

Освоение основных профессиональных приемов

СКИФ



Авиационный колледж

Лекционный курс

Автор

Поповьян Б. В.

Ростов-на-Дону,
2018

Аннотация

Лекции предназначены для студентов 2 курса по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Автор

Поповьян Борис Васильевич –

преподаватель, начальник отдела производственного обучения

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЛЕКЦИЯ №1	5
Введение	5
Лекция № 2.....	8
Тема 1. Охрана труда	8
Занятие № 1. Техника безопасности в слесарной мастерской и в механическом цеху .	8
Лекция № 3.....	13
Тема 1. Охрана труда	13
Занятие № 2. Требования по охране труда слесаря-ремонтника	13
Лекция № 4.....	16
Тема 1. Охрана труда	16
Занятие № 3. Обеспечение электробезопасности и пожаробезопасности	16
Лекция № 5.....	19
Тема 2. Организация труда слесаря-ремонтника	19
Занятие № 1. Научная организация труда	19
Лекция № 6.....	21
Тема 2. Организация труда слесаря-ремонтника	21
Занятие № 2. Общие требования к организации рабочего места слесаря	21
Лекция № 7.....	26
Тема 3. Конструкционные и инструментальные материалы	26
Лекция № 8.....	36
Тема 4. Слесарный инструмент и приспособления	36
Лекция № 9.....	44
Тема 6. Слесарно-сборочные работы	44
Лекция № 10.....	61
Тема 8. Квалификационная характеристика	61

Занятие № 1. Изучение квалификационных характеристик профессии слесарь-ремонтник61

Лекция № 11.....65

Тема 8. Квалификационная характеристика65

Занятие № 2. Изучение квалификационных характеристик профессии слесарь-ремонтник65

Литература69

Интернет ресурсы69

ЛЕКЦИЯ №1

Введение

Цели и задачи, содержание, объём и формы МДК. Правила внутреннего трудового распорядка. Профессия слесаря-ремонтника, виды слесарных (токарных) работ

Слесарное ремесло, связанное с обработкой различных материалов, - наиболее древнее из ремесел. Еще до «бронзового» и «железного» веков древние умельцы каменными рубилами изготавливали посуду и оружие, украшения и орудия для обработки земли. Они стали предшественниками современных слесарей.

С появлением металла стала преобладать профессия кузнеца. В течение веков кузнецы были главными изготовителями орудий труда, оружия, предметов домашнего обихода. Изготовление замков и оружия требовало особого мастерства, поэтому из кузнецов постепенно выделились специалисты по более точной и тонкой обработке металла. Этими специалистами были слесари, которые назывались замочниками. Слесарь по-немецки «Schlosser» (от «Schloss» - замок)-специалист по изготовлению замков.

Слесарное дело – это ремесло, состоящее в умении обрабатывать металл в холодном состоянии при помощи ручных слесарных инструментов (молотка, зубила, напильника, ножовки и др.). Целью слесарного дела является ручное изготовление различных деталей, выполнение ремонтных и монтажных работ.

Слесарь – это работник, выполняющий обработку металлов в холодном состоянии, сборку, монтаж, демонтаж и ремонт всевозможного рода оборудования, машин, механизмов и устройств при помощи ручного слесарного инструмента, простейших вспомогательных средств и оборудования (электрический и пневматический инструмент, простейшие станки для резки, сверления, сварки, гибки, запрессовки и т. д.).

С развитием техники и технологии производства ручная обработка материала была заменена машинной.

На современном этапе управление работой машин производится с помощью компьютера. Однако профессия «слесарь» не потеряла своего значения, так как и в настоящее время высоко ценится ручное мастерство.

Профессия «слесарь» на современном машиностроительном предприятии является одной из наиболее распространенных. На «нулевом» цикле строительства предприятия трудятся слесари-сантехники и электрослесари. Корпус предприятия возводят слесари по металлоконструкциям. После окончания строительства поступает оборудование, которое устанавливают слесари-монтажники, а налаживают наладчики, в работе которых большой объем составляют слесарные работы. Слесари-сборщики собирают из изготавливаемых деталей машины и отлаживают готовую продукцию. Все эти работы требуют наличия специального инструмента, приспособлений и другой оснастки. И, наконец, слесари-ремонтники обеспечивают бесперебойную работу оборудования предприятия.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Каждая из этих групп слесарей характеризуется специфическими для их работы знаниями и профессиональными умениями, но основной базой для каждого слесаря является владение общеслесарными операциями.

Технологический процесс – это часть производственного процесса, непосредственно связанная с изменением формы, размеров или физических свойств материалов или полуфабрикатов до получения изделия требуемой конфигурации и качества. Технологический процесс определяется также как часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства.

Операция – это часть технологического процесса, выполняемая слесарем на одном рабочем месте с использованием или без использования механизированного или ручного инструмента, механизмов, приспособлений при обработке одной детали.

Примеры операций: выполнение канавки для смазки на подшипнике скольжения, нарезание винтовой поверхности на стержне, нарезание резьбы в отверстиях и др.

К операциям относятся разметка, рубка, правка, резка, опиливание, сверление, зенкерование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, шабрение, притирка и доводка, клепка и паяние.

Эти операции выполняются ручным или механизированным инструментом, которым должен уметь пользоваться каждый слесарь.

Современный слесарь должен также владеть навыками выполнения несложных работ на металлорежущих станках, что позволяет заменить утомительную ручную обработку деталей, облегчить и повысить качество выполняемых работ.

Процесс обработки или сборки (применительно к слесарным работам) состоит из отдельных операций, строго определенных разработанным технологическим процессом и выполняемых в заданной последовательности.

При выполнении слесарных работ операции подразделяются на следующие виды: подготовительные, основные технологические, вспомогательные, демонтажные и монтажные.

К **подготовительным операциям** (связанным с подготовкой к работе) относятся: ознакомление с технической и технологической документацией, подбор соответствующего материала, подготовка рабочего места и инструментов, необходимых для выполнения операции.

Основными операциями (связанными с обработкой, сборкой или ремонтом) являются: отрезка заготовки, резание, отпиливание, сверление, развертывание, нарезание резьбы, шабрение, шлифование, притирка и полирование.

К **вспомогательным операциям** относятся: разметка, кернение, измерение, закрепление обрабатываемой детали в приспособлении или слесарных тисках, правка, гибка материала, клепка, пайка, склеивание, лужение, сварка, пластическая и тепловая обработки.

К **операциям при демонтаже** относятся все операции, связанные с разборкой (с помощью ручного или механизированного инструмента) машины на комплекты, сборочные единицы и детали.

В **монтажные операции** входят сборка сборочных единиц, комплектов, агрегатов и сборка из них машин или механизмