперечная подача $S_{\text{попер.}}$, мм/дв.ход (глубина шлифования) | | 0,030,2 | 0,0050,0 4 | 0,020,1 | 0,0050,04 | 0,02-0,1 | 0,01 0,05 |
| Окружная скорость V , м/сек | | 23-25 | 25-30 | 16-18 | 18-23 | 20-25 | 25-30 |
| Продольная подача $S_{\text{прод.}}$, м/мин | | 3-6 | | | | 1,5-3 | |
| Выхаживание | | Не менее 3-4 проходов | | | | | |
| Расход охлаждающей жидкости, л/мин | | 6-8 | | | | | |
| <p>Примечания: 1 При работе без охлаждения V и $S_{\text{попер.}}$ должны быть снижены на 20-25%. 2 Для кругов зернистостью 25 поперечная подача $S_{\text{попер.}}$ не более 0,04 мм/дв.ход.</p> | | | | | | | |

Практическое задание №:21

Обработка отверстий. Установка резца на станке. Установка и крепление заготовки в патроне. Установка и крепление заготовки в центрах. Настройка станка на требуемую скорость и подачу.

По теме 4.2. Токарно-винторезные станки. Фрезерование

Цель: Ознакомиться с обработкой отверстий на токарно-винторезном станке

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и материалы.

Макеты, плакаты, справочник токаря, контрольно-измерительный и режущий инструмент.

Задание.

1. Ознакомиться с обработкой отверстий на токарно-винторезном станке

2. Ответить на контрольные вопросы.

Общие сведения

Токарно-винторезный станок позволяет выполнять следующие основные операции: точение наружных и растачивание внутренних цилиндрических и конических поверхностей, подрезание торцов и уступов, отрезание заготовок, сверление отверстий и нарезание резьбы.

При работе на токарном станке необходимо соблюдать следующие требования правил безопасности:

1. Включайте станок только с разрешения преподавателя.
2. Перед началом работы проверьте исправность станка, заземление.
3. Одежда должна быть застегнута на все пуговицы и не иметь свисающих частей.
4. Во время работы прочно и надежно закрепляйте заготовку и режущий инструмент.
5. Нельзя осматривать, трогать руками или измерять заготовку не выключив станка.
6. Нельзя брать руками стружку, которая образуется во время работы.
7. О всех неисправностях станка во время работы немедленно сообщайте преподавателю.

1. Устройство токарно-винторезного станка на примере модели 16К20

В токарно-винторезном станке различают: главное движение и движение подачи заготовки или инструмента. При токарной обработке главным движением является вращение заготовки, а движение подачи – поступательное перемещение резца.

Главное движение передается следующим образом: двигатель – ременная передача – коробка скоростей – шпиндель патроном и заготовкой.

Движение подачи: двигатель – ременная передача – коробка скоростей – коробка подач – фартук – суппорт с резцом.

Токарно-винторезный станок состоит из станины, основания, коробки скоростей, коробки подач, фартука, гитары сменных колес, суппорта и задней бабки, ходового винта и ходового валика.

Станина (рис. 1, 2). с горизонтальными призматическими направляющими служит для монтажа узлов станка и закреплена на двух тумбах. В передней тумбе 1 смонтирован электродвигатель главного привода станка, а в задней тумбе 12 – бак для хранения смазочно-охлаждающей жидкости и насосная станция для подачи жидкости в зону резания при обработке заготовок.

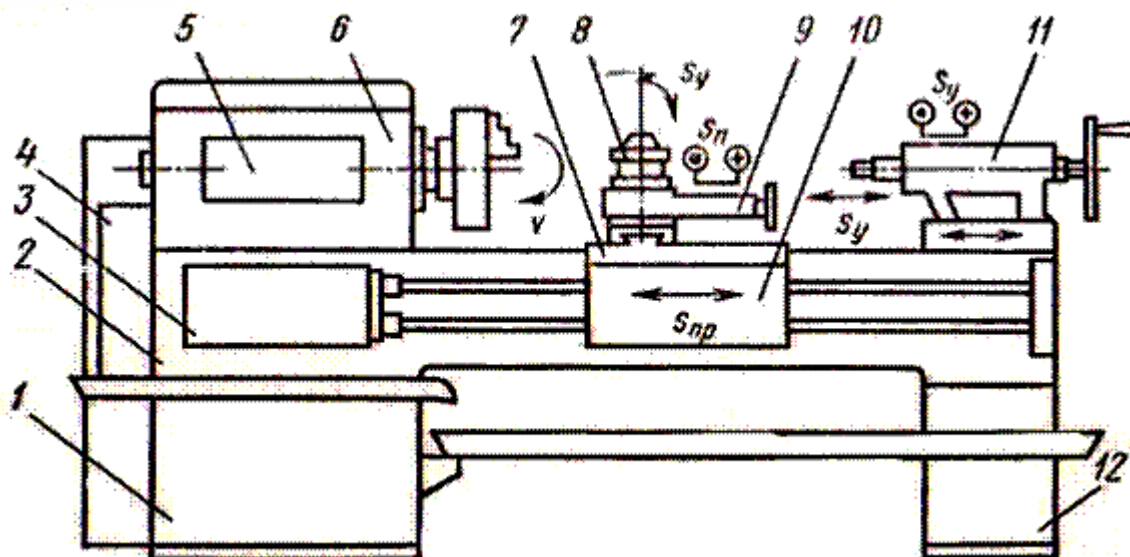


Рис. 1. Общий вид токарно-винторезного станка 16K20

В передней бабке 6, установленной с левой стороны станины, смонтированы коробка скоростей станка и шпиндель. Механизмы и передачи коробки скоростей позволяют получать разные частоты вращения шпинделя станка. На шпинделе закрепляют зажимные приспособления для передачи крутящего момента обрабатываемой заготовке. На лицевой стороне передней бабки установлена панель управления 5 механизмами и передачами коробки скоростей.

Коробку подач 3 крепят к лицевой стороне станины. В коробке подач смонтированы механизмы и передачи, позволяющие получать разные скорости движения суппортов. С левой торцевой стороны станины установлена коробка 4 сменных зубчатых колёс, необходимых для наладки станка на нарезание резьбы. Зубчатые колеса коробки скоростей смазываются индустриальным маслом.

Продольный суппорт 7, установленный на направляющих станины, перемещается по ним и обеспечивает продольную подачу резца. По направляющим продольного суппорта перпендикулярно оси вращения заготовки перемещается поперечная каретка, на которой смонтирован верхний суппорт 9. Поперечная каретка обеспечивает поперечную подачу резцу. Верхний поворотный суппорт можно устанавливать под любым углом к оси вращения заготовки, что необходимо при обработке конических поверхностей заготовок.

На верхнем суппорте смонтирован четырёхпозиционный поворотный резцедержатель 8, в котором можно одновременно закреплять четыре резца. К продольному суппорту крепят фартук 10 станка. В фартуке смонтированы механизмы и передачи, преобразующие вращательное движение ходового валика или ходового винта в поступательные движения суппортов. Задняя бабка 11 установлена с правой стороны станины и перемещается по её направляющим. В пиноли задней бабки устанавливают задний центр или инструмент для обработки отверстий (свёрла, зенкеры, развёртки).

Корпус задней бабки смещается относительно её основания в поперечном направлении, что необходимо при обтачивании наружных конических поверхностей. Для предохранения работающего от травм сходящей стружкой на станке устанавливают специальный защитный экран.

2. Приспособления для токарных станков

1). Приспособления для закрепления инструмента

Наиболее широко используемые в токарной обработке инструменты – резцы крепят в резцедержателе так, чтобы их вершина находилась на высоте оси заготовки (линия центров станка), а вылет составлял не более чем 1,5 высоты стержня державки.

Инструмент для обработки отверстий (свёрла, зенкеры, развёртки, метчики) закрепляются в пиноли задней бабки.

2). Приспособления для закрепления заготовки

а) Кулачковые патроны (рис. 2, а) бывают двух-, трёх- и четырёхкулачковые. В двухкулачковых самоцентрирующихся патронах закрепляют различные фасонные отливки и поковки, в трёхкулачковых – детали круглой и шестигранной формы, в четырёхкулачковых – прутки квадратного сечения, а в патронах с индивидуальной регулировкой кулачков – детали прямоугольной или несимметричной формы. Трёхкулачковый самоцентрирующийся патрон состоит из корпуса 1 с тремя радиальными пазами, по которым перемещаются кулачки 2, которые приводятся в движение от конической зубчатой передачи, смонтированной в корпусе патрона.

б) Центры различных типов (рис. 2, б-е) применяют в зависимости от формы и размеров обрабатываемых деталей. Простой упорный центр (рис. 2, б) используется при наличии в торце заготовки центрального отверстия. Срезанный центр (рис. 2, в) применяют, если необходимо подрезать торец заготовки (центр устанавливают в пиноли задней бабки). Центр со сферической рабочей частью (рис. 2, г) применяют для обработки заготовки, ось которой не совпадает с осью вращения шпинделя станка. Обратный центр (рис. 2, д) используется, если в торце заготовки нет центрального гнезда. Задний вращающийся центр (рис. 2, е) применяется при обработке с большими скоростями резания.

При установке заготовки в центрах для передачи на неё крутящего момента от шпинделя станка используют поводковый патрон (рис. 2, ж) и хомутик (рис. 2, з). Поводковый патрон представляет собой корпус 3, навинчиваемый на шпиндель станка, с торца которого запрессован цилиндрический палец 4. Хомутик закрепляют на заготовке болтом.

в) Для уменьшения деформации заготовки от сил резания дополнительно применяют люнеты. Подвижный (открытый) люнет (рис. 2, и) устанавливают на продольном суппорте станка, неподвижный (закрытый) (рис. 2, к) закрепляют на станине. Усилия резания воспринимаются опорами люнетов, что уменьшает деформацию заготовок.

г) Для обработки заготовок типа втулок, колец и стаканов применяют: конические оправки (рис. 2, л), когда заготовка удерживается на оправке за счёт силы трения на сопряжённых поверхностях; цанговые оправки (рис. 2, м) с разжимными упругими элементами – цангами; упругие оправки с гидропластмассой, гофрированными втулками (рис. 2, н), тарельчатыми пружинами и т. д.

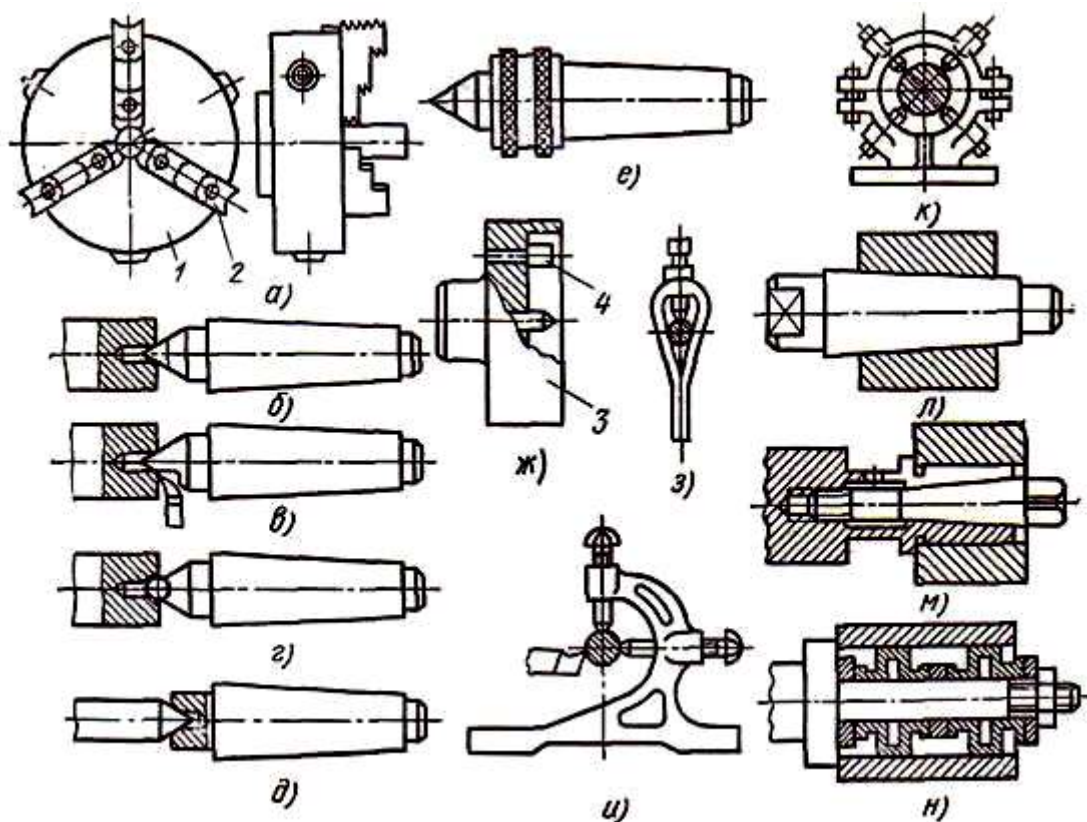


Рис. 2. Приспособления для закрепления и обработки заготовок

Трёхкулачковые патроны применяют для закрепления заготовок при отношении их длины к диаметру $L/D < 4$. При отношении $L/D = (4-10)$ заготовку устанавливают на центрах, и для передачи крутящего момента используют поводковый патрон и хомутик, а при отношении $L/D > 10$ дополнительно применяют люнеты.

3. Инструменты для токарной обработки

Большой объём работ на токарных станках осуществляется с помощью различных резцов. По технологическому назначению различают резцы (рис. 3, а): проходные прямые 1, отогнутые 2, упорные 3; подрезные 4; расточные для сквозных 5 и глухих 6 отверстий; отрезные 7; резьбовые 8; фасонные круглые 10 и призматические 11 и др. По характеру обработки различают резцы черновые, получистовые и чистовые лопаточные 9. По форме рабочей части резцы (рис. 3, а) делят на прямые 1 и отогнутые 2. По направлению подачи резцы подразделяют на правые и левые (рис. 3, б). Правые работают с подачей справа налево, левые – слева направо. По способу изготовления различают резцы: целые, с приваренной встык рабочей частью, с приваренной или припаянной пластинкой инструментального материала, со сменными пластинками режущего материала.

Для высокопроизводительного точения с большими подачами используют резцы с дополнительным режущим лезвием (рис. 3, в) или лопаточные резцы 9 (рис. 3, а).

В промышленности широко применяют резцы с многогранными неперетачиваемыми твёрдосплавными пластинками (рис. 3, г). Когда одно из режущих лезвий пластинки

выходит из строя вследствие затупления, открепляют механический прижим пластинки и устанавливают в рабочее положение следующее её лезвие. Форма пластинок показана на (рис. 3, д.)

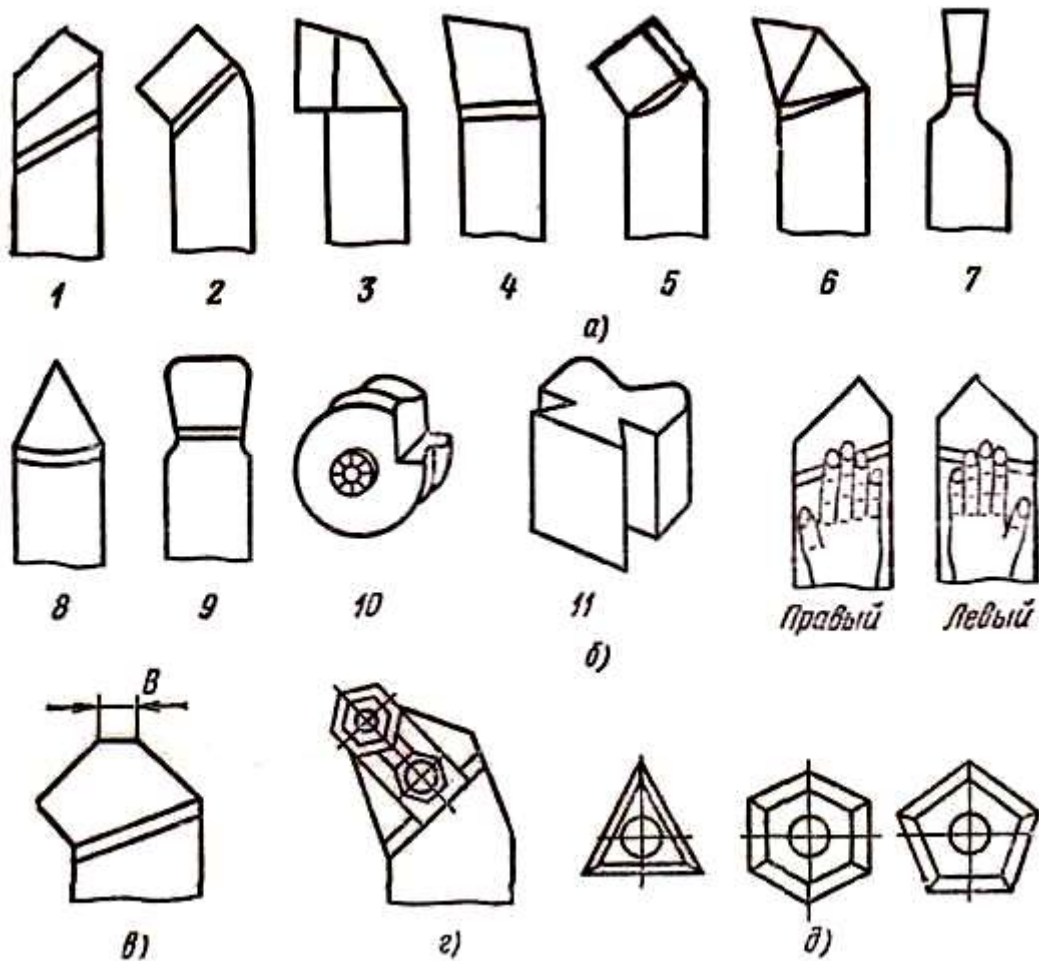


Рис. 3. Токарные резцы

Резцедержатель станка 16К20 фиксируется и закрепляется на своей опоре при помощи конусного сопряжения. Фиксация в основных четырех положениях осуществляется подпружиненным шариком (фиксатором), расположенным в резцедержателе и заскакивающим в гнезда основания. При повороте резцедержателя рукояткой вначале колпак сходит по резьбе с центрального винта опоры. Затем подпружиненные фрикционные колодки, связанные со штифтами, прижимаются к расточке колпака и таким образом передают вращение на резцедержатель. При зажиме вначале поворачивается колпак вместе с резцедержателем, а после фиксации резцедержателя колпак, преодолевая трение колодок, навинчивается на винт окончательно, надежно закрепляя резцедержатель. Конструктивное исполнение механизма фиксации четырехпозиционного резцедержателя обеспечивает высокую точность, надежность фиксации и виброустойчивость.

Резец – основной режущий инструмент для выполнения простейших операций по обработке металлов на токарно-винторезном станке. Он состоит из рабочей части, или готовки, и тела резца. В головке различают переднюю поверхность, по которой сходит стружка при резании, и две задние. Задняя поверхность, обращенная в поверхности резания, называется – главной задней поверхностью, вторая задняя поверхность – вспомогательной задней поверхностью.

Линия пересечения передних и задних поверхностей называются режущими кромками. Кромка, образованная передней и главной задней поверхностями, называется главной режущей кромкой. Образованная передней и вспомогательной задней поверхностями – вспомогательной режущей кромкой.

Точка пересечения главной и вспомогательной режущих кромок – вершина резца. Для работы резцом очень важны величины углов, образованными различными поверхностями его головки.

- Главный задний угол.
- Угол заострения.
- Угол резания.
- Передний угол.

Главный задний угол уменьшает трение между главной задней поверхностью головки резца и заготовкой. Передний угол улучшает процесс схода стружки. Задний и передний углы – это углы заточки резца.

По форме головок проходные резцы делятся на прямые и отогнутые.

По конструкции проходные резцы изготавливаются из одного стержня – это цельные, составные. Управление осуществляется с помощью рукоятки, маховиков и других органов управления.

Пуск и остановка станка осуществляется с помощью кнопок “Вперед”, “Назад”, “Стоп”. Кнопкой “Вперед” включают прямое вращение шпинделя, т.е. против часовой стрелки, если смотреть на него со стороны задней бабки. Кнопкой “Стоп” станок выключают.

Установка определенной частоты вращения шпинделя достигается поворотом рукояток коробок скоростей в положение.

Скорость перемещения суппорта, или величина механической подачи, устанавливается положением рукояток.

Перемещение резцедержателя с резцом вручную осуществляется рукояткой ручного перемещения верхних салазок суппорта, рукояткой перемещения поперечных салазок и маховиком ручной продольной подачи.

С действиями по управлению токарно-винторезным станком тесно связаны такие операции, как установка и закрепление на станке заготовок и режущих инструментов. С этих операций начинается любой вид токарной обработки.

Кулачковые патроны выполняются двух-, трех- и четырех-кулачковыми, с ручным и механизированным зажимами. По назначению различают кулачки для внутреннего и наружного закрепления заготовок.

Для закрепления заготовок на наружной поверхности применяются патроны. Двухкулачковые самоцентрирующие патроны применяются для закрепления небольших заготовок, при установке которых не требуется точного центрирования.

Наиболее широко применяется трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Расположение зажимных поверхностей уступом по трем различным радиусам увеличивает диапазон зажимаемых заготовок и облегчает переналадку патрона с одного размера на другой. Преимущества универсальных трехкулачковых спиральных патронов — простота конструкции и достаточное усилие зажима, а недостатки — сильный износ спирали и преждевременная потеря точности патрона.

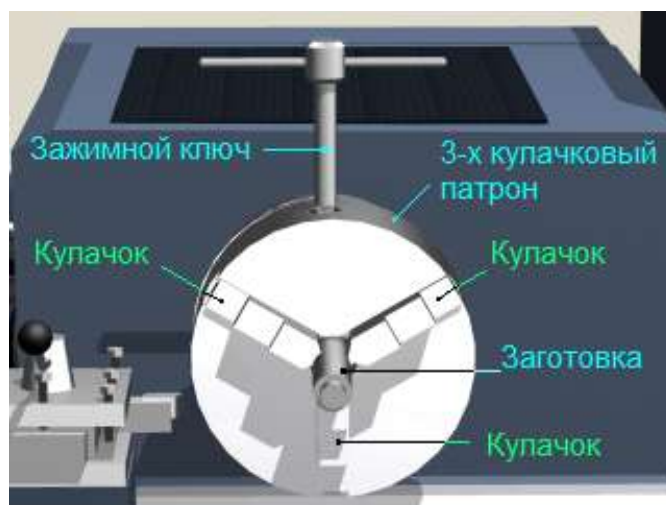


Рис.4 Крепление заготовок в самоцентрирующемся трёх кулачковом патроне

Наиболее распространённый способ крепления заготовок на токарном станке, это крепление заготовок в самоцентрирующемся трёх кулачковом патроне (см.рис. 4). При вращении зажимного ключа по часовой стрелке происходит перемещение сразу всех трёх кулачков к центру патрона. При этом происходит закрепление заготовки. При вращении ключа в обратную сторону происходит освобождение заготовки. При использовании в качестве заготовок длинных прутков, следует иметь в виду, что диаметр прутка не должен превышать диаметра отверстия шпинделя станка.

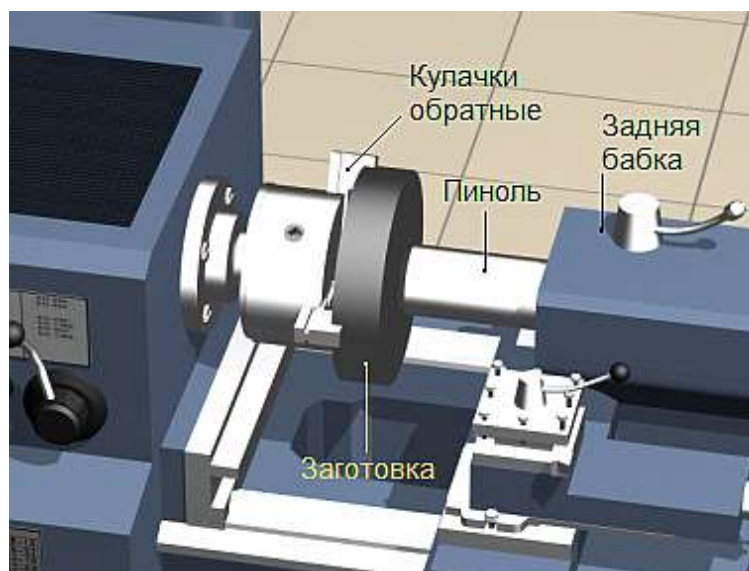


Рис.5. Закреплении заготовок большого диаметра

При креплении заготовок большого диаметра, в патрон следует установить обратные кулачки. Заготовка, при креплении, должна быть плотно прижата задней торцевой поверхностью к боковым поверхностям кулачков. Для удобства крепления, можно воспользоваться задней бабкой, "поджав" заготовку, и затем зажимным ключом закрепить заготовку. После этого заднюю бабку следует отодвинуть вправо.

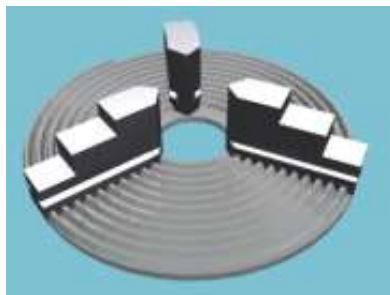


Рис.6 Кулачки в самоцентрирующемся патроне

При смене кулачков в патроне, следует выкрутить установленные кулачки и поставить нужные для выбранного вида работ. Кулачки в самоцентрирующемся патроне перемещаются по спирали. Для правильной установки кулачков следует обратить внимание на номер устанавливаемого кулачка. Кулачки к патронам поставляются в комплекте.

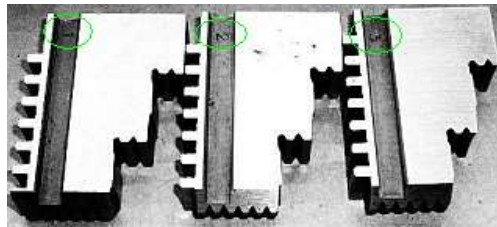


Рис.7 Маркировка кулачка

Каждый кулачок имеет маркировку с номером. Первым вставляется кулачок с номером 1, затем кулачок с номером 2 и так далее.

Существуют патроны, в которых кулачки при смене не выкручиваются, а откручиваются от подвижной подошвы. На место снятых кулачков устанавливаются другие. При обработке в самоцентрирующихся патронах следует иметь в виду, что обработка детали должна вестись за одну установку. Если частично обработать деталь, а затем снять её со станка, то повторно установить её на станок будет проблематично, так как идеально установить деталь (так как она крепилась ранее) практически невозможно. В связи с этим, у детали при обработке возникнут радиальные и торцевые биения, которые могут превышать припуск на обработку.

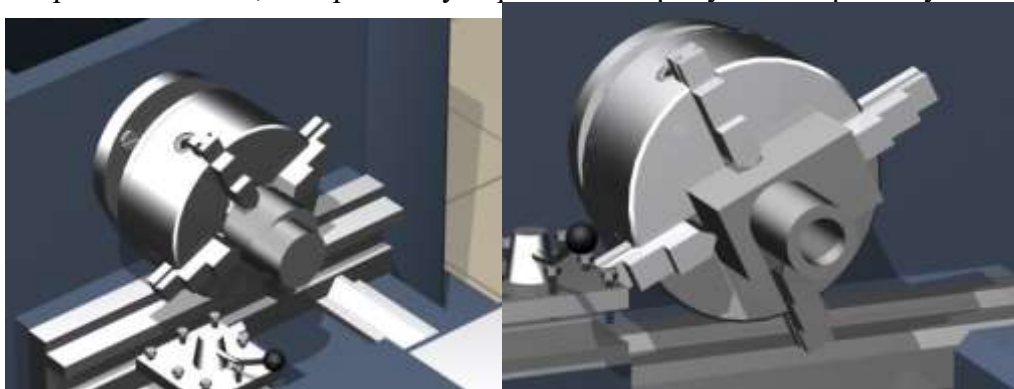


Рис.8. Четырёх кулачковые патроны

Четырёх кулачковые патроны используются в тех случаях, когда деталь имеет эксцентрические поверхности (ось крепления заготовки не совпадает с осью обрабатываемой поверхности) или когда базовая часть детали, предназначенная для крепления на станке, имеет не цилиндрическую форму. Кулачки четырёх кулачковых патронов перемещаются в патроне независимо друг от друга, за счёт чего в патроне можно закрепить деталь практически любой формы.

Изготовление детали в четырёх кулачковых патронах следует производить за одну установку. Наряду с четырёх кулачковыми патронами, для крепления деталей со сложной формой, существуют патроны с большим числом кулачков.

Патроны бывают самоцентрирующие и несамоцентрирующие. Применяют патроны различных конструкций: кулачковые, цанговые, мембранные и т. д.

Заготовки произвольной формы устанавливают в четырехкулачковом патроне с индивидуальным приводом кулачков, что позволяет их центрировать. При обработке заготовки в центрах применяют поводковые патроны. Хомутики применяют для закрепления валов при обработке в центрах.

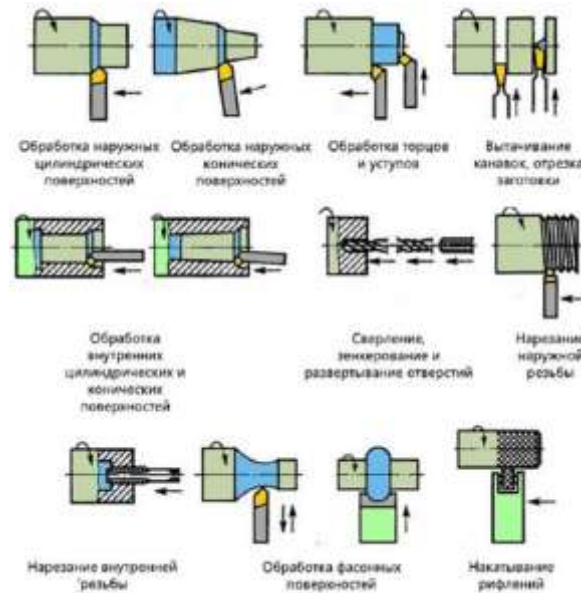


Рис. 9 Основные виды токарных работ

Установка и крепление заготовки в патроне

Ход работы:

Для выполнения простых токарных операций небольшие по размерам заготовки закрепляют в трёхкулачковом самоцентрирующем патроне:

1. Ключ патрона вставляют в одно из гнезд;
2. Развести гнездо;
3. Вставить заготовку;
4. Затянуть заготовку;
5. Контроль установки и крепления заготовки в патроне:
 - а) заготовка в патроне должна быть не менее чем 20-25 мм.
 - б) выступающая из патрона часть должна составлять не более 50-60 мм, иначе заготовка будет изгибаться во время работы;
 - в) включить токарный станок и проверить крепление заготовки (если она колеблется ее выравнивают с помощью молотка).

Установка резца на токарно-винторезном станке

Ход работы:

1. В резцедержателе нужно отвернуть торцевым ключом винты резцедержателя так, чтобы можно было свободно вставить резец;
2. Установить резец перпендикулярно к продольной оси заготовки;
3. Контроль установки резца: если вершины центра и головки резца совпадают с центром панели, то резец установлен правильно;
4. Прочно закрепить резец винтами.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных узлов состоит токарно-винторезный станок?
2. В какой части токарно-винторезного станка расположен шпиндель?
3. Какую функцию выполняет шпиндель в станке?
4. Установка и крепление заготовки в патроне
5. Установка резца на токарно-винторезном станке
6. Требования правил безопасности при работе на токарном станке

Практическое задание №:22

Обработка на. Технология выполнения фрезерных работ.

По теме 4.2. Токарно-винторезные станки. Фрезерование фрезерных станках **Цель работы:** ознакомление студентов с основами процесса фрезерования, устройством фрезерного станка, режущим инструментом и приспособлениями. Выбор режимов резания.

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и материалы.

Макеты, плакаты, справочник, контрольно-измерительный и режущий инструмент.

Общие сведения

Фрезерование является одним из высокопроизводительных механических методов обработки резанием. Обработка производится на станках фрезерной группы специальным инструментом – фрезами.

Станки фрезерной группы

Весь станочный парк металлорежущих станков классифицируются по виду выполняемых работ (токарные, фрезерные и т.д.), точности исполнения, степени универсальности, виду управления, конструктивными особенностям.

Все металлорежущие станки разделены на группы

| | | | | | | | | | |
|--------|----------|-------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|---|-----------|--------|
| Станки | токарные | сверлильные и расточные | шлифовальные и полировальные | комбинированные | зубо- и резьбо- обрабатывающие | фрезерные | и строгальные, долбежные протяжные | разрезные | разные |
| группа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

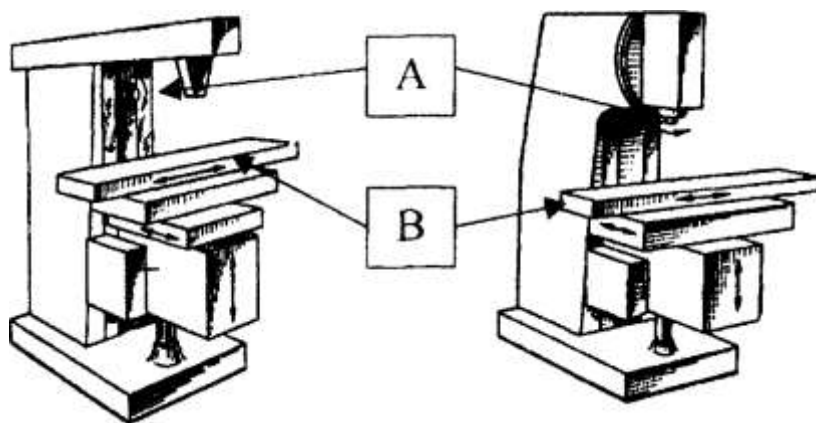
Так же различают несколько типов фрезерных станков по конструктивным особенностям:

- по расположению шпинделя (горизонтально-фрезерные и вертикально-фрезерные);
- по возможности перемещения стола в вертикальном направлении (консольные – бесконсольные)

Типы фрезерных станков

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Вертикально-фрезерные консольные | Фрезерные непрерывного действия | Продольные одностоечные | Копировальные и гравировальные | Вертикальные бесконсольные | Продольные двухстоечные | Широкоуниверсальные | Горизонтально-фрезерные консольные | Разные |

Рис. 1. Схемы некоторых типов фрезерных станков. А – шпиндель, В – рабочий стол



По нормам точности станкостроения станки подразделяются на станки нормальной Н, повышенной П, высокой В, особо высокой А точности и особо точные С.

По степени универсальности различают станки широкоуниверсальные,

универсальные, специализированные и специальные. Универсальные и широкоуниверсальные станки применяются в мелкосерийном производстве, а специализированные и специальные – в серийном и крупносерийном производстве.

По виду управления их делят на станки с ручным, механизированным, автоматическим (нецифровым) и числовым программным управлением.

Модель станка обозначается тремя или четырьмя цифрами. В случае модификации в обозначении станка между цифрами или после цифр добавляют букву, указывающую на усовершенствование станка (6Н103). Первая цифра обозначает группу, вторая – указывает

тип станка. Третья, а иногда и четвертая цифры определяют основные параметры станка или размеры обрабатываемых деталей.

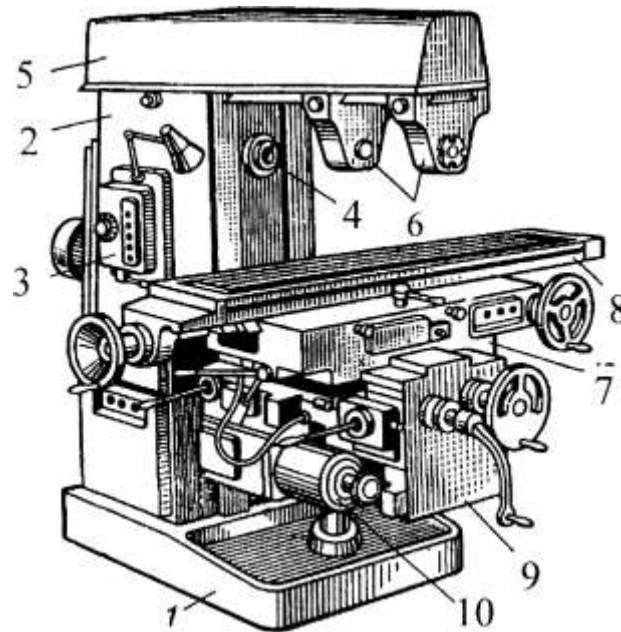


Рисунок 2. Устройство горизонтально-фрезерного консольного станка

Например, вертикально фрезерный станок модели 6Н103; 6 – фрезерный, 1 – вертикально-фрезерный консольный, Н – модификация.

Устройство универсально-фрезерного станка

Станок состоит из следующих основных узлов:

- 1* – основание, с помощью которого станок устанавливается на фундамент;
- 2* – станина, на которой крепятся узлы станка. В станине находятся коробка скоростей *3* с перебором и узел шпинделя *4*;
- 5* – хобот, на котором крепятся серьги *6* для поддержания оправки с фрезой;
- 7* – поперечные салазки, служащие для поперечного перемещения стола;
- 8* – стол, на котором крепится заготовка;
- 10* – консоль с коробкой подач *11*. Коробка подач обеспечивает перемещение стола в продольном, поперечном и вертикальном направлениях.

Инструмент фрезерования

При работе на фрезерных станках применяется специализированный режущий инструмент, называемый фрезой. Так же могут применяться обыкновенные токарные резцы, закрепленные в специальной оправке.

Фрезами называют многолезвийный режущий инструмент, каждый зуб которого представляет собой отдельный резец. Большое количество зубьев фрезы обеспечивает небольшое количество времени работы каждого зуба в отдельности, что обеспечивает высокую стойкость инструмента и производительность фрезерования.

Основные типы фрез

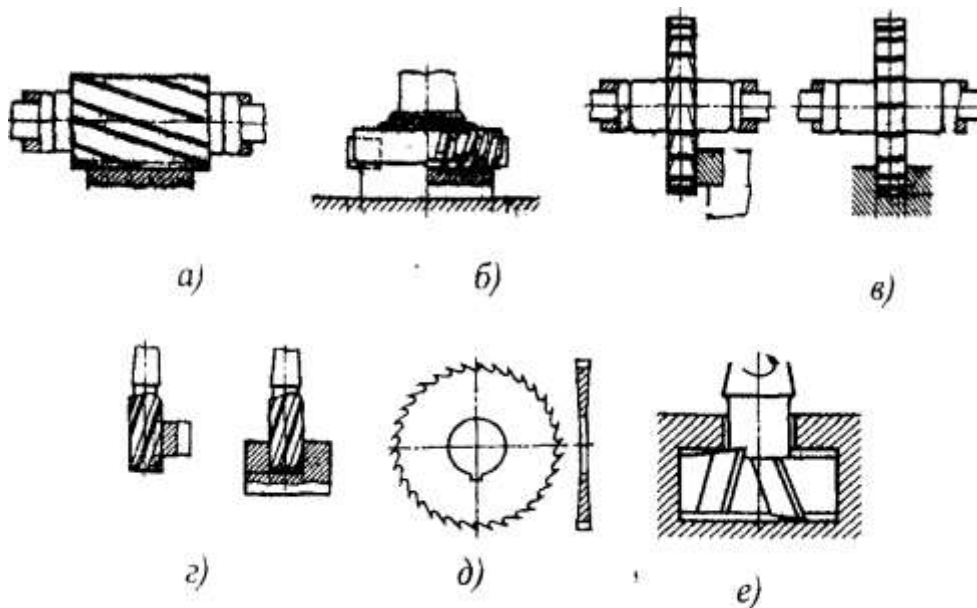
Классификацию фрез проводят по следующим показателям:

- по расположению зубьев относительно оси (цилиндрические с зубьями, расположенными по поверхности цилиндра; торцевые с зубьями, расположенными на торце цилиндра; угловые с зубьями, расположенными на конусе; фасонные с зубьями, расположенными на поверхности с фасонной образующей);
- по направлению зубьев (прямозубые, косозубые, с винтовым зубом);
- по конструкции фрезы (цельные фрезы, составные, сборные, наборные);
- по конструкции зубьев (с острозаточенными или затылованными зубьями);
- по способу крепления фрезы на станке (насадные и концевые).

Различают фрезы цилиндрические, торцевые, дисковые, трехсторонние, прорезные, отрезные, концевые, одно- и двухугловые, зуборезные фасонные, наборные.

По характеру выполняемых работ и расположению режущей кромки фрезы распределяются следующим образом (рис. 2):

- цилиндрические с прямым или винтовым зубом – для обработки плоскостей с шириной фрезерования
- торцевые – для фрезерования плоскостей, расположенных под прямым углом к оси фрезы. Различают торцевые фрезы цельные и насадные со вставными зубьями;
- дисковые отрезные – для фрезерования пазов, уступов, квадратов, многогранников.
- концевые – для фрезерования небольших по размеру пазов, уступов, разных выемок, криволинейных контуров, взаимно перпендикулярных плоскостей и т.д.;
- специальные фрезы и фрезы для обработки Т-образных пазов и паза типа



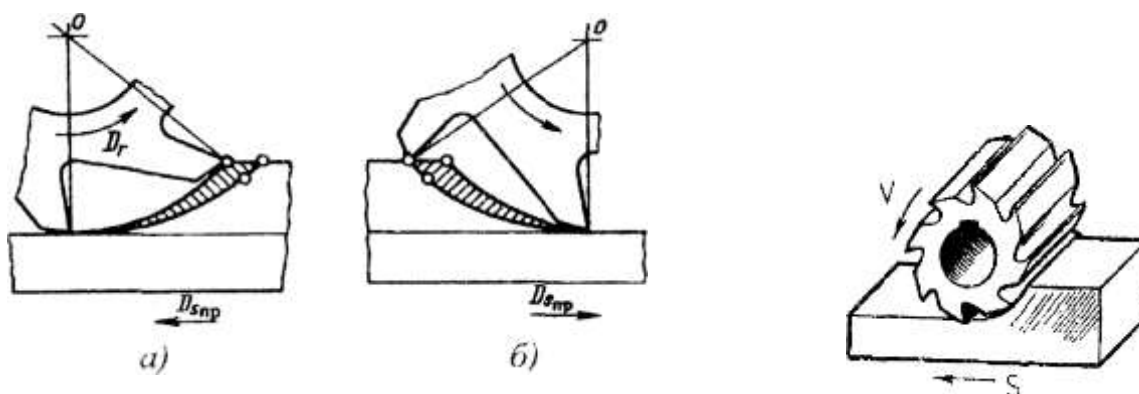
«ласточкин хвост».

Рис. 3. Основные типы фрез:

- а – цилиндрическая, б – торцевая, в – дисковая прорезная, г – концевая, д – дисковая отрезная, е – Т-образная

Во фрезерном станке различают два типа движения:

- **главное** (вращательное) движение резания, т.е. фрезы (со скоростью V);



- **движение подачи** (прямолинейное или перпендикулярное к оси фрезы) имеет заготовка (со скоростью и по направлению S).

Рисунок 4. Движения при фрезеровании

Приспособления и вспомогательный инструмент

Для выполнения работы на фрезерных станках понадобятся дополнительные устройства, позволяющие должным образом базировать, закреплять и располагать заготовки на рабочем столе станка.

Приспособлениями называют дополнительные устройства к станку, которые служат для базирования и закрепления обрабатываемых деталей. В качестве приспособлений на фрезерных станках применяются:

- *прижимные планки* (для крепления заготовки непосредственно на столе);
 - *упоры* простые и угловые (для выставления заготовок под определенным углом к направлению подачи);
 - *делительные головки* (крепление и поворот заготовки на некоторый угол – для обработки плоскостей на заготовке или нарезания зубьев);
 - *специальные оправки* (для закрепления конкретной детали, для выполнения конкретной операции. Применяется при серийном и крупносерийном производстве);
- *простые и поворотные машинные тиски.*

Вспомогательным инструментом называют инструмент, предназначенный для установки и закрепления режущего инструмента. К вспомогательному инструменту относят оправки, которые применяются для крепления фрез.

Способы фрезерования плоскостей цилиндрическими и торцевыми фрезами

При фрезеровании различают два способа:

- встречное фрезерование или против подачи (рис. 5, а) когда направление вектора подачи « S » противоположно направлению вращения фрезы;
- попутное фрезерование или подаче (рис. 5, б) если направления вектора подачи и вращения фрезы совпадают

При встречном фрезеровании нагрузка на зуб увеличивается от нуля до максимума, заготовка получает вибрацию и повышенную шероховатость поверхности, т.к. зубья фрезы стремятся оторвать заготовку от стола. При этом появляется интенсивный износ зубьев. Преимуществом же такого фрезерования является то, что при плавном врезании в металл режущие кромки почти не соприкасаются с твердой внешней поверхностью заготовки

/коркой/, а каждый зуб ломает и отрывает стружку в момент выхода из контакта с заготовкой. Поэтому применяют встречное фрезерование для черновой обработки металла.

При попутном фрезеровании зубья сразу врезаются в заготовку на максимальную толщину, что исключает начальное проскальзывание зуба и поэтому уменьшается интенсивность износа инструмента в среднем в 2...3 раза. А так как во время работы заготовка плотно прижимается к столу станка фрезой, то при этом способе резки уменьшается вибрация. Применяется попутное фрезерование при чистовой обработке, обеспечивая высокий класс чистоты и высокий класс точности обработанной поверхности.

Материалы для фрез

По материалу режущей части фрезы делятся на углеродистые, быстрорежущие и твердосплавные.

Из углеродистых сталей (в основном У12А) изготавливают фрезы небольших размеров и модулей (до $m=1$ мм), применяемые для зуборезных работ с малыми скоростями резания.

Легированные стали (9ХС, ХГ, ХВГ) идут на изготовление фасонных фрез. Эти стали не обеспечивают высокую производительность фрезам, но хорошо сохраняют остроту режущих кромок при нормальных скоростях резания и небольших размерах инструмента.

Основная масса фрез изготавливается из быстрорежущих сталей (Р18, Р12, Р6М5, Р14Ф5, Р9Ф5), которые обеспечивают повышенную производительность, как пластмассы, стали, титановые и другие труднообрабатываемые сплавы.

Для обеспечения высокой производительности и сохранения режущих свойств при больших скоростях резания применяют для изготовления режущей части фрез твердые сплавы. Твердосплавным инструментом можно обрабатывать отбеленный чугун, закаленную сталь, стекло, мрамор и другие очень твердые материалы.

Параметры режима резания при фрезеровании

Назначение рационального режима резания заключается в выборе выгодного сочетания глубины резания, подачи и скорости резания с учетом целесообразного использования режущих свойств фрезы для обеспечения наибольшей производительности и экономичности процесса обработки.

Тип фрезы выбирается в зависимости от характера работы (рис. 2 и табл. 3). Диаметр фрезы подбирают в зависимости от глубины и ширины фрезерования, от размеров детали, жесткости системы (табл. 5). Желательно выбирать фрезы меньшего размера, т.к. они имеют выше производительность, позволяя работать с более толстыми стружками и уменьшают величину врезания и перебега фрезы.

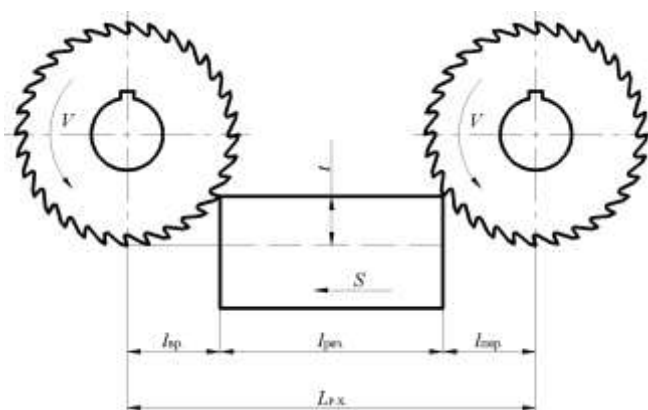


Рис. 6. Длина рабочего хода инструмента при фрезеровании

Задание

1. Ознакомится с основными положениями выполняемой работы, подготовить краткий конспект.
2. Рассчитать некоторые параметры режима обработки детали согласно своему варианту (из табл. 1) и занести данные в технологическую карту фрезерной обработки детали.
3. Заполнить технологическую карту и оформить выполненную работу.
4. Под руководством преподавателя изучить фрезерный станок и технологический процесс обработки детали на этом станке.
5. Ответить на контрольные вопросы

Практическое задание №:23

Наладка поперечно-строгального станка

По теме 4.2. Токарно-винторезные станки. Фрезерование

Продолжительность проведения – 2 часа

Цель занятия: изучение основных типов поперечно-строгальных станков, приобретение навыков управления одним из них и настройки станка на заданный режим работы.

Оборудование, инструменты, материалы:

Оборудование – поперечно-строгальный станок 7Б35.

Режущий инструмент – резцы строгальные в зависимости от вида обработки деталей: а) для строгания плоскостей — проходные; б) для подрезания уступов и торцов — подрезные; в) для разрезания заготовок на части, подрезания канавок, пазов и выемок — прорезные и отрезные; г) для чернового строгания применяют проходной изогнутый резец; д) для чистового — резец со слегка закругленной вершиной.

Приспособления: Тиски машинные, оснастка для крепления тисков, зажимных устройств (машинных поворотных тисков, крепежных приспособлений, прихватов, прижимов, упоров, опорных подкладок).

Инструменты: для контроля прямолинейности — лекальная линейка; для контроля размеров — штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,05 или мм., гаечные ключи.

Заготовка (стальная пластина).

Баннер по теме «Техника безопасности при работе на поперечно-строгальном станке».

Задание:

- изучить правила техники безопасности при работе, проводить наладку поперечно-строгального станка.

Ход работы:

- Повторить теоретический материал.
- Изучить правила техники безопасности при выполнении работы на поперечно-строгальном станке.
- Изучить назначение станка, его устройство, кинематическую схему и органы управления.
- В присутствии мастера произвести включение станка на холостом ходу.
- Научиться настраивать станок на заданный режим работы.
- Ответить на контрольные вопросы.

Основные сведения**ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТЫ**

В целях исключения травматизма, а также поломки оборудования каждый студент перед выполнением работы должен тщательно изучить правила техники безопасности.

Общие правила:

- убрать со станка и рабочего места все посторонние предметы;
- подготовить к работе техническую оснастку, инструменты и приборы;
- в присутствии учебного мастера ознакомиться с органами управления станком;
- надёжно закрепить заготовку и режущий инструмент;
- проверить работу станка на холостом ходу под наблюдением мастера или преподавателя.

При выполнении работы нельзя:

- управлять станком вдвоём;
- касаться движущихся частей станка;
- производить чистку и смазку станка на ходу;
- проверять размеры обрабатываемой детали при работе станка;
- прислоняться и облокачиваться на станок;
- снимать и открывать ограждения во время работы на станке;
- управлять работой станка без защитных очков (экрана);
- работать в рукавицах или перчатках.

Дополнительные правила при работе на станке 7Б35

1. Установку и съём заготовки выполнять только при отключенном электропитании станка.
2. После наладки станка на обработку заготовки опробовать его работу на холостом ходу.
3. Перед началом обработки проверить надёжность крепления резца в резцедержателе и заготовки на столе станка.
4. Не допускать чрезмерного вылета резца при его установке.
5. Вертикальную подачу резца до его касания с поверхностью заготовки осуществлять вручную, медленным поворотом рукоятки.

6. Горизонтальную подачу стола в режиме наладки осуществлять вручную, медленно и без рывков.

7. При строгании заготовки не находиться вблизи стола станка напротив продольного хода ползуна.

8. Измерение размеров заготовки и оценку качества обработанной поверхности производить при крайнем правом положении ползуна и выключенном станке.

9. После наладки станка не оставлять накидные ручки-ключи на двигающихся частях.

10. Не производить обработку заготовок без дополнительного упора стола. 7

Характерным размером поперечно-строгальных станков является длина хода *ползуна*, которая составляет 200 — 2400 мм. Станки с большим ходом ползуна (св. 1500 мм) не имеют подвижного стола, станки с длиной хода 700—1000 мм - гидрофицированы.

Универсальный поперечно-строгальный станок 7Б35 предназначен для обработки строганием горизонтальных, вертикальных, наклонных и линейчатых фасонных поверхностей, а также для прорезания всевозможных пазов, канавок и выемок. Заготовки могут крепиться в машинных тисках, непосредственно на столе станка или в специальных приспособлениях. Станок используется в условиях индивидуального и мелкосерийного производства.

Внешний вид станка с обозначением основных узлов и органов управления представлен на рис.1.

Основные узлы станка:

- А – станина;
- Б – салазки крестовые;
- В – стол;
- Г – суппорт поворотный;
- Д – ползун.

Органы управления

1. Рукоятка включения фрикциона.
2. Рукоятка зажима ползуна.
3. Рукоятка переключения поперечных подач стола.
4. Рукоятка ускоренного перемещения.
5. Квадрат для установки длины хода ползуна.
6. Рукоятка переключения перебора.
7. Рукоятка переключения скоростей (частот двойных ходов) ползуна.
8. Рукоятка ручного перемещения стола.
9. Квадрат для установки вертикального перемещения стола.
10. Рукоятка реверса подачи.
11. Гайка зажима поворотной доски.
12. Рукоятка зажима салазок суппорта.
13. Рукоятка вертикального перемещения суппорта.
14. Рукоятка зажима суппорта.
15. Рукоятка переключения вертикальных подач суппорта.
16. Квадрат установки места хода ползуна.
17. Кулачок автоматической подачи суппорта.

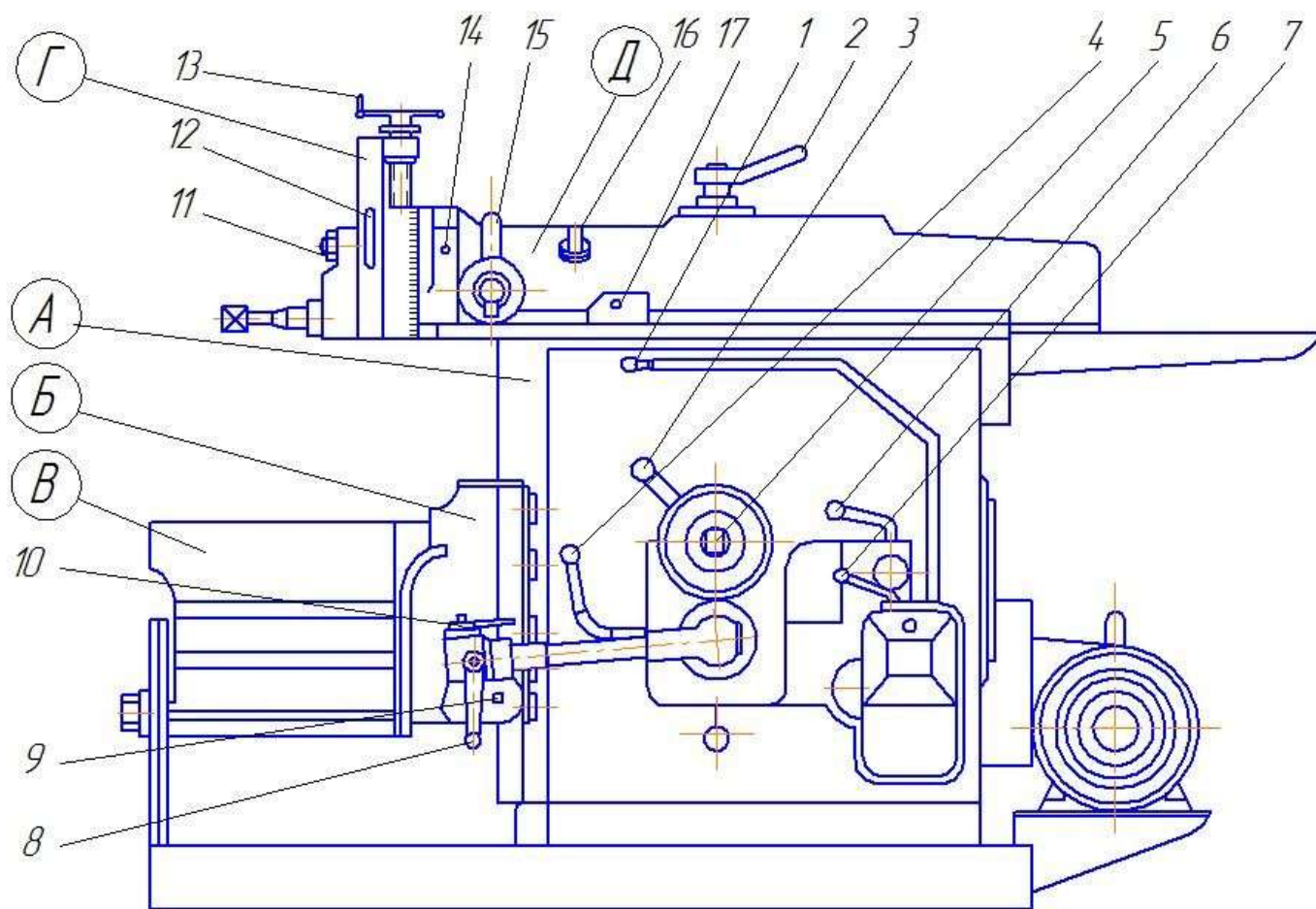


Рисунок 1. Поперечно-трогальный станок 7Б35

Технические характеристики станка [3]

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм..... 360×500
2. Наибольшее перемещение стола, мм
 - горизонтальное..... 600
 - вертикальное..... 310
3. Пределы величин длины хода ползуна, мм..... 100...500
4. Количество двойных ходов ползуна 8
5. Пределы частот двойных ходов ползуна в минуту.....12 ... 150
6. Количество величин подач стола.....16
7. Пределы величин горизонтальных подач стола за один двойной ход ползуна, мм..... 0,3 ...4,8
(0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6; 3,9; 4,2; 4,5; 4,8).
8. Наибольшее перемещение суппорта, мм.....170
9. Пределы поворота суппорта, град..... ±60
10. Количество величин вертикальных подач суппорта.....6
11. Пределы величин подач суппорта за один двойной ход ползуна, мм.....0,167 ... 1,0
(0,167; 0,334; 0,5; 0,668; 0,834; 1,0)
12. Мощность электродвигателя привода станка, кВт.....4,5

Движения в станке

Главное движение – прямолинейное возвратно-поступательное движение ползуна с суппортом и резцом.

Движения подач – прерывистое прямолинейное поступательное перемещение стола с обрабатываемой деталью в поперечном направлении и прерывистое вертикальное перемещение суппорта с резцом.

Вспомогательные движения – быстрые механизированные и ручные установочные перемещения стола в поперечном направлении; ручное вертикальное перемещение суппорта; поворот суппорта с резцом при строгании наклонных поверхностей; радиальное перемещение кулисного камня для изменения длины хода ползуна; поступательное перемещение ползуна относительно кулисы для изменения места хода ползуна.

Принцип работы

Крупные по размерам заготовки закрепляются непосредственно на верхней поверхности стола, для чего в ней имеются «Т»-образные пазы. Средние и мелкие заготовки призматической формы крепятся в машинных тисках, а сложные по конфигурации изделия – в специально изготовленных приспособлениях. После ручного установочного перемещения стола в вертикальном направлении производится регулировка высоты поддерживающей стойки, что существенно снижает упругие деформации стыков «стол – салазки – станина».

Резец закрепляется в резцедержателе суппорта Г (см.рис.1). В зависимости от длины строгания с помощью квадрата 5 устанавливается необходимая длина хода ползуна, а в соответствии с расположением обрабатываемой детали на столе вращением квадрата 16 устанавливается место хода ползуна. Ползуну Д с резцом сообщается прямолинейное возвратно-поступательное движение, причём при ходе ползуна вперёд (рабочий ход) происходит снятие стружки с обрабатываемой заготовки, а при ходе назад (холостой ход) снятие стружки не происходит.

Во избежание повреждения обработанной поверхности и режущей кромки инструмента резец при обратном ходе совместно с откидной доской несколько приподнимаются вверх.

Периодическая подача стола с обрабатываемой заготовкой производится в конце холостого хода ползуна. При обработке вертикальных и наклонно расположенных плоскостей подача сообщается суппорту, который поворачивается на соответствующий угол относительно головки ползуна. В этом случае поворотная доска смещается в сторону для обеспечения отвода резца от обработанной поверхности при холостом ходе ползуна.

Инструмент и приспособления для строгальных станков

Обработка металлов на строгальных станках называется *строганием*. Инструментами для строгания служат *резцы*, подобные токарным резцам. Резцы бывают черновые и чистовые. В зависимости от условий работы и обрабатываемой поверхности используют резцы разных размеров и конструкций.

По конструкции строгальные резцы бывают прямые и с отогнутыми головками. На рисунке ниже показаны основные виды строгальных резцов, применяемых для обработки различных поверхностей.

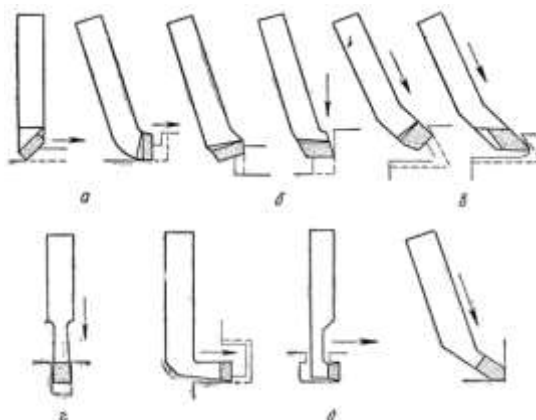


Рис. 2. Строгальные резцы:

а — проходные; б — подрезные; в — подрезные отогнутые; г — прорезной; д — прорезные отогнутые.

В качестве *приспособлений* при работе на строгальных станках широко используют машинные тиски, которые бывают простые и поворотные. Наиболее распространены поворотные машинные тиски.

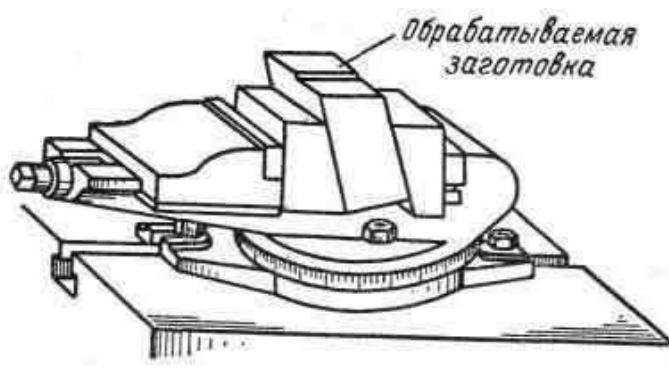


Рис. 3 – Поворотные машинные тиски

Они удобны тем, что верхнюю часть тисков вместе с обрабатываемой заготовкой можно повернуть в горизонтальной плоскости на требуемый угол. Средние и крупные заготовки,

которые нельзя закрепить в тисках, крепят непосредственно на столе при помощи планок, болтов, скоб и прихватов, струбцин и других.

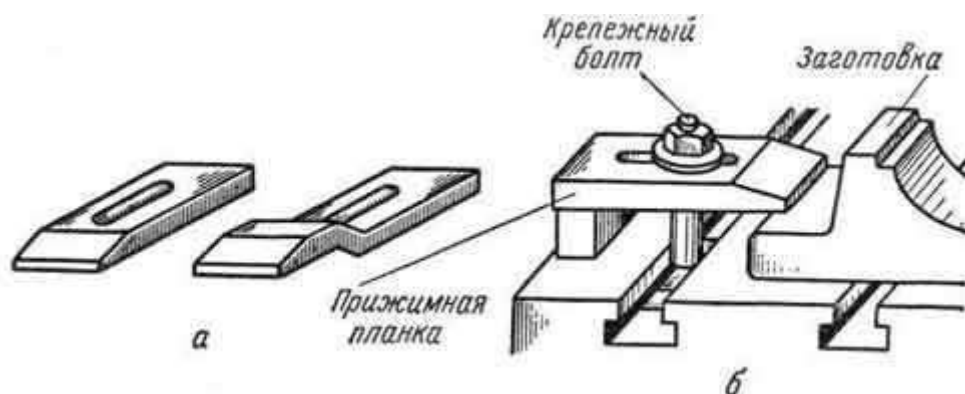


Рис. 4 - Прижимные планки (а) и способ крепления заготовки (б)

Поперечно-строгальный станок 7Б35 предназначен для обработки плоских и фасонных поверхностей на не крупных деталях в условиях единичного или мелкосерийного производства, например, в инструментальных и ремонтных цехах.

Возможность обработки мелкой и средних заготовок, на которых имеются достаточно длинные плоские поверхности, предопределяет широкое применение поперечно-строгальных станков целого ряда модификаций в условиях мелкосерийного и единичного производства. Станки такого рода компактны и надёжны в эксплуатации. Большинство из них оснащается механическим прижимом обрабатываемого изделия, хотя популярная модель 7Д36 оборудована гидравлическим прижимом.



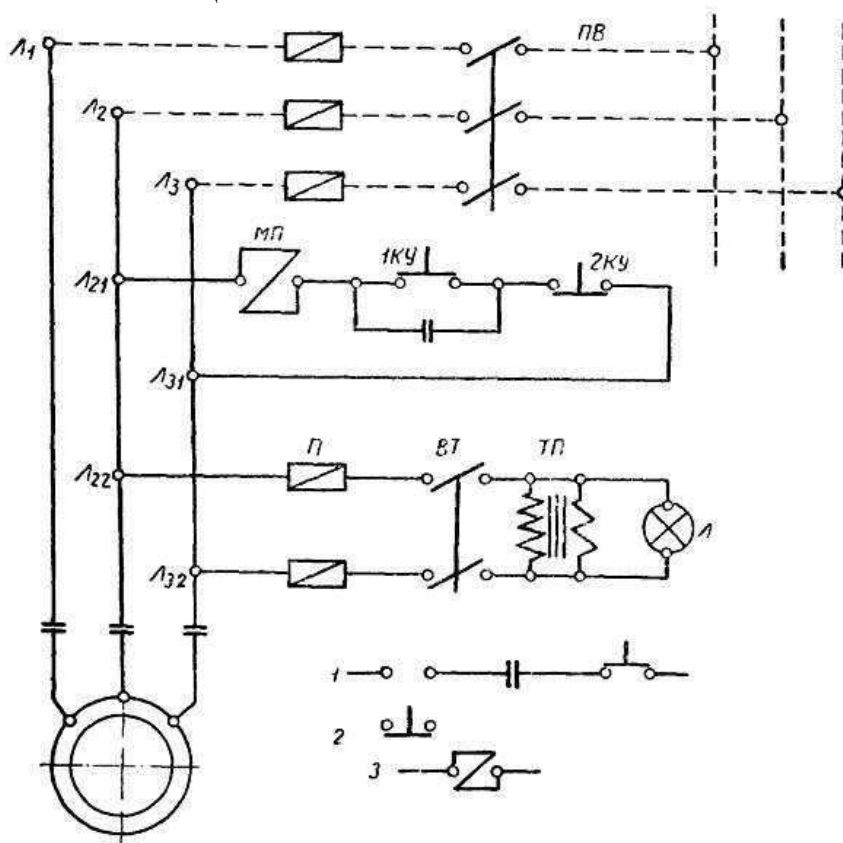
Рисунок 5. Внешний вид станка 7Б35

Действительно, наличие фазы холостого хода, когда резец возвращается в исходное положение, и обработки не производит, существенно улучшает позиции прямого конкурента строгальным станкам – фрезерного оборудования. Однако в некоторых случаях использование строгания более целесообразно:

1. В случае черновой обработки групповых поверхностей на однотипных заготовках наладка фрезерных станков по своей трудоёмкости значительно превосходит затраты времени на обслуживание строгальных.

Станок работает так. Крутящий момент от электродвигателя через понижающую передачу сообщается суппорту, при этом стол может передвигаться ускоренно. С этой целью кинематическая схема поперечно-строгального станка предусматривает специальную цепную передачу. Далее при помощи сцепной муфты, работающей без смазки, движение передаётся узлу главного движения. Посредством перебора вех восьми ступеней число ходов кривошипно-кулисного механизма может ступенчато варьироваться в пределах 12,5;17,7; 25;34,5;49;71;100 и 138. Число степеней механизма подачи — 16.

Использовать максимальные длины строгания при наибольших скоростях перемещения суппорта допускается только после проведения соответствующих расчётов. При превышении возможен обрыв кулисного пальца, а также ремней передачи. Слабым местом муфты является фрикционный диск с накладками из феродо: их стойкость при средних режимах эксплуатации станка не превышает 5...6 месяцев.



Принципиальная электросхема:
1 — нормально-открытые контакты; 2 — нормально-закрытые контакты; 3 — катушка аппарата.

Условные обозначения на схеме:
МП — Магнитные пускатели; 1КУ — Кнопка «Пуск»; 2КУ — Кнопка «Стоп»; ТП — Трансформатор местного освещения; Л — Лампа накаливания; М — Электродвигатель А51-4; BT — Выключатель местного освещения с предохранителем; ПВ — Пакетный выключатель (рубильник); П — Предохранители.

Рис. 7. Электрическая схема принципиальная

Схема управления поперечно-строгальным станком 7Б35 представлена следующими функциональными элементами:

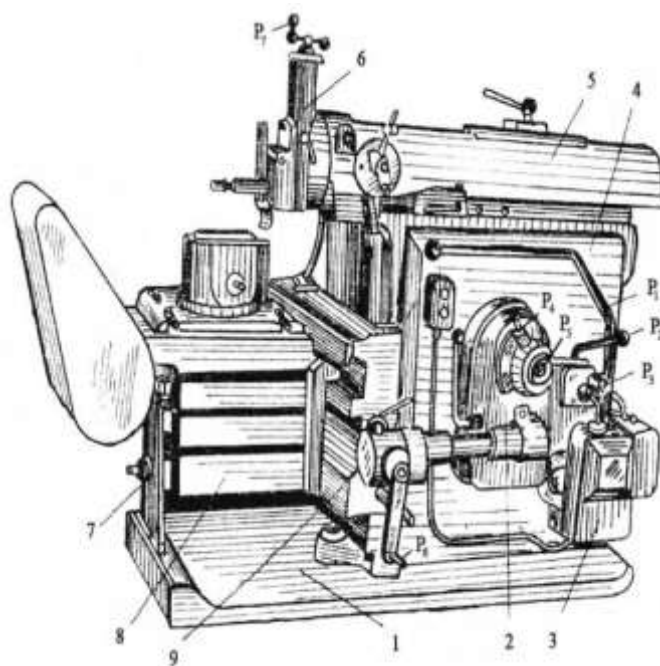


Рис. 9. Общий вид поперечно-строгального станка

Основные узлы станка монтируются на станине 4, которая располагается на фундаментной плите (см.рис.9.) 1. Станина 4 представляет собой пустотелую чугунную коробку с верхними горизонтальными и вертикальными направляющими, расположенными на передней стороне станины.

По верхним направляющим станины перемещается ползун 5, получающий движение от электродвигателя через коробку скоростей 3 и механизм качающейся кулисы. В кулисном механизме вращательное движение, передаваемое от электродвигателя, через коробку скоростей преобразуется в прямолинейное возвратно-поступательное движение ползуна. Это движение является главным и включается рукояткой P1. В зависимости от длины обрабатываемой поверхности рукояткой P5 регулируется длина хода ползуна.

На вертикальных направляющих станины установлена поперечина 9, которая может перемещаться вверх и вниз вместе со столом 8 при помощи винта для установки заготовки относительно резца в зависимости от ее высоты.

Для большей устойчивости стол подпирается стойкой 7. Стол может передвигаться горизонтально по направляющим поперечины (рукояткой P6 или автоматически от механизма подачи 2 в процессе строгания). Для установки крепежных приспособлений стол снабжен T-образными пазами на верхней плоскости и на боковых сторонах.

Суппорт станка 6, смонтированный на конце ползуна 5, служит для закрепления в нем строгального резца и установки его на глубину резания, а также для сообщения ему вертикальной и наклонной подачи. Суппорт состоит из поворотной части, салазок, поворотной плиты и откидной доски с резцедержателем.

Салазкам можно сообщать ручное перемещение (от рукоятки Р7) при установке резца на глубину резания или автоматическое прерывистое движение подачи в процессе строгания. В зависимости от положения поворотной части это движение может быть вертикальным или наклонным. На винте суппорта имеется лимб с делениями, с помощью которого достигается точное перемещение салазок суппорта при установке резца на глубину резания.

Откидная доска с резцедержателем, расположенная на поворотной плите, позволяет отводить резец при обратном ходе ползуна от обработанной поверхности и уменьшать тем самым трение режущего инструмента о поверхности заготовки.

Коробка скоростей 3, состоящая из зубчатых колес, расположенных внутри станины, служит для изменения числа двойных ходов ползуна. Настраивается коробка скоростей с помощью рукояток Р2 и Р3, которые позволяют включать нужные зубчатые колеса.

Механизм подачи 2, расположенный в станине справа, служит для изменения величины подачи стола. Горизонтальная подача стола – прерывистое движение в конце обратного хода ползуна. Схема работы механизма подачи приведена на рис.10. Вместе с кулисным колесом 1 вращается закрепленное на одном валу с ним колесо 2, которое передает вращение кривошипному колесу 2. Кривошипный камень 3, вращающийся вместе с кривошипным колесом 2, посредством шатуна 4 качает собачку 5, которая поворачивает храповое колесо 6, передающее вращение ходовому винту подачи стола. За первую половину оборота кривошипного колеса 2 шатун 4 совершает движение вперед, при котором собачка 5 поворачивает храповое колесо 6 по стрелке А за вторую половину оборота при движении шатуна назад собачка перескакивает через несколько зубцов по храповому колесу, не приводя его в движение.

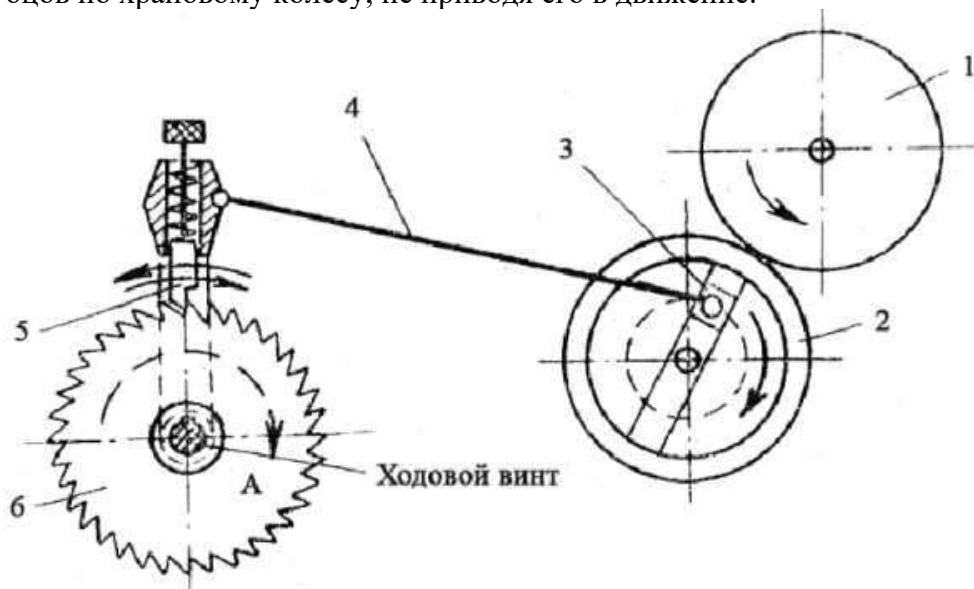


Рис. 10. Схема механизма подачи стола

Устройство и принцип работы качающейся кулисы приведены на рис. 11. При вращении кулисного колеса 1 против часовой стрелки призматический камень 2, закрепленный на этом колесе и перемещающийся в прорези кулисы 3, заставляет ее поворачиваться вокруг оси О.

Если в начале движения кулиса занимает крайнее правое положение, то при повороте колеса на угол α она займет крайнее левое положение. Верхний конец кулисы, связанный с ползуном 4, передвигает его справа налево (рабочее движение). При дальнейшем вращении кулисного колеса в прежнем направлении камень 2 заставляет кулису 3, а вместе с нею и ползун пройти тот же путь, но в обратном направлении, т. е. перейти в исходное положение (холостое движение).

Размах качания кулисы, а следовательно, и длина хода ползуна L тем больше, чем дальше от центра кулисного колеса 1 находится камень 2. Благодаря неравенству угла α и дополняющему до 360° углу скорость рабочего хода оказывается меньше скорости холостого хода.

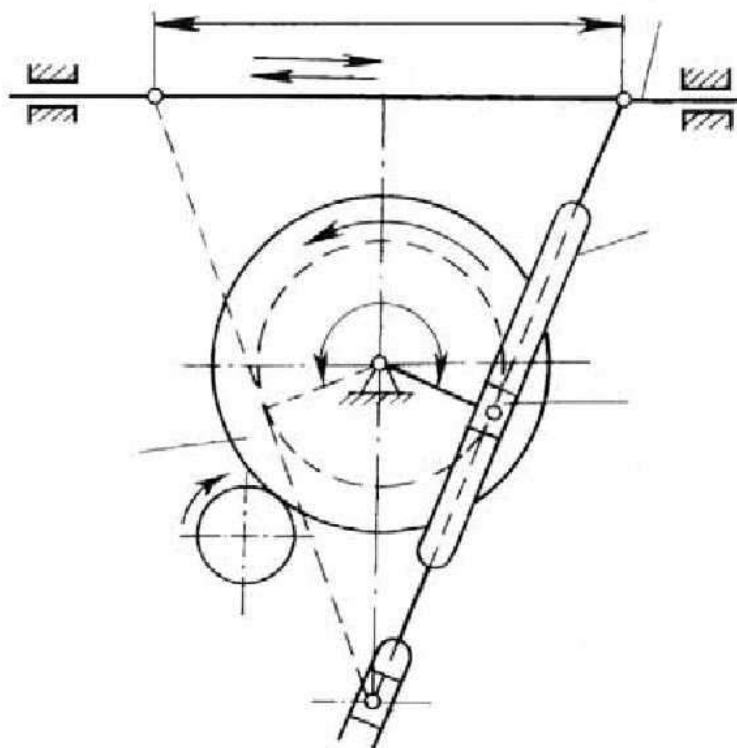


Рис. 11. Схема качающейся кулисы

Основным узлом поперечно-строгального станка мод. 7М36 с кривошипно-кулисным механизмом (рис. 12) является станина 8, по верхним горизонтальным направляющим 7 которой перемещается ползун 6 с установленным на нем суппортом 5. По вертикальным направляющим 3 станины перемещается поперечина 9, снабженная горизонтальными направляющими, на которых установлен стол 2, имеющий в результате этого возможность перемещаться вправо и влево относительно ползуна. Для увеличения жесткости стол поддерживается стойкой. На горизонтальной и вертикальной поверхностях стола выполнены Т-образные пазы, которые

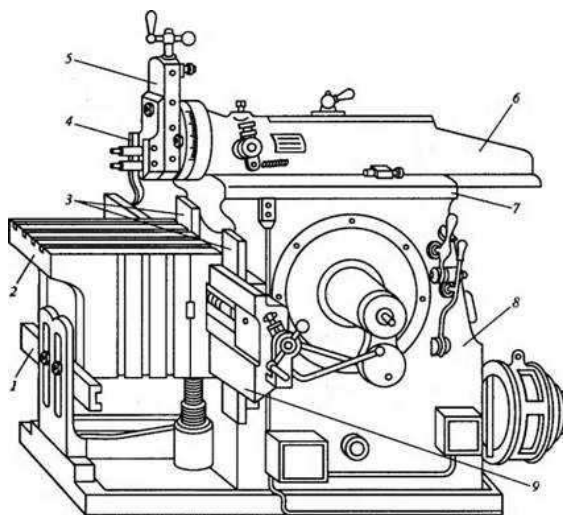


Рис.12. Поперечно-строгальный станок мод. 7М36:

1-упор; 2-стол; 3-вертикальные направляющие; 4-резцедержатель; 5-суппорт; 6-ползун; 7-горизонтальные направляющие; 8- станина; 9-поперечина
служат для установки и крепления заготовок и технологической оснастки.

Режущий инструмент — строгальный резец (см.рис.12) — устанавливается в резцедержателе 4, смонтированном на суппорте 5.

Главное рабочее движение — прямолинейное возвратно-поступательное — осуществляется ползуном 6, а горизонтальная подача — передвижением стола 2.

При строгании вертикальных или наклонных поверхностей подача резца производится винтом суппорта 5. Установка резца на заданную глубину резания при настройке станка или при повторных проходах осуществляется также при помощи суппорта 5.

Ползун перемещается возвратно-поступательно и совершает рабочее движение, при котором снимается слой материала, и вспомогательное, при котором он возвращается в исходное положение. Привод ползуна осуществляется от механизма качающейся кулисы (см. рис. 13), которая приводится в движение от электрического двигателя главного привода. Скорость движения ползуна регулируется ступенчато от коробки скоростей, а длина его хода регулируется изменением величины радиуса кривошипа кулисы.

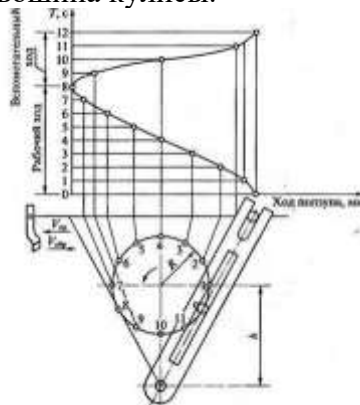


Рис. 13. Качающаяся кулиса:

T – время рабочего цикла; R – радиус кривошипа; h – расстояние между осями кулисы и кривошипа; $V_{пр}$ $V_{обр}$ – направления движения прямого и обратного хода

Резцедержатель, в котором закрепляется резец, установлен на откидной планке, что обеспечивает отвод резца при его холостом ходе и исключает трение резца об обработанную поверхность заготовки. Подача резца осуществляется перемещением суппорта с помощью храпового механизма при каждом двойном ходе стола в конце его холостого хода. Автоматическая горизонтальная подача стола в пределах от 0,33 до 3,3 мм на двойной ход стола осуществляется храповым механизмом, кинематически связанным (приводится в действие) с механизмом качающейся кулисы.

Чтобы яснее представить себе работу механизма подачи, необходимо предварительно рассмотреть устройство его основных узлов.

Ползун и суппорт. Ползун представляет собой жесткую отливку коробчатой формы. На передней торцовой поверхности ползуна 10 (рис. 14) при помощи двух болтов 9 закрепляются поворотные салазки 8 суппорта.

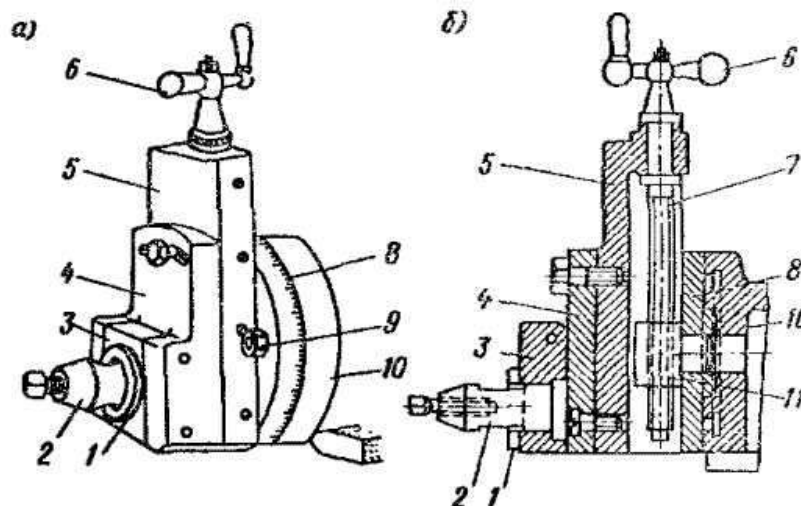


Рис. 14. Суппорт поперечно-строгального станка:

а) – общий вид; б) – продольный разрез

Наружная цилиндрическая поверхность поворотных салазок градуирована, а на ползуне нанесена риска-указатель, служащая для установки угла наклона суппорта при строгании наклонных поверхностей.

По направляющим поворотной части (см. рис. 14, а) 8 перемещаются салазки 5, в которых смонтирован винт 7. Этот винт ввертывается в гайку 11, скрепленную с поворотной частью 8. При вращении винта 7 за рукоятку 6 салазки 5 передвигаются по направляющим поворотной части, и при этом осуществляется ручная вертикальная или наклонная подача. Иногда суппорт имеет автоматическую вертикальную подачу, гайка 11 закрепляется в ступице конической шестерни 2 привода подачи.

На передней стороне салазок (см. рис. 14, б) закреплена поворотная плита 4, к которой шарнирно крепится откидная доска 3. На последней закреплен резцедержатель 2 с опорным кольцом 1 для закрепления резца.

При строгании горизонтальных поверхностей резец при обратном ходе набегает задней поверхностью на обрабатываемую поверхность и, поворачивая откидную доску, несколько

приподнимается. Благодаря этому режущая кромка резца при обратном ходе не трется об обработанную поверхность.

При строгании вертикальных и наклонных поверхностей поворот откидной доски еще не предотвращает трения режущей кромки об обработанную поверхность. Чтобы получить необходимый результат, поворотную доску нужно установить под углом, поворачивая ее верхнюю часть в сторону от обрабатываемой поверхности.

Автоматическая подача осуществляется посредством храпового механизма, состоящего из храпового колеса, двуплечего рычага с собачкой, кулачков K_1 и K_2 и рукоятки P_4 , задающей величину подачи. Более подробно этот механизм представлен на полуконструктивной схеме (рис. 15). Приводной вал V , связанный с кулисными колесами (не показаны), сообщает непрерывное вращение кулачку K_1 . Нажимая на шарикоподшипник 1, кулачок K_1 приводит в качательное движение рычаг 2, соединительный валик 3 и двуплечий рычаг 4.

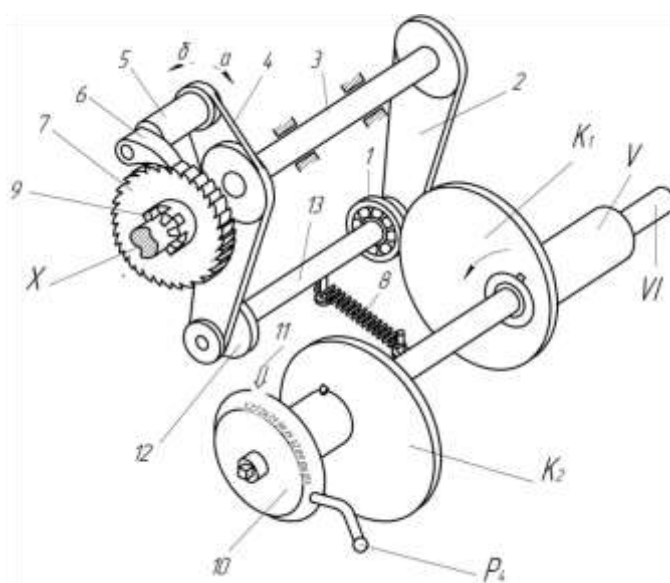


Рис. 15. Полуконструктивная схема храпового механизма поперечной подачи

С рычагом 4 связана ось 5, на которой установлена собачка 6, находящаяся в постоянном зацеплении с храповым колесом 7. Храповое колесо, имеющее на торце кулачки 9, свободно сидит на валу X . При повороте рычага 4 в направлении стрелки **а** собачка, упираясь в один из зубьев храпового колеса 7, увлекает его за собой, поворачивая на определённый угол.

Во время движения рычага 4 в обратном направлении (по стрелке **б**) под действием пружины 8 собачка, скользя по спинкам зубьев, приподнимается и не поворачивает храповое колесо. От храпового колеса 7 движение посредством кулачков 9 передаётся на подвижную кулачковую полумуфту (не показана), которая передаёт крутящий момент на вал X .

Заданная подача устанавливается поворотом рукоятки P_4 , связанной с оцифрованным лимбом 10, до совмещения нужной величины подачи с указателем 11. Поворот ручки вызовет и поворот кулачка K_2 , который, упираясь в ролик 12, заставит повернуться по часовой стрелке рычаг 4 и связанный с ним при помощи скалки 13 рычаг 2, отодвинув последний от кулачка K_1 . Это приведёт к уменьшению угла качания рычагов, уменьшению количества зубьев храпового колеса, захватываемых собачкой, и, как следствие, уменьшению величины подачи.

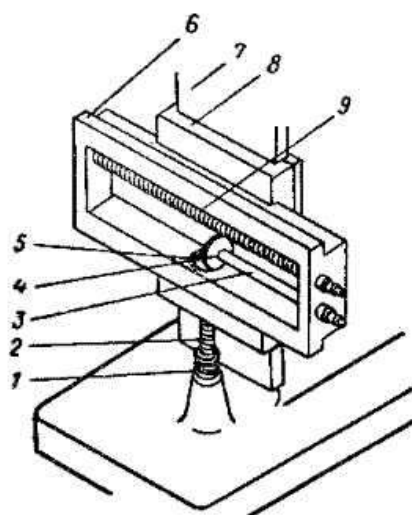


Рис. 16. Поперечина поперечно-строгального станка

Поперечина и стол. Поперечина представляет собой чугунную отливку, имеющую вертикальные салазки 8 (см. рис. 16) для подъема и опускания ее по направляющим 7 станины. Стол станка перемещается в горизонтальном направлении по направляющим 6 поперечины.

Подъем и опускание поперечины производятся с помощью так называемого телескопического винта 1 и 2. Винт 2 ввинчивается в резьбу полого винта 1, который в свою очередь ввинчивается в резьбу тумбы станины. Когда при подъеме винт 2 вывинтится из винта 1, он, упиравшись торцевой шайбой в гайку винта 1, начинает вращать последний, который при этом вывинчивается из тумбы.

Такая конструкция обеспечивает значительную величину хода при малой длине винта. Винт 2 приводится во вращение через конические шестерни 4 и 5 при помощи рукоятки, надеваемой на конец вала 3. В ряде моделей станков подъем и опускание поперечины со столом производятся автоматически.

Перемещение стола по направляющим 6 поперечины осуществляется посредством винта 9 либо вручную рукояткой на конце этого винта, либо же механизмом автоматической подачи.

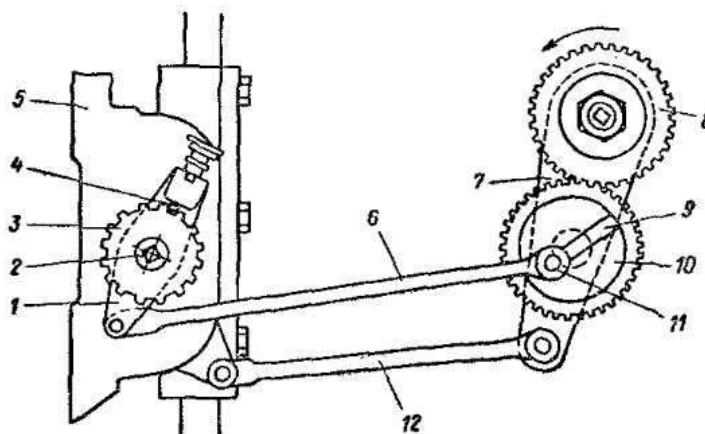


Рис.17. Механизм подачи поперечно-строгального станка

Автоматическая горизонтальная подача стола. На конце винта 2 горизонтальной подачи (см. рис. 17) установлено храповое колесо 3, которому сообщается поворот на некоторый угол от качающегося рычажка 1 с собачкой 4. Рычажок в свою очередь получает качание от кривошипной шестерни 10 (шестерня $z=36$ на рис. 14), сцепленной с шестерней 8 ($z=36$ на рис.

14) на оси кулисной шестерни $z=100$. Движение от шестерни 10 передается рычажку 1 посредством шатуна 6.

Смазка станка осуществляется непосредственно самим рабочим либо специально выделенным смазчиком. Большое значение имеет правильный выбор и использование смазочных масел. При неправильном применении и недостатке смазки в трущихся деталях и узлах наблюдается повышенный и преждевременный износ, в результате чего нарушается нормальная работа станка. Избыточное количество смазки также нарушает правильную эксплуатацию станка.

Смазка направляющих салазок суппорта, вертикальных направляющих станины, направляющих поперечины, винта поперечной подачи, поддерживающей стойки, оси откидной доски суппорта и винта его вертикальной подачи производится вручную во всех моделях станков. Периодичность смазки - один раз в смену. Смазка коробки подач осуществляется заливкой масла в корпус. Смена масла производится через месяц. Смазка горизонтальных направляющих станины и ползуна - принудительная, осуществляется она автоматически от гидросистемы станка.

Проверка станков на точность производится после монтажа в цехе, после их ремонта, а также по мере надобности. Выполняется она в соответствии с ГОСТом 16 - 71 «Станки поперечно-строгальные».

Ход работы:

1. *Перед пуском станка* включить блок пакетного выключателя и тем самым подать к станку напряжение.

2. *Нажатием кнопки* включить в работу насос (при наличии последнего) и лишь после этого включением кнопки «пуск» сообщить движение ползуну станка.

3. *Установить длину строгания* (производится двумя передвижными упорами, расположенными в Т-образном пазу планки, закрепленной на правой боковой стороне ползуна станка. Расстояние между рисками на упорах определяет длину строгания. Отсчет величины строгания ведется по линейке, установленной на Т-образной планке).

4. *Повернуть суппорт* на необходимый угол (нужно отжать квадрат зажима его поворотной части, а после поворота суппорта снова зажать его).

5. *Перед началом подъема или опускания стола* открепить гайки зажима стойки стола и поперечины, а после окончания подъема или опускания - зажать их.

6. *Установить маховичок* (в положение, указанное в табличках, прикрепленных на станке) для механической подачи суппорта и вертикальной (или горизонтальной) подачи стола.

7. *Настроить станок* на заданный режим работы.

Контрольные вопросы:

1. Как называется обработка на строгальных станках?

2. Назначение станка, его основные узлы и движения, необходимые для обработки прямолинейных поверхностей.

4. Что служит основным рабочим инструментом при строгании?

5. Какие приспособления используют при строгании?

Практическое задание №:24

Работа на плоскошлифовальном станке. Технологические особенности плоского шлифования.

По теме 4.2. Токарно-винторезные станки. Фрезерование

Цель занятия: Ознакомление с устройством и техническими характеристиками шлифовальных станков, основными операциями, применяемым инструментом и приспособлениями, организацией рабочего места.

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и материалы:

Макеты, плакаты, справочник, абразивные инструменты, контрольно-измерительный инструмент.

Задание.

1. Ознакомиться с безопасной работой на плоскошлифовальном станке.
2. Придание заготовке заданных геометрических размеров, формы и шероховатости обрабатываемой поверхности методом шлифования.
3. Составить отчет о выполненной работе.
4. Ответить на контрольные вопросы

Современное машиностроение немислимо без применения шлифовальных операций и шлифовальных станков. Шлифование обеспечивает высокую точность формы и размеров деталей, низкую шероховатость обработанных поверхностей, которая определяет их износостойкость, долговечность, эксплуатационную надежность и, как следствие, качество машины в целом.

Современные шлифовальные станки обеспечивают изготовление деталей машин с малым отклонением формы, размеров, малым параметром шероховатости поверхности и высокой производительностью.

Процесс шлифования является весьма сложным процессом резания, имеющим свои специфические особенности, которыми он отличается от процессов резания металлов металлическим инструментом с правильной геометрией.

Общие сведения

Безопасность при работе на плоскошлифовальных станках

При работе на шлифовальных и точильных станках основную опасность представляет разрыв шлифовального круга. Кроме того, возможно поражение кожи и глаз рабочего мелкими раскаленными отлетающими частицами шлифовального круга, а также захват неогражденными вращающимися частями станка одежды и волос рабочего.

При недостаточно надежном креплении шлифуемые детали могут сорваться и ранить рабочего. Во избежание разрыва во время работы шлифовальный круг до установки его на станке испытывают на механическую прочность на специальном станке. Обычно шлифовальный круг устанавливает на станок опытный наладчик, который должен проверить, проведена ли предварительная балансировка круга в сборе с планшайбой и имеется ли паспорт об испытании его на прочность.

Во время работы на шлифовальном или заточном станке рабочий должен стоять сбоку, а не против круга. При сухом шлифовании необходимо надевать защитные очки. Следует оберегать шлифовальный круг от ударов. Соприкосновение с обрабатываемой деталью должно быть плавным, без лишнего нажима. При наличии вибрации шлифовального круга работать на нем не разрешается.

При обработке мелких деталей с ручной подачей рабочему необходимо надевать на руки кожаные или резиновые напальчники для предохранения пальцев рук от ранения и пользоваться при этом подручником. При остановке станка нельзя тормозить шлифовальный круг руками. Не

допускается также тормозить вращающийся круг нажимом на него каким-либо предметом. Не разрешается правка абразивного круга зубилом или другим ударным инструментом. Правка производится только наладчиком.

До установки детали на станок необходимо осмотреть шлифовальный круг, нет ли на нем заметных трещин и выбоин, имеется ли прокладка между зажимными фланцами и кругом, не ослаблены ли гайки, зажимающие фланцы.

На станок можно устанавливать только испытанные круги. Испытание кругов производится на специальных испытательных станках обученными для этого рабочими. Шлифовальный круг, установленный на станок, должен быть закрыт ограждением и подвергнут кратковременному вращению вхолостую на рабочей скорости. Затем следует проверить центровку круга и шпинделя (отсутствие биения); убедиться, легко ли перемещаются шлифовальная и задняя бабки и пиноль.

Ослабевшие гайки, контргайки, болты необходимо подтянуть; следует проверить, как зашлифованы соответствующие болтовые соединения станка, вспомогательных и предохранительных приспособлений и устройств.

При установке и закреплении обрабатываемой детали на плоскошлифовальном станке следует крепить деталь только специальными упорными и прижимными планками, размещая их на равных расстояниях друг от друга; все упорные планки ставить ниже обрабатываемой поверхности, чтобы круг мог свободно проходить над ними; крепежные болты располагать как можно ближе к месту прижима детали, а крепящие планки - под прямым углом к детали (резьба крепежных болтов должна быть исправной); для крепления деталей не применять случайных, непригодных планок и прокладок; при установке детали проверить правильность ее расположения (не задевает ли деталь при движении за выступающие части станка) путем ручного перемещения стола, а если это невозможно (при крупных деталях) - с помощью масштабной линейки.

Столы плоскошлифовальных станков (в том числе столы с электромагнитной плитой) должны быть снабжены ограждениями. Если работа производится на станке с магнитной плитой или патронами, то вначале включают электромашинный преобразователь, а затем станок.

У станков с электромагнитными плитами должны быть блокирующие устройства, выключающие движение стола и вращение шлифовального круга при прекращении подачи электроэнергии на электромагнитную плиту.

При работе на станках с движущимся столом необходимо соблюдать следующие правила: не допускать установки каких-либо предметов с торцов станка, чтобы к ним не прижало людей движущимся столом; не допускать людей в опасную зону «вылета» стола, требовать ее ограждения (в виде перекрытия под столом станка); у быстроходных станков большой мощности с движущимся столом следить за исправным состоянием механизма зацепления; не прикасаться к движущейся обрабатываемой детали и шлифовальному кругу до полного их останова.

Основными методами абразивной обработки являются: шлифование, хонингование, суперфиниширование, доводка, полирование. Шлифование – процесс резания металлов с помощью абразивного инструмента,... Выступающие зерна (рис. 1) абразивного материала, прочно закрепленные в шлифовальном круге связующим веществом...

Станки шлифовальной группы

В группу шлифовальных станков входят станки, работающие абразивными инструментами: шлифовальными кругами, сегментами, брусками, шкуркой, порошками и пастами. Абразивная обработка отличается многообразием способов ее реализации и выполняется в диапазоне скоростей резания от 0,1 до 100 м/с и выше. Шлифованием обрабатывают гладкие, ступенчатые и шлицевые валы, сложные коленчатые валы, кольца и длинные трубы, зубчатые колеса, направляющие базовых деталей и т. д. С развитием глубинного шлифования возрос диапазон снимаемых припусков (0,01—10 мм), что позволяет эффективно использовать абразивную обработку вместо лезвийной.

В зависимости от формы обрабатываемой поверхности и вида шлифования станки общего назначения, работающие шлифовальным кругом, подразделяют на кругошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, бесцентрошлифовальные и специальные (шлифование зубьев колес, резьб и т. д.).

Для зажима заготовок на станке служат патроны и оправки различных видов и конструкций, поводковые и другие приспособления. Главным движением (как и при любом виде шлифования) является вращение... На рис. 1 показаны основные узлы круглошлифовального станка. Шлифовальный круг 9 устанавливают и закрепляют на...

Внутришлифовальные станки имеют компоновку, аналогичную компоновке круглошлифовальных станков, однако у них отсутствует задняя бабка. Инструмент... На рис. 5 показаны основные узлы внутришлифовального станка. Шлифовальный круг...

Выпускаются разные модели станков: - с круглым и прямоугольным столом, - с горизонтальным и вертикальным расположением шпинделя,

Установка и крепление заготовок на шлифовальных станках

Для установки и зажима заготовок при круглом наружном шлифовании используют патроны и оправки различной конструкции, поводковые и другие приспособления; при внутреннем шлифовании применяют специальные приспособления и бесцентровые зажимы; при плоском шлифовании используют магнитные (электромагнитные) плиты и тиски со сменными губками. Электромагнитные и магнитные плиты обеспечивают быстрое закрепление заготовки и освобождение детали; прочность закрепления; возможность закрепления на плите нескольких заготовок, а также других приспособлений. Используют стационарные плоские и круговые плиты, наклоняющиеся плоские плиты, плиты-угольники для закрепления заготовок сплошной формы.

Технические характеристики шлифовальных станков

Таблица 1

Технические характеристики

| | |
|---|----------------|
| Универсальный круглошлифовальный станок STEDER мод. S30 | |
| | |
| Основные технические характеристики | |
| Расстояние между центрами, мм | |
| Высота центров, мм | |
| Максимальная длина шлифования, мм | |
| Максимальный вес детали, кг | |
| Диапазон поворота шлифовал. шпиндельной бабки, град. | 0...180 |
| Перемещение по оси X, мм | |
| Перемещение по оси Z, мм | |
| Размеры шлифовального круга, мм | 500x63 |
| Мощность главного привода, кВт | 7,5 |
| Габаритные размеры, мм | 3300x1690x1800 |
| Масса, кг | |

Таблица 2

Технические характеристики

| | |
|---|----------------|
| Плоскошлифовальный станок с прямоугольным столом ОШ 400 | |
| | |
| Основные технические характеристики | |
| Размеры зеркала стола, мм | 400x800 |
| Макс. масса заготовки (с приспособлением и магнитной плитой) , кг | |
| Параметры шлифовального круга (DхdхB), мм | 400x127x80 |
| Точностные параметры, полученные на образце изделия | |
| - размер образца изделия, мм | 400x150x120 |
| - плоскостность, мкм | |
| - параллельность, мкм | |
| - шероховатость R _a , мкм | 0,16 |
| Рабочая подача стола, м/мин | 1...30 |
| Рабочая подача суппорта, мм/ход | 0,3...40 |
| Рабочая подача шлифовальной головки, мм | 0,002...0,08 |
| Наибольшее перемещение стола, мм | |
| Наибольшее перемещение суппорта, мм | |
| Расстояние от стола до оси шпинделя, мм | |
| Класс точности | B |
| Мощность главного привода, кВт | 7,5 |
| Габаритные размеры, мм | 3200x2540x2140 |
| Масса, кг | |

Таблица 3
Технические характеристики

| | |
|--|-----------|
| Плоскошлифовальный станок с поворотным-наклонным круглым столом ОШ 644 | |
| | |
| Основные технические характеристики | |
| Диаметр рабочей поверхности стола, мм | |
| Макс. масса заготовки , кг | |
| Параметры шлифовального круга (DхdхB), мм | 300x76x40 |
| Угол наклона поворотного стола, град | ±10° |
| Частота вращения шпинделя, об/мин | |
| Дискретность линейных перемещений, мм | 0,001 |
| Диапазон подач поворотного стола, об/мин | 5...90 |
| Диапазон подач суппорта, м/мин | 0,2...4 |

| | |
|--|----------------|
| Величина подачи шлифовальной головки, мм | 0,002...0,04 |
| Класс точности | П |
| Скорость быстрого перемещения суппорта, м/мин | |
| Скорость быстрого перемещения шлифов. головки, м/мин | 0,6 |
| Скорость подачи СОТС, л/мин | |
| Емкость системы охлаждения, л | |
| Номинальное напряжение питания, В | |
| Мощность главного привода, кВт | |
| Габаритные размеры, мм | 1650x1890x1800 |
| Масса, кг | |

Характеристика метода шлифования

Шлифованием называют процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивных кругов. Абразивные зерна расположены в круге беспорядочно и удерживаются связующим материалом. При вращательном движении круга в зоне его контакта с заготовкой часть зерен срезает материал в виде очень большого числа тонких стружек (до 100000000 в минуту). Шлифовальные круги срезают стружки на очень больших скоростях — от 30 м/с и выше. Процесс резания каждым зерном осуществляется почти мгновенно. Часть зерен ориентирована так, что резать не может. Такие зерна производят работу трения по поверхности резания.

Абразивные зерна могут также оказывать на заготовку существенное силовое воздействие. Происходит поверхностное пластическое деформирование материала, искажение его кристаллической решетки. Деформирующая сила вызывает сдвиги одного слоя атомов относительно другого. Вследствие упругопластического деформирования материала обработанная поверхность упрочняется. Но этот эффект оказывается менее ощутимым, чем при обработке металлическим инструментом.

Тепловое и силовое воздействие на обработанную поверхность приводит к структурным превращениям, изменениям физико-механических свойств поверхностных слоев обрабатываемого материала. Так, образуется дефектный поверхностный слой детали. Для уменьшения теплового воздействия процесс шлифования производят при обильной подаче смазочно-охлаждающих жидкостей.

Шлифование применяют для чистовой и отделочной обработки деталей с высокой точностью. Для заготовок из закаленных сталей шлифование является одним из наиболее распространенных методов формообразования. С развитием малоотходной технологии доля обработки металлическим инструментом будет уменьшаться, а абразивным — увеличиваться.

Режим резания. Силы резания

Для формообразования любой поверхности методом шлифования необходимо вращательное движение круга и относительное перемещение по одной из координатных осей. Перемещения вдоль осей могут быть заменены вращательным движением вокруг оси.

Основные элементы режима резания — скорость резания, подача и глубина резания. Для рационального ведения процесса шлифования необходимо выбирать их оптимальные значения.

Подачами являются перемещения заготовки или инструмента вдоль или вокруг координатных осей. Выражения и размерности подач определяются схемами шлифования. Глубина резания t (мм) определяется толщиной слоя материала, срезаемого за один проход. Оптимальные режимы резания выбирают по справочным данным.

Основные схемы шлифования

Формы деталей современных машин представляют собой сочетание наружных и внутренних плоских, круговых цилиндрических и круговых конических поверхностей. Другие поверхности встречаются реже.

Для всех технологических способов шлифовальной обработки главным движением резания является вращение круга. При плоском шлифовании возвратно-поступательное перемещение заготовки является продольной подачей. Для обработки поверхности на всю ширину заготовка или круг должны перемещаться с поперечной подачей. Это движение происходит прерывисто (периодически) при крайних положениях заготовки в конце продольного хода. Периодически происходит и подача на глубину резания. Это перемещение осуществляется также в крайних положениях заготовки, но в конце поперечного хода.

Абразивные инструменты

Абразивные инструменты различают по геометрической форме и размерам, роду и сорту абразивного материала, зернистости или размерам абразивных зерен, связке или виду связующего вещества, твердости, структуре или строению круга.

Зерна абразивных инструментов представляют собой искусственные или природные минералы и кристаллы. Абразивные материалы отличаются высокой твердостью, которая определяется по минералогической шкале. Зерна абразивов разделяют по крупности на группы и номера. Основная характеристика номера зернистости — количество и крупность его основной фракции. При изготовлении инструмента зерна скрепляются друг с другом с помощью цементирующего вещества — связки. Наиболее широко применяют инструменты, изготовленные на керамической, бакелитовой или вулканитовой связке.

Керамическую связку готовят из глины, полевого шпата, кварца и других веществ путем их тонкого измельчения и смешения в определенных пропорциях. Бакелитовая связка состоит в основном из искусственной смолы — бакелита. Вулканитовая связка представляет собой искусственный каучук, подвергнутый вулканизации для превращения его в прочный, твердый эбонит. Под твердостью абразивного инструмента понимается способность связки

сопротивляться вырыванию абразивных зерен с рабочей поверхности инструмента под действием внешних сил.

Для шлифования заготовок из твердых сплавов и высокотвердых материалов успешно применяют алмазные круги. Алмазный круг состоит из корпуса и алмазосодержащего слоя. Корпус изготавливают из алюминия, пластмассы или стали. Толщина алмазосодержащего слоя у большинства кругов составляет 1,5 — 3 мм.

На шлифовальные круги наносят условные обозначения, называемые маркировкой. Маркировка необходима для правильного выбора инструмента при проведении конкретной работы. Условные обозначения располагают в определенной последовательности: абразивный материал и его марка, номер зернистости, степень твердости, номер структуры, вид связки.

Износ и правка шлифовальных кругов

В процессе шлифования режущие свойства кругов изменяются: абразивные зерна изнашиваются, затупляются, частично раскалываются, поры между зернами заполняются шлифовальными отходами. Возрастает сила резания. Поверхность круга вследствие неравномерного износа теряет свою первоначальную форму, и точность обработки снижается.

Правильному выбору связки придается весьма большое значение. Если связка слабо удерживает зерна, то они будут удаляться с круга раньше, чем затупятся: Произойдет «осыпание» круга. При чрезмерно прочном удержании зерна сильно затупляются, а на рабочей поверхности круга появляется характерный блеск. Произойдет «засаливание» круга. В том и другом случаях качество шлифуемой поверхности снижается.

Для восстановления режущих свойств абразивные инструменты подвергают правке. Чаще всего правку производят алмазом при обильном охлаждении. Алмаз, укрепленный в специальной державке, перемещается вручную или автоматически с подачей протнотно вращающегося круга. Толщина удаляемого слоя шлифовального круга обычно не превышает 0,01 — 0,03 мм. Время непрерывной работы инструмента между двумя правками характеризует период его стойкости. В зависимости от требований к качеству обработки и режимов резания стойкость инструмента ориентировочно составляет 5 — 40 мин.

Испытания и балансировка шлифовальных кругов

Перед установкой на шпиндель станка круги подвергают контролю. На кругах диаметром более 150 мм должна быть обозначена максимально допустимая окружная скорость. Каждый круг предварительно испытывают на специальных станках при вращении со скоростью, в 1,5 раза превышающей указанную в маркировке.

Если в процессе шлифования по ряду причин масса круга распределена неравномерно относительно оси вращения, возникает вибрация частей станка, на обработанной поверхности появляется характерная волнистость. Шлифование на станке становится опасным, так как круг начинает работать с ударами и может разорваться.

Круги должны быть отбалансированы. Процесс балансировки предусматривает устранение неуравновешенности массы круга относительно оси шпинделя станка.

Круг вместе с закрепляющими его фланцами монтируют на балансировочной оправке и устанавливают на опорах так, чтобы он мог свободно поворачиваться относительно оси вращения. При статической неуравновешенности круг, поворачиваясь, устанавливается тяжелой частью вниз. В процессе балансировки неуравновешенность устраняется перемещением специальных грузиков, расположенных на фланцах либо в специальных устройствах.

Наилучшие результаты дает балансировка в динамическом режиме при вращении шпинделя станка с установленным кругом.

Обработка заготовок на внутришлифовальных станках

Внутреннее шлифование применяют для получения высокой точности отверстий на заготовках, как правило, прошедших термическую обработку. Возможно шлифование сквозных, несквозных (глухих), конических и фасонных отверстий. Диаметр шлифовального круга составляет 0,7—0,9 диаметра шлифуемого отверстия. Кругу сообщают высокую частоту вращения: она тем выше, чем меньше диаметр круга.

На внутришлифовальных станках также обрабатывают и внутренние торцевые поверхности. Внутренние фасонные поверхности шлифуют специально заправленным кругом методом врезания.

Внутренние конические поверхности шлифуют с поворотом передней бабки так, чтобы образующая конуса расположилась вдоль направления продольной подачи.

Заготовки больших размеров и массы шлифовать описанными выше методами нерационально. В этих случаях применяют планетарное шлифование. Заготовку закрепляют на столе станка неподвижно. Шлифовальный круг вращается вокруг своей оси, а также вокруг оси отверстия, что аналогично круговой подаче.

Плоское шлифование производится на плоскошлифовальных станках периферией круга с прямоугольным возвратно-поступательным движением стола с заготовками.

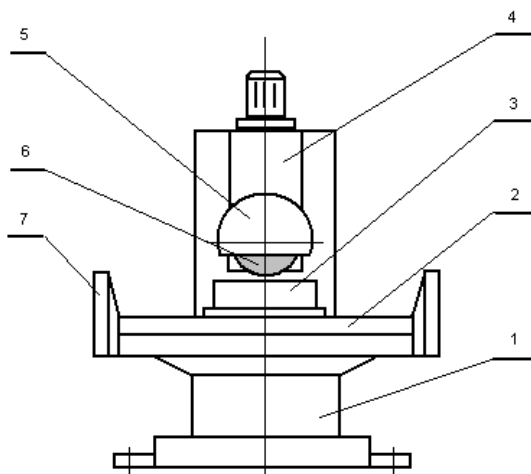


Рисунок 1. Внешний вид плоскошлифовального станка:

1 – станина, 2 – прямоугольный стол, 3 – магнитная плита, 4 – суппорт вертикальной подачи, 5 – кожух, 6 – шлифовальный круг, 7 – защитное ограждение

Плоскошлифовальные станки (см. рис.1) применяются для абразивной обработки плоских поверхностей, к которым предъявляются высокие требования по точности обработки и шероховатости поверхности.

Они снабжены электромагнитными или магнитными плитами, которые обеспечивают быстрое и надежное крепление деталей, обладающих магнитными свойствами. При обработке немагнитных деталей для их установки применяются более сложные приспособления. В серийном и массовом производстве широко применяется многоместная и многоинструментальная обработка (рис.2).

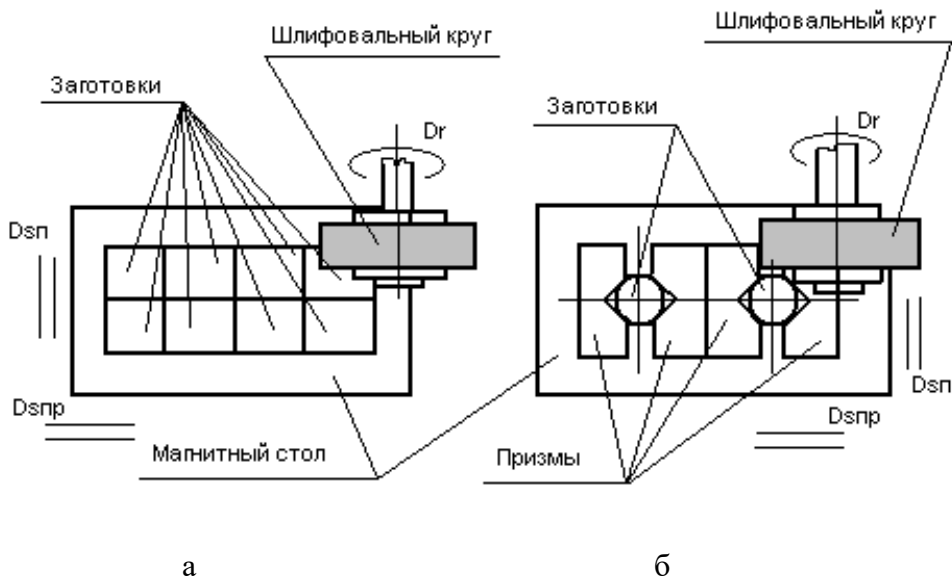


Рисунок 2. Схемы установки при многоместной обработке:

а – на магнитной плите, б – с помощью специальных приспособлений (призм)

Для измерения полученных размеров при плоском шлифовании используют микрометры, а при серийном и массовом производстве – жесткий мерительный инструмент (калибры).

Схемы шлифования поверхности определяются конфигурацией, размерами и техническими требованиями деталей.

Во время обработки шлифовальный круг совершает следующие движения:

- вращение вокруг своей оси, которое является главным движением резания D_r ;
- движение вертикальной подачи $D_{сп}$.

Обрабатываемая заготовка совершает:

- возвратно-поступательное движение продольной подачи $D_{спр}$;
- движение поперечной подачи $D_{сп}$ (рис.6).

Количественной оценкой:

- **главного движения резания D_r** является скорость вращения круга V_k

$$V_k = \frac{\pi \cdot D_k \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ (м/с)} \quad (1)$$

где D_k – наружный диаметр круга, мм; n – число оборотов шпинделя станка, об/мин; при шлифовании обычно $V_k = 25 \dots 80$ м/с;

- **вертикальной подачи** D_{sv} является t – количество мм на двойной ход (мм/дв. х) или на ход (мм/ход); обычно принимают $t = 0,005 - 0,02$ мм;

- **продольной подачи** $D_{спр}$ является скорость продольного перемещения стола V_d (м/мин) (табл. П8);

- **поперечной подачи** $D_{сп}$ является величина поперечного перемещения стола $S_{поп}$, выраженная в долях ширины круга $(0,1 \dots 0,7)B$, где B – ширина круга, мм (рис.1) (табл. П8)

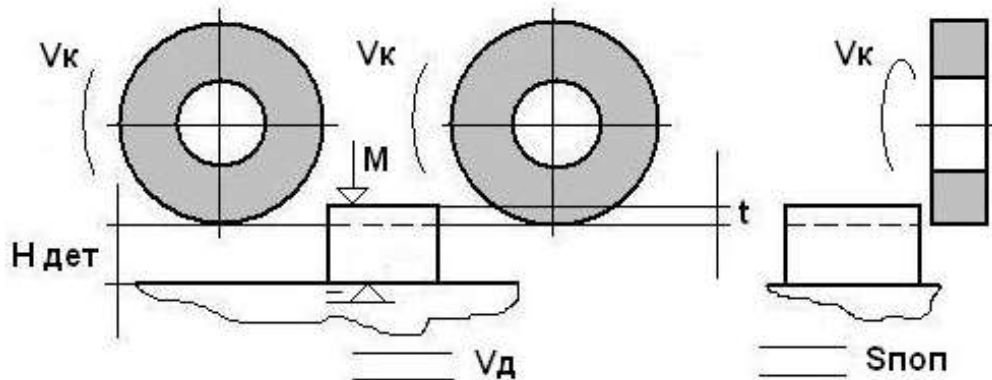


Рисунок 3. Движения при плоском шлифовании

В начале включается вращение шпинделя станка, затем вручную шлифовальный круг опускается до касания с поверхностью заготовки, отводится и, устанавливается требуемая величина t . Далее заготовка начинает свой первый возвратно-поступательный ход. Пройдя со скоростью продольной подачи путь до конечного положения, заготовка совершает обратное движение с той же скоростью. После завершения первого двойного хода автоматически включается движение поперечной подачи, и заготовка перемещается в положение второго двойного хода и затем производится второй двойной ход и т. д., пока плоскость не будет обработана и заготовка не займет конечное положение в поперечном направлении.

При шлифовании, как и при любой другой обработке, в процессе резания происходит отжим шлифовального круга. В результате весь припуск не срезается. Чтобы скомпенсировать это, в конце каждого цикла поперечных ходов производят «выхаживание», т. е. шлифование без вертикальной подачи (однократное или многократное). При этом заготовка перемещается в обратном направлении. Процесс шлифования производится до полного исчезновения искр. За эти проходы происходит съем металла, который не был снят в процессе принудительной вертикальной подачи. В итоге заготовка принимает свое исходное положение.

После этого автоматически срабатывает механизм вертикальной подачи, и шлифовальный круг перемещается на размер вертикальной подачи D_{sv} , и весь цикл обработки плоскости заготовки повторяется.

В такой последовательности продолжается плоское шлифование поверхности заготовки, пока не будет срезан весь припуск Z_0 .

Ход работы:

Практическая работа проводится на плоскошлифовальном станке, работающем периферией круга, с крестовым столом модели ЗГ71.

1. Ознакомиться с эскизом детали.

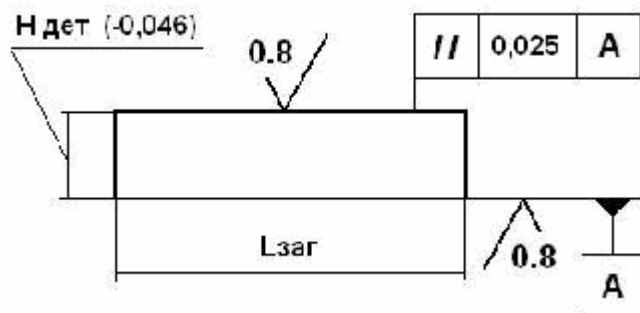


Рисунок 4. Эскиз детали

2. Составить схему обработки по эскизу.
3. Выбрать характеристики шлифовального круга (по табл. П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7).
4. Из паспорта станка выписать основные данные для расчетов.
5. Назначить режимы шлифования (по табл. П8, П9).
6. Замерить исходную заготовку.
7. Установить заготовку на электромагнитную плиту станка наибольшим размером по направлению $D_{спр}$.
8. Включить электромагниты.
9. Включить вращение шлифовального круга.
10. Отрегулировать положение продольных и поперечных упоров стола станка с учетом подвода (L_1) и перебега (L_3) круга. (рис.5)

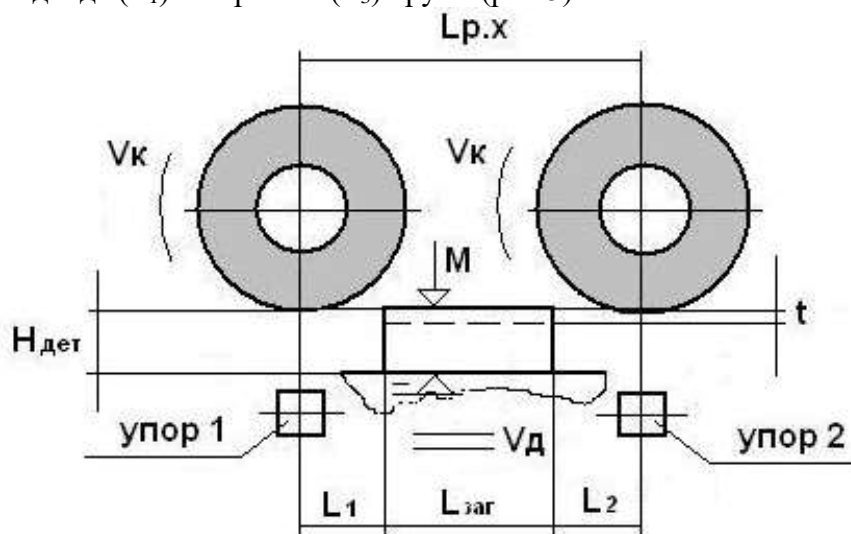


Рисунок 5. Наладка подвода и перебега круга ($L_1+L_3 \approx 80 - 100$ мм)

11. Методом касания (по искре) установить вручную наивысшую точку шлифуемых заготовок. Вывести круг в правое крайнее положение.
12. Опустить круг на глубину резания t .
13. Включить движение продольной подачи стола. После каждого двойного хода перемещение на величину $S_{поп}$ производить вручную. В конце обработки произвести 1-3 кратное выхаживание. Заметить показания на лимбе вертикальной подачи шлифовального круга.
14. Выключить движение продольной подачи стола. Выключить вращение шлифовального круга. Вывести круг в правое крайнее положение. Выключить электромагниты. Снять деталь с электромагнитной плиты.
15. Произвести контроль размера обработанной детали.
16. Перевернуть заготовку и положить обработанной стороной на магнитную плиту. Обработать заготовку с обратной стороны, сняв оставшийся припуск, соблюдая пункты 7 – 15.
17. Произвести замеры в точках H_1, H_2, H_3, H_4 по схеме (рис. 6).

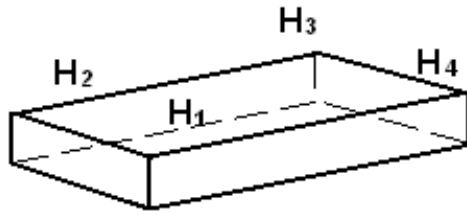


Рисунок 6. Схема замеров

Найти среднюю величину H_{cp} по формуле

$$H_{cp} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4}, \text{ мм (2)}$$

Найти непараллельность обрабатываемой поверхности Δ по формуле

$$\Delta = H_{max} - H_{min}, \text{ мм (3)}$$

По эскизу обработки (рис.6) допуск непараллельности $Td = 0,025$ мм. Необходимое условие годности детали:

$$\Delta \leq Td$$

18. Проанализировать полученные результаты. Определить точность обработки, достигнутую на станке. Сравнить с заданным техническим условием. Сделать выводы по выполненной работе.

Отчет о работе

Отчет о выполненной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Описание работы, схемы обработки;

Маркировка круга:

Паспортные данные станка: $V_k, n_k, S_{поп}, V_d,$

Материал заготовки, HRCэ:

Габаритные размеры заготовки:

Модель станка:

3. Таблицу результатов замеров детали после обработки.

Таблица

| Режимы обработки | | | | H, мм | Допуск детали Td, мм | Допуск непараллельности Td, мм | Данные замеров и расчетов | | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------|-------|----------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| $V_k, \text{м/с}$ | $V_d, \text{м/мин}$ | $S_{поп}$ | t, мм | | | | H ₁ , мм | H ₂ , мм | H ₃ , мм | H ₄ , мм | H _{cp} , мм | Δ , мм |
| | | | | | | | | | | | | |

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику метода шлифования.

2. Расскажите основные схемы шлифования.
3. Абразивные инструменты.
4. Испытания и балансировка шлифовальных кругов
5. Обработка на плоскошлифовальных станках.
5. Перечислите технологические возможности обработки на плоскошлифовальных станках.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Шлифовальные материалы и области применения

| Обозначение | Название | Применение |
|-------------|---------------------------|--|
| 13А | Нормальный электрокорунд | Для АИ на органической связке |
| 14А | Нормальный электрокорунд | Для АИ на керамической и органической связке, шлифовальной шкурки для обработки свободным зерном |
| 15А | Нормальный электрокорунд | Для АИ на керамической связке, в том числе прецизионного классов АА, А, шлифовальной шкурки |
| 23А, 24А | Белый электрокорунд | Для АИ, шлифовальной шкурки, для обработки свободным зерном |
| 25А | Белый электрокорунд | Для АИ на керамической связке, в том числе прецизионного классов АА, А |
| 33А | Хромистый электрокорунд | АИ на керамической связке, шлифовальные шкурки, обработки свободным зерном |
| 34А | Хромистый электрокорунд | Для АИ на керамической связке, в том числе прецизионного классов АА, А, шлифовальной шкурки |
| 37А | Титанистый электрокорунд | АИ на керамической связке для обработки сталей |
| 38А | Циркониевый электрокорунд | Для АИ для обдирочного шлифования |
| ЭС | Сферокорунд | АИ на различных связках для обработки мягких и вязких материалов, цветных металлов, резины, кожи и др. |
| 71Г | Техническое стекло | Шлифовальная шкурка для обработки дерева |
| 92Е | Корунд | Инструменты и микропорошки для полирования деталей из стекла и металлов |

| | | |
|---------------|------------------------|---|
| 81Кр | Кремень | Шлифовальная шкурка для обработки дерева, кожи, эбонита |
| 43А, 44А | Монокорунд | Для АИ, шлифовальной шкурки и др. |
| 53С, 54С, 55С | Черный карбид кремния | АИ, шлифовальные шкурки, для обработки свободным зерном |
| 63С, 64С | Зеленый карбид кремния | Для АИ, шлифовальной шкурки, для обработки свободным зерном |
| | Карбид бора | Порошки и пасты для доводочных операций |

Практическое задание №:25

Заполнение зачетного листа «Классификация соединения деталей»

По теме 5.1. Общие сведения о слесарно-сборочных работах

Цель: Изучить классификацию соединения деталей

Продолжительность проведения – 2 часа

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Классификация соединения деталей»

В заданиях с первого по одиннадцатое выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком:

1. Соединения деталей машин, в которых возможно свободное смещение одной детали относительно другой, называются:

- 1) подвижными;
- 2) разъемными;
- 3) неподвижными;

4) неразъемными.

2. Соединения, в которых детали не могут свободно смещаться относительно друг друга, называются:

- 1) подвижными;
- 2) разъемными;
- 3) неподвижными;
- 4) неразъемными.

3. Соединения, которые характеризуются тем, что их нельзя разобрать без повреждения соединяемых элементов, называются:

- 1) подвижными;
- 2) разъемными;
- 3) неподвижными;
- 4) неразъемными.

4. Соединения, которые характеризуются тем, что их можно многократно разбирать без повреждения соединяемых элементов, называются:

- 1) подвижными;
- 2) разъемными;
- 3) неподвижными;
- 4) неразъемными.

5. Неразъемные соединения деталей машин с помощью круглых стержней, имеющих закладную головку и замыкающую головку, называются:

- 1) клеевые;
- 2) заклепочные;
- 3) сварные;
- 4) с гарантированным натягом.

6. Неразъемные соединения деталей машин, которые получаются в результате сплавления кромок деталей машин, называются:

- 1) клеевые;
- 2) заклепочные;
- 3) сварные;
- 4) с гарантированным натягом.

7. Неразъемные соединения деталей машин, образованные посредством специального необратимо затвердевающего в определенных условиях состава, называются:

- 1) клеевые;
- 2) заклепочные;
- 3) сварные;
- 4) с гарантированным натягом.

8. Напряженное неразъемное соединение, образуемое за счет разности посадочных размеров охватывающей и охватываемой деталей машин, называется:

- 1) клеевые;
- 2) заклепочные;
- 3) сварные;
- 4) с гарантированным натягом.

9. Неразъемные соединения деталей машин, образованные посредством расплавленного материала, температура плавления которого ниже температуры плавления материала деталей, называются:

- 1) клеевые;
- 2) заклепочные;
- 3) сварные;
- 4) с гарантированным натягом.

10. Разъемные соединения деталей машин с помощью специальной соединяющей детали, входящей в специально подготовленное отверстие в соединяемых деталях, называются:

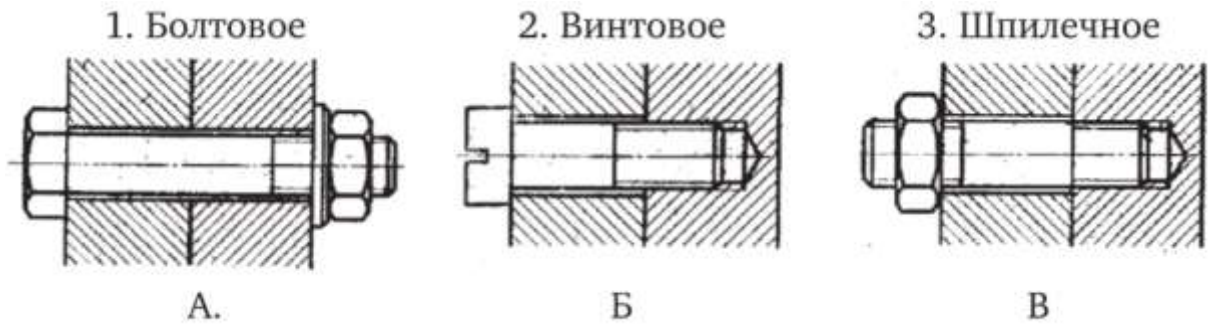
- 1) штифтовые;
- 2) шпоночные.

11. Разъемные соединения деталей машин с помощью резьбовых деталей называются:

- 1) винтовые;
- 2) шпилечные;
- 3) шпоночные;
- 4) резьбовые.

В заданиях с двенадцатого по четырнадцатое установите правильные смысловые пары и заполните предлагаемую форму ответа:

12. Установите соответствие между типами резьбовых соединений и их наименованиями:



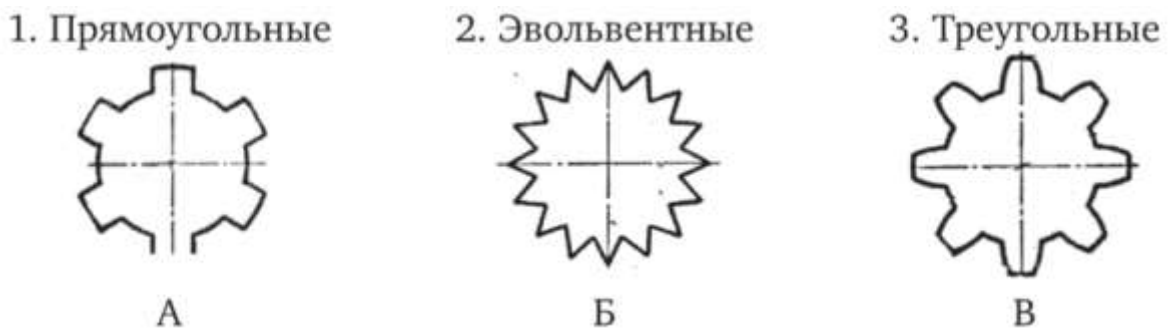
1. _____ . 2. _____ . 3. _____ .

13. Установите соответствие между типами шпонок и их наименованиями:



1. _____ . 2. _____ . 3. _____ .

14. Установите соответствие между видами шлицевых соединений и их наименованиями.



1. _____ . 2. _____ . 3. _____ .

Практическое задание №:26

Заполнение зачетного листа «Классификация операций слесарной сборки»
Кейс: "Проектирование технологического процесса"

По теме 5.1. Общие сведения о слесарно-сборочных работах

Цель: Изучить классификацию операций слесарной сборки

Продолжительность проведения – 2 часа

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Классификация операций слесарной сборки»

В заданиях с первого по шестое выберите правильный вариант окончания утверждения и обведите его кружком:

1. Процесс соединения двух или нескольких деталей с помощью заклепок называется:

- 1) пайка;
- 2) клепка;
- 3) склеивание;
- 4) сборка резьбовых соединений.

2. Процесс получения неразъемного соединения материалов с нагревом ниже температуры их автономного расплавления путем смачивания, растекания и заполнения зазора между ними расплавленным припоем и сцепления их при кристаллизации шва называется:

- 1) пайка;

- 2) клепка;
- 3) склеивание;
- 4) сборка резьбовых соединений.

3. Процесс соединения деталей с помощью клеев называется:

- 1) пайка;
- 2) клепка;
- 3) склеивание;
- 4) сборка резьбовых соединений.

4. Процесс соединения деталей с помощью резьбовых соединительных элементов: гаек, винтов, болтов, шпилек называется:

- 1) пайка;
- 2) клепка;
- 3) склеивание;
- 4) сборка резьбовых соединений.

5. Процесс соединения деталей, связанный с образованием посадок с натягом, называется:

- 1) пайка;
- 2) клепка;
- 3) сборка соединений с натягом;
- 4) сборка резьбовых соединений.

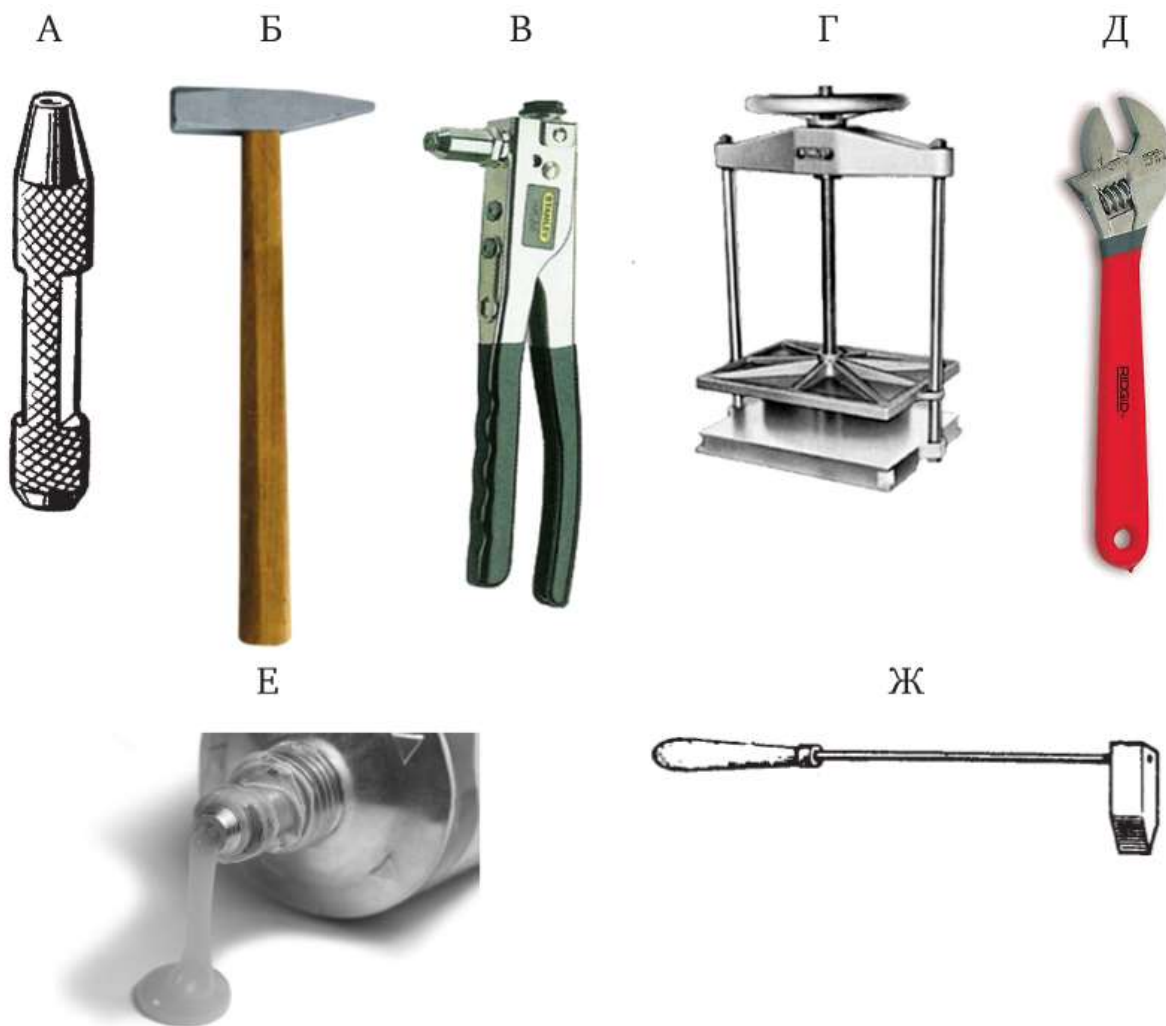
6. Процесс соединения деталей машин с помощью шпонок или шлицев называется:

- 1) пайка;
- 2) сборка шпоночных и шлицевых соединений;
- 3) сборка соединений с натягом;
- 4) сборка резьбовых соединений.

В седьмом задании установите правильные смысловые пары и заполните предлагаемую форму ответа.

7. Установите соответствие между операциями слесарной сборки и применяемым оборудованием, приспособлениями и инструментом.

- 1) пайка;
- 2) клепка;
- 3) склеивание;
- 4) сборка резьбовых соединений;
- 5) сборка соединений с натягом.



1. _____ . 2. _____ . 3. _____ . 4. _____ . 5. _____ .

Задание № 2 Кейс: "Проектирование технологического процесса"

Ситуация: требуется разработать технологический процесс изготовления сложной детали (например, кронштейна или корпуса). Необходимо учесть все этапы работы.

Задачи:

Изучите чертеж детали и определите последовательность операций.

Выберите инструменты, материалы и режимы обработки.

Рассчитайте время выполнения каждой операции.

Составьте технологическую карту.

Итог: Готовая технологическая карта и обоснование выбора методов.

Практическое задание №:27

Заполнение зачетного листа «Способы соединения деталей клепкой»

Кейс: «Выбор типа заклепочного соединения»

По теме 5.2. Технология сборки неразъемных соединений

Цель: Изучить технологию сборки неразъемных соединений

Продолжительность проведения – 2 часа

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Способы соединения деталей клепкой»

В заданиях с первого по третье выберите правильные окончания утверждений и отметьте свой выбор кружком:

1. Процесс соединения двух или нескольких деталей с помощью заклепок называется:

- 1) гибка;
- 2) правка;
- 3) резка;
- 4) клепка.

2. Цилиндрический металлический стержень, имеющий закладную и замыкающую головки, называется:

- 1) штифт;
- 2) заклепка;
- 3) винт.

3. Соотношение диаметра сверла (d), предназначенного для сверления отверстий под заклепки, и диаметра заклепки (d_3) можно описать неравенством:

- 1) $d > d_3$;
- 2) $d < d_3$;
- 3) $d = d_3$.

В четвертом задании, вписывая правильные окончания в пропущенные строки, завершите утверждение:

4. Сущность клепки заключается в том, что _____

5. Расставляя цифры в пустых окнах, установите правильную последовательность клепки материала заклепками с полукруглой головкой.

| | |
|--|---|
| | Вставить в отверстие заклепку стержнем вверх. |
| | Используя натяжку, осадить детали. |
| | Выбрать заклепку по длине и диаметру. |
| | Предварительно расклепать молотком замыкающую головку. |
| | Совместно просверлить склепываемые детали. |
| | Подставить под закладную головку заклепки поддержку. |
| | Окончательно сформировать замыкающую головку с помощью обжимки. |

6. Расставляя цифры в пустых окнах, установите правильную последовательность клепки материала заклепками с потайной головкой.

| | |
|--|--|
| | Вставить в отверстие заклепку стержнем вверх. |
| | Используя натяжку, осадить детали. |
| | Выбрать заклепку по длине и диаметру. |
| | Предварительно расклепать молотком замыкающую головку. |
| | Совместно просверлить склепываемые детали. |
| | Подставить под закладную головку заклепки поддержку. |
| | Зачистить поверхность заклепок наждачной бумагой. |
| | Зенковать отверстие под потайную головку. |

Задание № 2 Кейс: «Выбор типа заклепочного соединения»

Ситуация: требуется создать прочное заклепочное соединение для металлической конструкции. Необходимо выбрать тип заклепок и метод клёпки.

Задачи:

Изучите условия эксплуатации конструкции (нагрузки, вибрации).

Определите подходящий тип заклепок (сплошные, трубчатые, вытяжные).

Рассчитайте количество заклепок и расстояние между ними.

Обоснуйте выбор материалов и методов.

Итог: Теоретическое обоснование выбора заклепок и расчеты.

Практическое задание №28

Заполнение зачетного листа «Неразъемные соединения деталей»

По теме 5.2. Технология сборки неразъемных соединений

Цель: Изучить технологию сборки неразъемных соединений

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

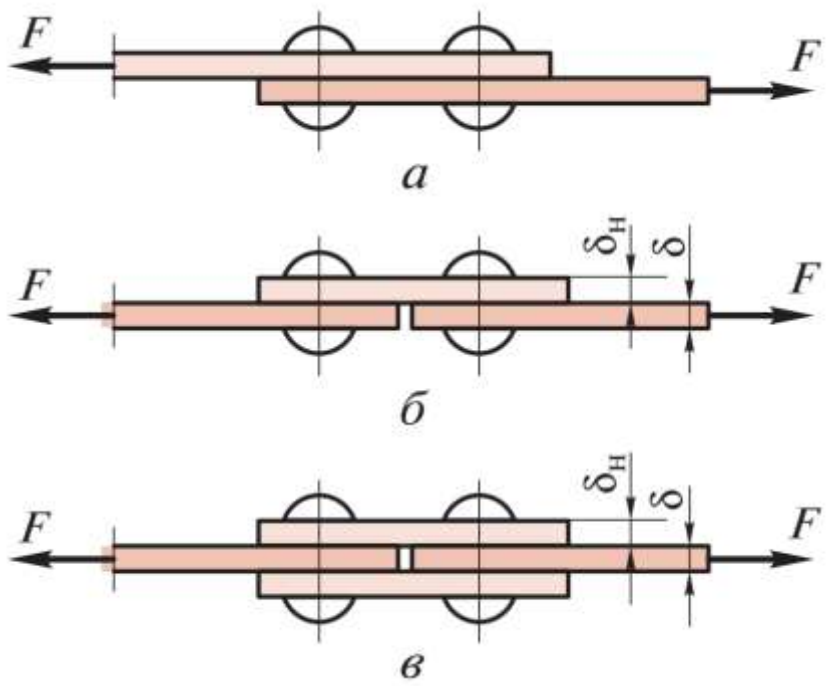
ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу
«Неразъемные соединения деталей»

Поставьте перед определением правильный вариант ответа.

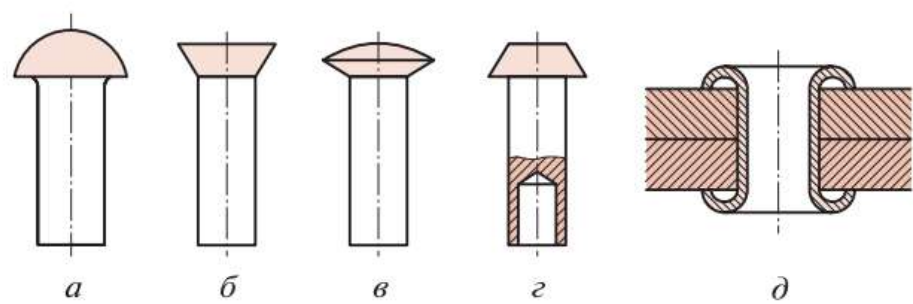
1.



На рисунке показаны

| | |
|--|--|
| | однорядный односрезный стыковой шов с одной накладкой |
| | двухрядный односрезный нахлесточный шов |
| | однорядный двухсрезный стыковой шов с двумя накладками |

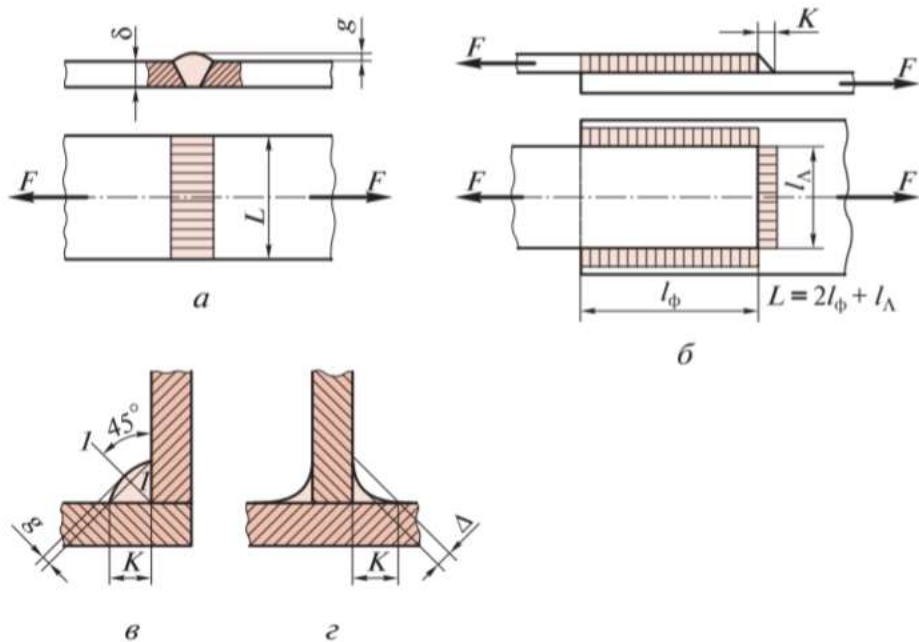
2.



По форме головок заклепки бывают

| | |
|--|---------------------|
| | потайной |
| | пустотелые заклепки |
| | полупотайной |
| | плоской |
| | с полукруглой |

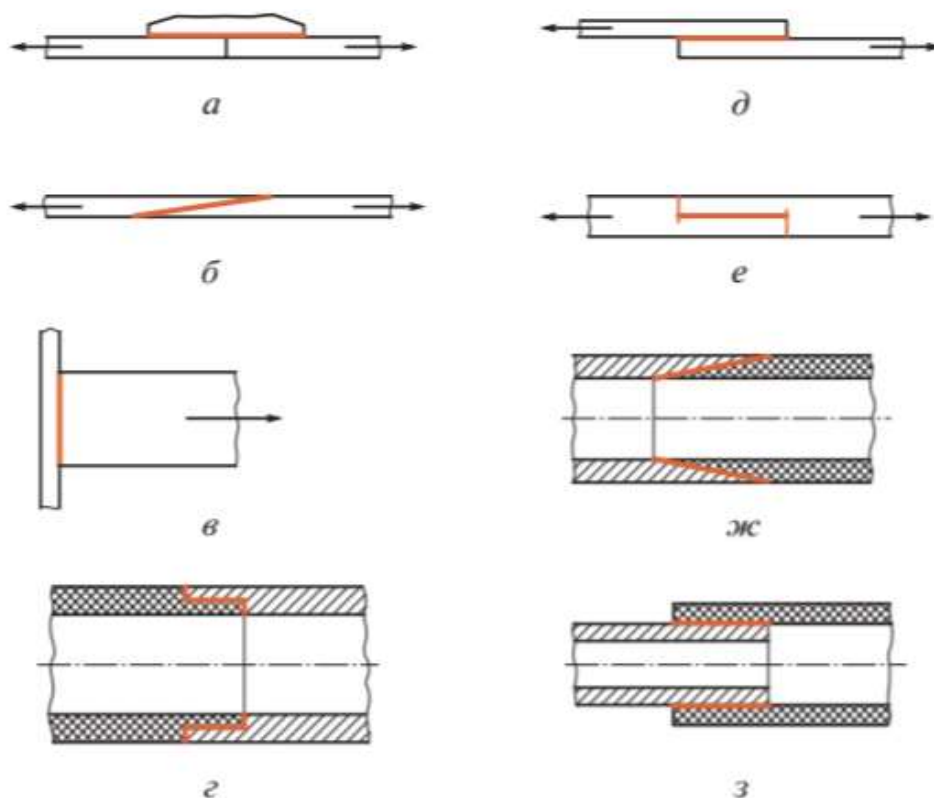
3.



Существуют следующие виды сварных соединений

| | |
|--|--------------|
| | тавровое |
| | стыковое |
| | угловое |
| | нахлесточное |

4.



Наиболее распространенные клееные конструкции, примеры которых приведены на рисунке.

| | |
|--|--|
| | нахлесточное (телескопическое) соединение труб разного диаметра. |
| | стыковое с накладкой |
| | косостыковое соединение труб одного диаметра |
| | нахлесточное |
| | нахлесточное шпунтовое |
| | стыковое |
| | стыковое соединение труб одинакового диаметра |
| | косостыковое |

Практическое задание №29

Выполнение подготовительных работ для заклепочного соединения (разметка, рубка, резка, опиловка) – подготовка пластин. (в мастерской)

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Пройти инструктаж по технике безопасности
3. Выполнить работу согласно чертежа.
4. Подписать заготовки маркером

Группа _____ ФИО студента _____

Практическое задание №30

Выполнение работ для заклепочного соединения деталей (изготовление заготовок заклепок, разметка, сверловка пластин, временная фиксация деталей на болты) - (в мастерской)

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Пройти инструктаж по технике безопасности.
3. Выполнить работу согласно чертежа.
4. Подписать заготовки маркером
5. Сдать работу преподавателю.

Практическое задание №31

Выполнение склеивания различных материалов. (дерево, пластик, резина) в мастерской.

Описать процессы подготовки деталей, склеивания и контроля

По теме 5.2. Технология сборки неразъемных соединений

Цель: Изучить приспособления для слесарных работ

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

- 1. Изучить теоретический материал**
- 2. Пройти инструктаж по технике безопасности.**
- 3. Выполнить работу согласно заданию.**
- 4. Сдать работу преподавателю.**

Задание.

1. Изготовить образцы для склеивания размерами 150 x 70 мм.- 2шт. (Заготовки из фанеры и пластика вырезать с помощью ножовки по металлу. Заготовки из резинового листа с помощью ножниц). И пометить их маркером.
2. Зачистить зону склеивания на каждом образце размером 70 x 70 мм.
3. Подобрать клей используя рекомендации из теоретической части;
4. Обезжирить (если необходимо) зону склеивания на обеих заготовках;
5. Нанести клей на обе заготовки (при необходимости);
6. Выдержать заготовки для активации клея (согласно рекомендациям изложенных в теоретической части или способа использования клея, обозначенного в инструкции);
7. Выровнять заготовки относительно клеевых сторон друг к другу и плотно прижать;
8. Зафиксировать заготовки в тисках или струбцинах (используя прокладки) и оставить до полного высыхания клея!!! (до следующего занятия)

Полученный результат



Задание: «Описать процессы подготовки деталей, склеивания и контроля»

Ход работы:

1. Повторить теоретический материал из практической работы № 28
2. Пройти инструктаж по технике безопасности.
3. Произвести испытание образцов.
4. Записать в рабочую тетрадь этапы склеивания и результаты испытания.

Образец клеевого соединения, полученный на предыдущей практической работе, зажать в тиски, закрепленные на верстаке, через деревянные прокладки за одну часть образца. Вторую часть образца, ухватить руками и попытаться разорвать клеевое соединение!

Внимание! Не прилагайте чрезмерного усилия во избежание травмы!

1. Результат осмотра и испытания запишите в тетрадь.
2. Запишите все этапы получения клеевого соединения.

Практическое задание №:32

Заполнение зачетного листа «Способы пайки»

Кейс: «Выбор припоя для пайки»

По теме 5.2. Технология сборки неразъемных соединений

Цель: Изучить приспособления для слесарных работ

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие, конспект лекций, чертежные принадлежности, рабочая тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Способы пайки»

В заданиях 1-2 выберите правильные окончания утверждений и отметьте свой выбор кружком.

1. Процесс получения неразъемного соединения материалов с нагревом ниже температуры их автономного расплавления путем смачивания, растекания и заполнения зазора между ними расплавленным припоем и сцепления их при кристаллизации шва:

- 1) резка;
- 2) правка;
- 3) пайка;
- 4) клепка.

2. Качество паяного соединения зависит главным образом:

- 1) от выбора припоя;
- 2) от размеров паяльника;
- 3) от температуры пайки.

3. Расставляя цифры в пустых окнах, установите правильную последовательность подготовки паяльника к пайке.

| | |
|--|--|
| | Доводка рабочей части паяльника под углом 30-40° |
| | Очистка от следов окалины рабочей части паяльника. |
| | Нагрев паяльника. |

4. Расставляя цифры в пустых окнах, установите правильную последовательность пайки.

| | |
|--|--|
| | Набор двух – трех капель припоя с прутка. |
| | Очистка паяльника от окалины. |
| | Травление места пайки соляной кислотой |
| | Передвижение рабочей части паяльника по куску нашатыря. |
| | Равномерное перемещение по месту спая рабочей части паяльника. |

Задачи № 2. Кейс: «Выбор припоя для пайки»

Ситуация: требуется выполнить пайку металлических деталей (например, медных труб или электрических контактов). Необходимо выбрать подходящий припой и флюс.

Задачи:

Изучите свойства материалов деталей и условия эксплуатации.

Определите подходящий тип припоя (мягкий, твердый) и флюса.

Рассчитайте температуру паяния и время нагрева.

Обоснуйте выбор материалов и методов.

Итог: Теоретическое обоснование выбора материалов и расчеты.

Практическое задание №33

По теме: Классификация резьб (таблица).

Заполнение зачетного листа «Резьба. Виды и основные параметры резьбы»

По теме 5.3. Технология сборки разъемных соединений

Цель: Изучить классификацию резьб

Продолжительность проведения – 2 часа

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполнить таблицу. Напротив характеристики резьбы написать тип резьбы.

3. Во второй части задания необходимо по чертежу определить тип резьбы и написать определение.

Группа _____

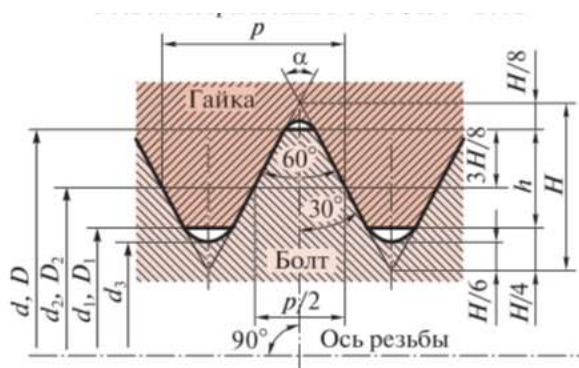
ФИО студента _____

Классификация резьб (таблица)

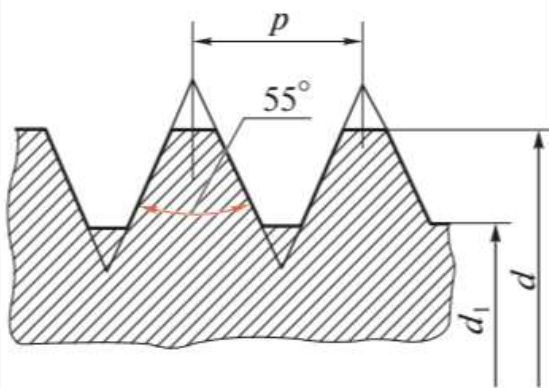
| Тип резьбы | Характеристика резьбы |
|------------|---|
| | Форма и размеры профиля этой резьбы, диаметры и шаги, основные размеры регламентированы стандартами. Эта крепежная резьба имеет треугольный профиль с углом $\alpha = 60^\circ$ |
| | Профиль этой резьбы представляет собой неравнобокую трапецию с углами наклона боковых сторон к прямой, перпендикулярной оси резьбы, равными 3 и 30° . Основные размеры и допуски этой резьбы для диаметров от 10 до 600 мм регламентированы ГОСТом. Стандартизована также <i>эта</i> усиленная резьба для диаметров от 80 до 2 000 мм, у которой одна сторона профиля наклонена под углом 45° . |
| | Эта крепежная резьба имеет треугольный профиль с углом $\alpha = 55^\circ$, номинальный |

| | |
|--|---|
| | диаметр ее задается в дюймах ($1'' = 25,4$ мм), а шаг — числом витков, приходящихся на один дюйм длины резьбы. |
| | Профиль этой резьбы представляет собой равнобокую трапецию с углом между боковыми сторонами $\alpha = 30^\circ$. Профили, основные размеры и допуски <i>этих</i> резьб стандартизованы, причем предусмотрены резьбы с мелким, средним и крупным шагами. |
| | Эта резьба не стандартизована и имеет ограниченное применение в неответственных передачах винт—гайка. Эта резьба из всех имеет наибольший КПД, но ее нельзя фрезеровать и шлифовать, так как угол профиля $\alpha = 0$; прочность <i>этой</i> резьбы ниже, чем у других резьб. |

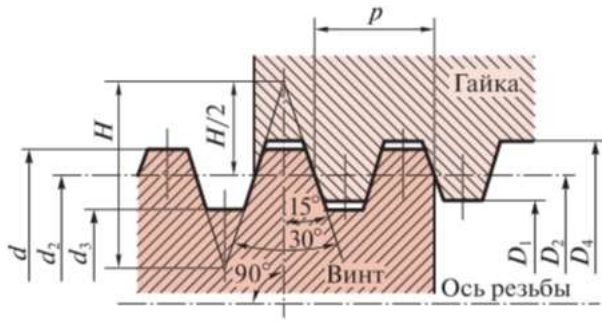
Подписать, какой вид резьбы изображен на чертеже.



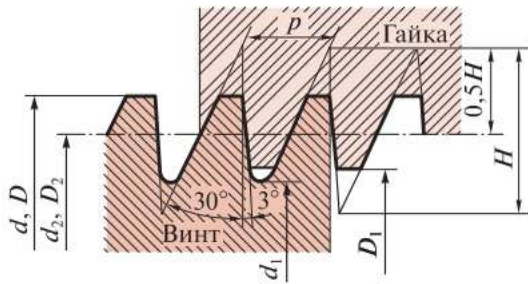
1.-



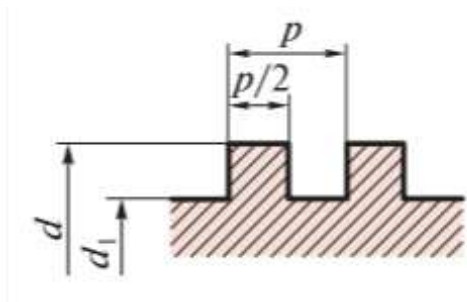
2.-



3.-



4.-



5.-

Задание:

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните зачетный лист обучаемого

Группа _____

ФИО студента _____

Зачетный лист обучаемого

для контроля сформированности знаний, умений и навыков по учебному элементу

«Резьба. Виды и основные параметры резьбы»

В заданиях с первого по шестое выберите правильные окончания утверждений и отметьте свой выбор кружком.

1. Расстояние между вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы называется:

- 1) шаг резьбы;
- 2) угол профиля резьбы;
- 3) диаметр резьбы;
- 4) угол подъема резьбы.

2. Угол между боковыми сторонами профиля витка резьбы, измеренный в плоскости, проходящей через ось резьбы:

- 1) шаг резьбы;
- 2) угол профиля резьбы;
- 3) диаметр резьбы;
- 4) угол подъема резьбы.

3. Угол, образованный направлением выступа резьбы, с плоскостью, перпендикулярной оси резьбы:

- 1) шаг резьбы;
- 2) угол профиля резьбы;
- 3) диаметр резьбы;
- 4) угол подъема резьбы.

4. Диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы:

- 1) шаг резьбы;

- 2) внутренний диаметр резьбы;
- 3) наружный диаметр резьбы;
- 4) средний диаметр резьбы.

5. Диаметр воображаемого, соосного с резьбой, цилиндра, образующая которого пересекает профиль резьбы в точках, где ширина канавки равна половине номинального шага резьбы:

- 1) шаг резьбы;
- 2) внутренний диаметр резьбы;
- 3) наружный диаметр резьбы;
- 4) средний диаметр резьбы.

6. Диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы:

- 1) шаг резьбы;
- 2) внутренний диаметр резьбы;
- 3) наружный диаметр резьбы;
- 4) средний диаметр резьбы.

В заданиях с седьмого по девятое заполните форму ответа.

7. Расшифруйте резьбу, обозначенную следующим образом:

M20X1.5-LH — _____
_____.

8. Расшифруйте резьбу, обозначенную следующим образом:

S40X14 — _____
_____.

9. Расшифруйте резьбу, обозначенную следующим образом:

Tг 60X8 - _____
_____.

Практическое задание №34

Выполнение подготовительных работ для нарезания резьбы

По теме 5.3. Технология сборки разъемных соединений

Цель: Выполнить подготовительные работ для нарезания резьбы

Продолжительность проведения – 2 часа

Оборудование и раздаточный материал: методические рекомендации, учебно-методическое пособие

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Пройти инструктаж по технике безопасности.
3. Выполнить работу согласно представленного чертежа.
 - получить у преподавателя Лист стальной толщиной 5 мм.
 - получить необходимый инструмент для выполнения работы.
 - подготовить две заготовки согласно рис.1 (**предусмотреть припуски на обработку!!!**)
 - произвести предварительную обработку деталей «опилровку» (оставить припуск 0,5 – 0,8 мм на одну сторону для окончательной обработки деталей после сборки)

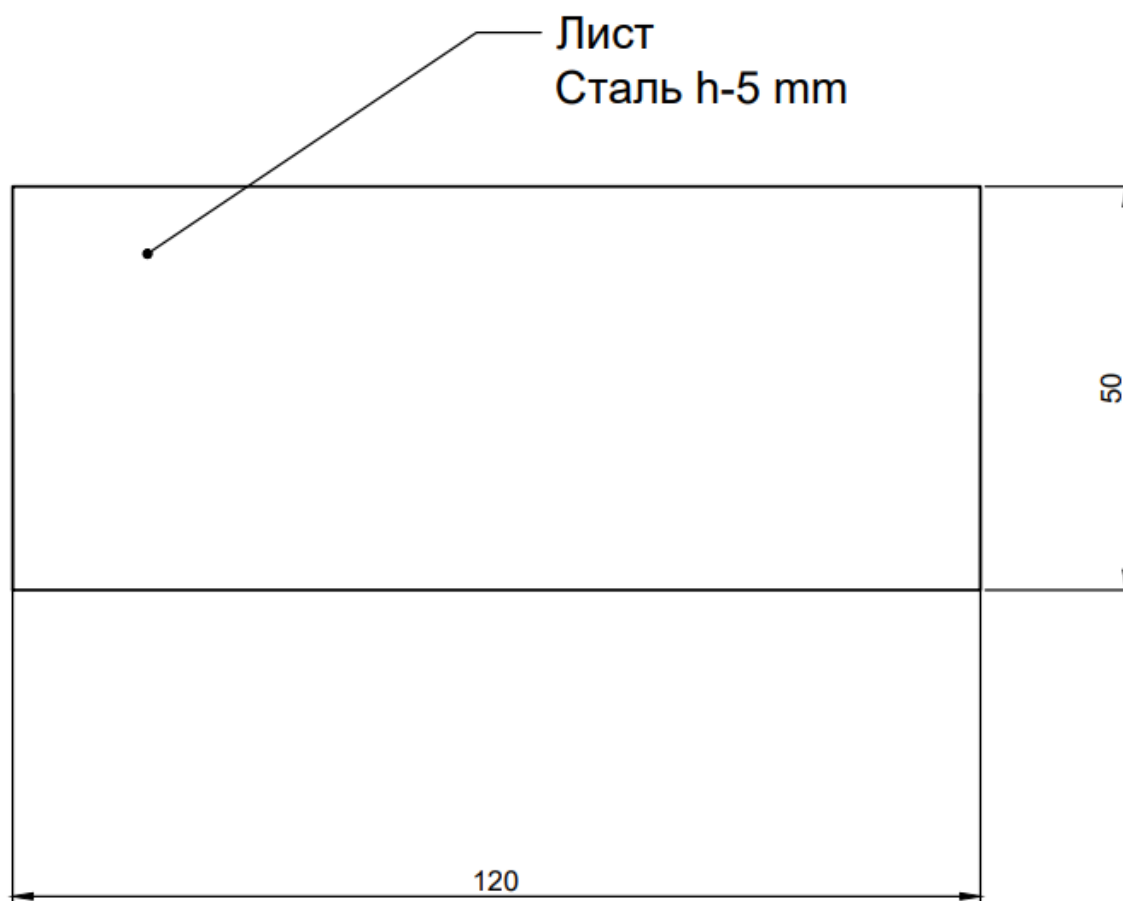


Рис.1 Пластина

4. Подписать заготовки маркером

Группа _____ ФИО студента _____

Практическое задание №35

Выполнение подготовительных работ для нарезания резьбы

По теме 5.3. Технология сборки разъемных соединений

Продолжительность проведения – 2 часа

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал
2. Пройти инструктаж по технике безопасности.
3. Выполнить работу согласно представленных чертежей.
 - взять заготовки полученные на предыдущем занятии
 - получить необходимый инструмент для выполнения работы.
 - произвести разметку заготовок согласно рис.1 и рис.2 под сверление отверстий и произвести «кернение»
 - просверлить размеченные заготовки согласно чертежам (**на пластине №2 следует рассчитать диаметр отверстия под нарезание резьбы**)

Для соосного расположения отверстий на заготовках, их следует сверлить совместно!!! закрепив заготовки в струбцинах (не менее 2 шт.)

ВНИМАНИЕ!!! Работу по сверлению заготовок производить только в присутствии преподавателя и в защитных очках!!!!

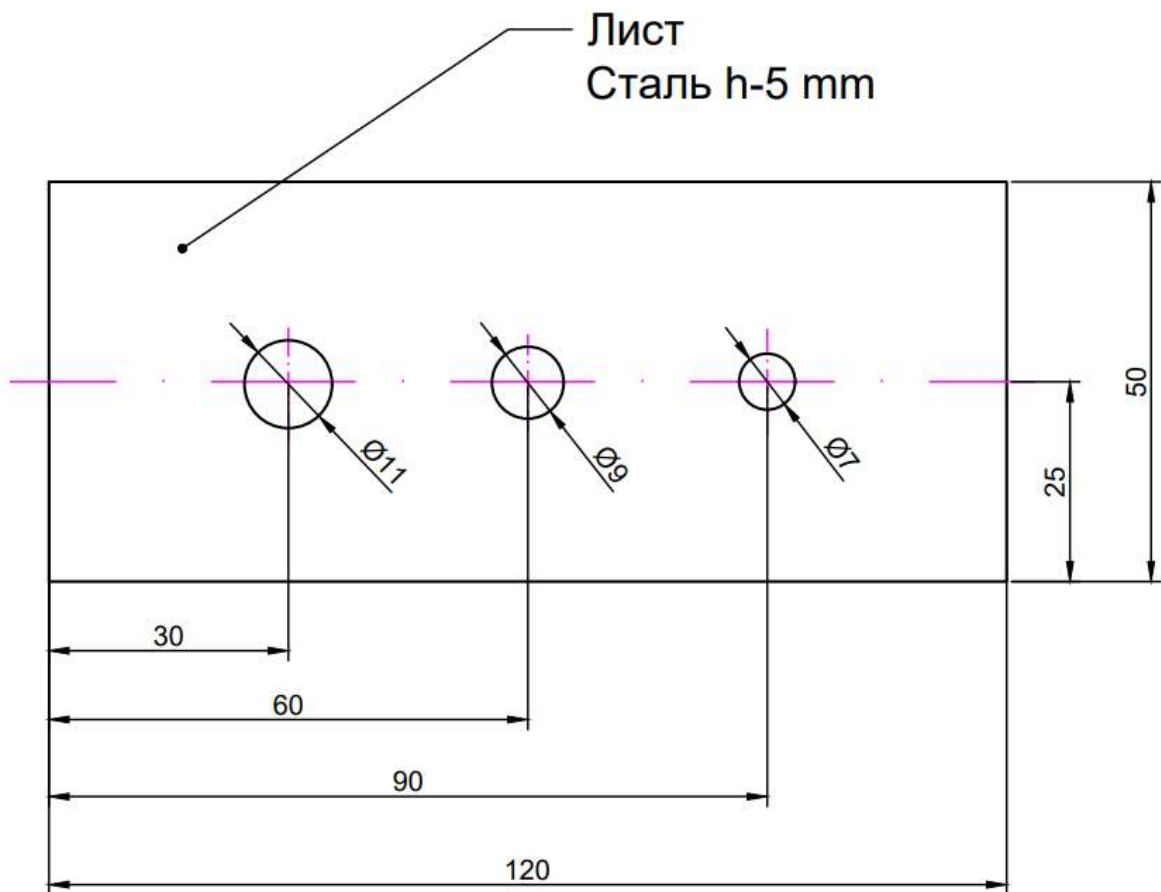


Рис.1 Пластина №1

- зажать заготовку №2 в тиках и нарезать резьбу согласно рис.2
- снять фаску с острых кромок

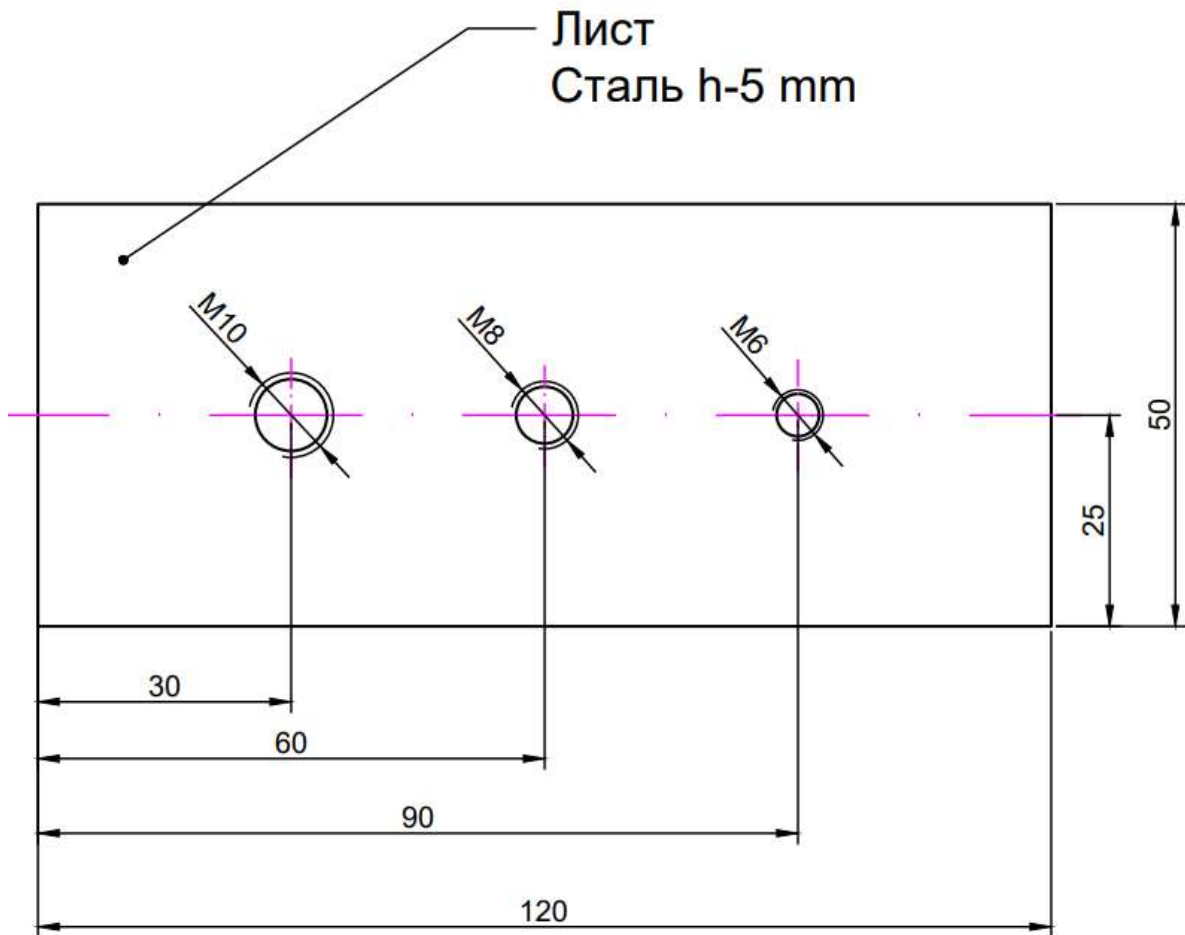


Рис.2 Пластина №2

- произвести сборку узла согласно рис.3
- отпилить выступающие части болтов
- обработать заготовки в указанный размер
- снять фаски.

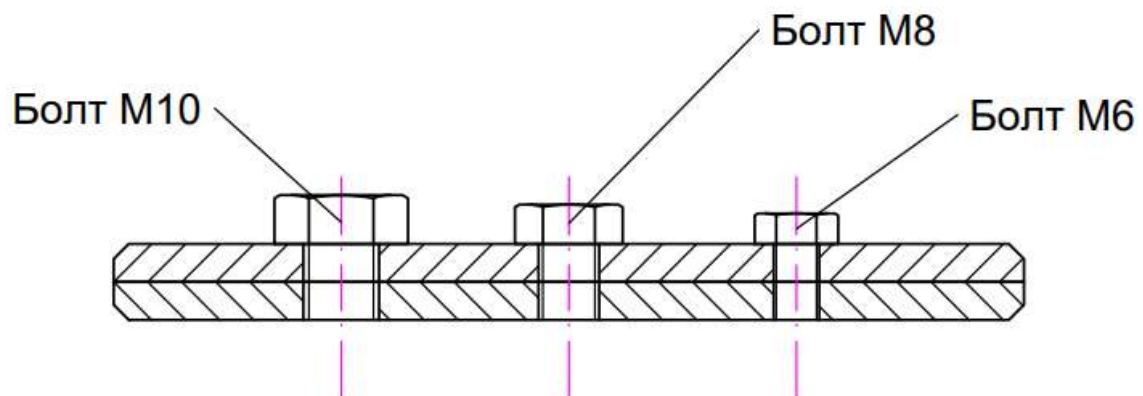


Рис.3 Сборочная единица (узел)

4. Подписать и сдать заготовки преподавателю.

Группа _____ ФИО студента _____

Практическое задание №36

Восстановление поврежденной резьбы болта

Кейс: "Оценка эффективности обучения"

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал

2. Пройти инструктаж по технике безопасности.

3. Выполнить работу по восстановлению поврежденной резьбы.

- **взять у преподавателя 1 болт (с поврежденной резьбой), и гайку того же размера.**
- **получить необходимый инструмент для выполнения работы.**
- **зажать болт с поврежденной резьбой в тисках (при необходимости использовать деревянные подкладки)**
- **произвести ребром трехгранного напильника восстановление спирали резьбы, направляя напильник с неповрежденной части на поврежденную двигаясь по впадинам профиля резьбы. (рис.1)**

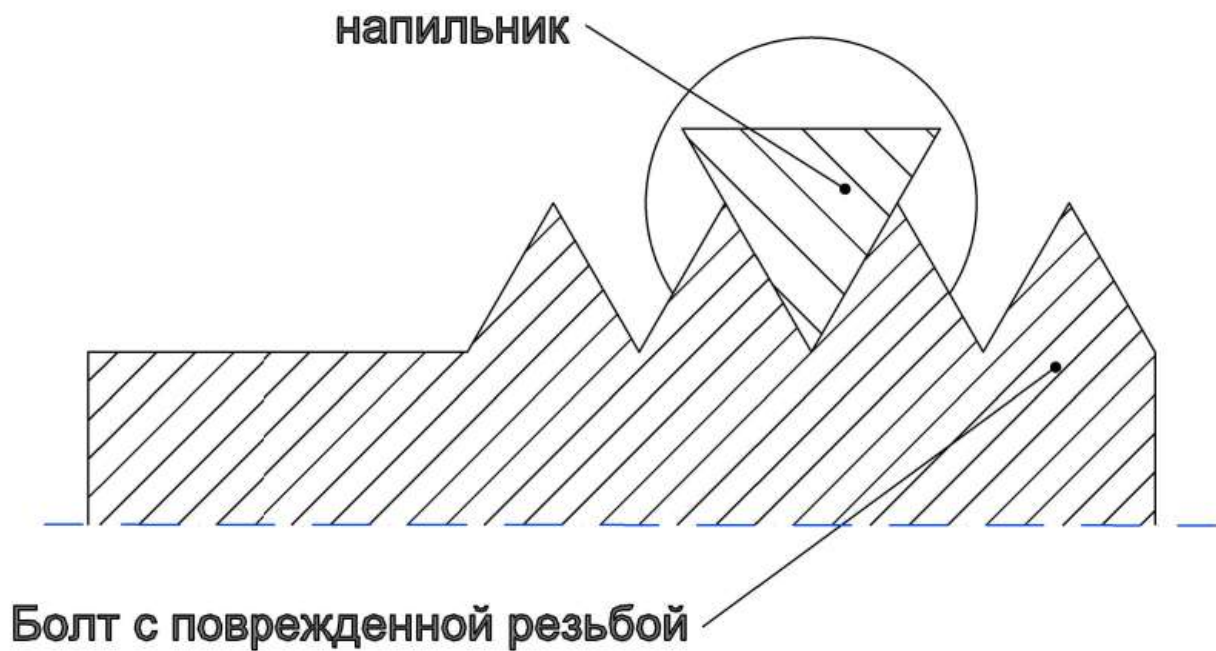


Рис.1

- после обработки резьбы напильником, необходимо зажать болт в тисках - вертикально (резьбовой частью вверх).
- снять фаску напильником для облегчения захода плашки (при необходимости)
- накрутить плашку с помощью плашкодержателя на резьбовую часть болта, тем самым произведя калибровку резьбы.
- снять плашку
- очистить болт от стружки и лишней смазки
- накрутить гайку для проверки резьбы

4. Подписать зачетный лист и сдать вместе с болтом и накрученной гайкой преподавателю.

Группа _____ ФИО студента _____

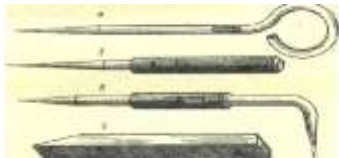
Итоговый тест

Ход работы:

Выполнить тестовое задание

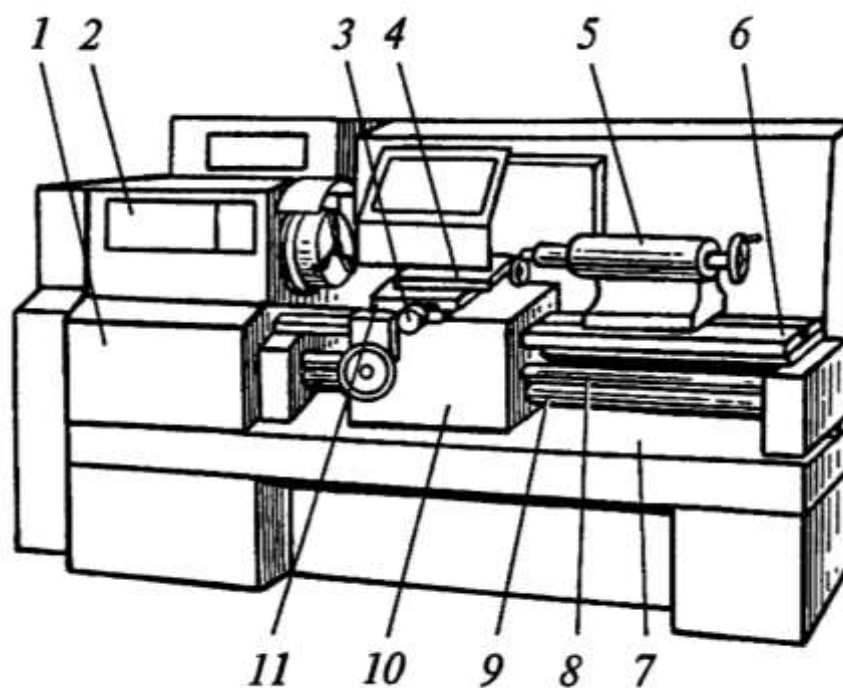
Группа _____

ФИО студента _____

| № | Вопрос | Варианты ответа | Ответ |
|---|--|--|-------|
| 1 | Процесс получения неразъемного соединения двух или нескольких деталей с помощью заклепок называется | 1.Клепка 2.Правка 3.Зенкерование | |
| 2 | Керн, чертилка, рихтовальный молоток, плашкодержатель это | 1.Режущий инструмент 2.Измерительный инструмент 3.Вспомогательный слесарный инструмент | |
| 3 | Операция нанесения на обрабатываемую заготовку или на поверхность материала, предназначенного для получения заготовки (лист, прутки, полоса и т. п.) разметочных линий (рисок) | 1.Правка 2.Разметка 3.Зенкерование | |
| 4 | Операция разделения на части круглого, полосового, профильного проката, а также труб ручным и механическим способом называется | 1.Правка 2.Резка металла 3.Развертывание | |
| 5 | Какой слесарный инструмент вы видите на рисунке  | 1.Напильники 2.Чертилки 3.Шаберы | |
| 6 | Процесс обработки предварительно просверленных, штампованных, литых отверстий | 1.Притирка 2.Лужение | |

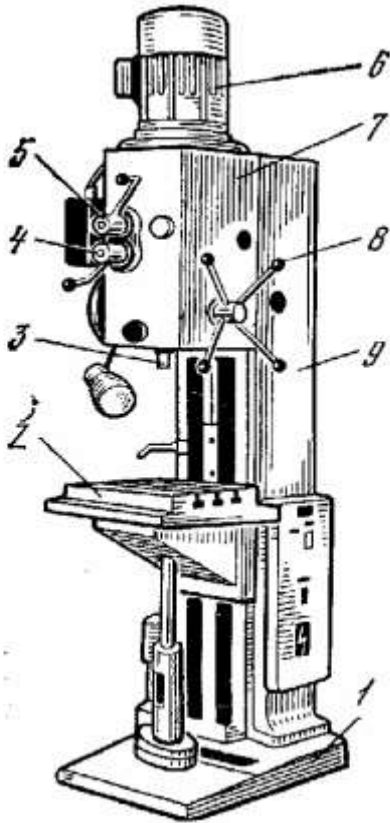
| | | | |
|----|---|--|--|
| | в целях придания им более правильной геометрической формы называется | 3.Зенкерованием | |
| 7 | Процесс покрытия поверхностей металлических деталей тонким слоем расплавленного олова или оловянно-свинцовыми сплавами называется | 1.Лужением 2.Зенкерованием 3.Разметкой | |
| 8 | Какой слесарный инструмент изображен на рисунке  | 1.Молоток 2.Кернер 3.Зубило | |
| 9 | Слесарная отделочная операция, используемая для выравнивания и пригонки плоских и криволинейных (чаще цилиндрических) поверхностей для получения плотного прилегания называется | 1.Шабрение 2.Резка металла 3.Разметка | |
| 10 | Какой слесарный инструмент изображен на рисунке  | 1.Кернер 2.Чертилка 3.Крейцмейсель | |
| 11 | Соединение деталей в нагретом состоянии с помощью сравнительно легкоплавкого металла, называемого припоем это | 1.Плакирование 2.Сварка 3.Пайка | |
| 12 | Что изображено на рисунке  | 1.Ножницы по металлу 2.Крейцмейсель 3.Ножовка по металлу | |

Заполните таблицу по рисунку:



| | |
|--|------------------------------|
| | Задняя бабка |
| | Коробка подач |
| | Направляющие |
| | Передняя (шпиндельная) бабка |
| | Поперечные салазки |
| | Резцовая каретка |
| | Станина |
| | Суппорт инструментальный |
| | Фартук |
| | Ходовой вал |
| | Ходовой винт |

Заполните таблицу по рисунку:



| | |
|--|--------------------------|
| | Колонна |
| | Стол |
| | Сверлильная головка |
| | Коробка скоростей |
| | Коробка подач и шпиндель |
| | Рукоятка |
| | Фундаментальная плита |
| | Электрический двигатель |

0-1 ошибка – оценка «5»

2-6 ошибок – оценка «4»

7-9 ошибок – оценка «3»

Оценка _____

Задание № 2 Кейс: «Оценка эффективности обучения»

Ситуация: Требуется оценить эффективность обучения студентов по программе учебной практики.

Задачи:

Разработайте критерии оценки (знание теории, практические навыки, соблюдение техники безопасности).

Подготовьте тестовые задания и практические задачи для проверки знаний.

Проведите оценку группы студентов.

Составьте отчет с анализом результатов и рекомендациями.

Итог: Отчет с анализом эффективности обучения.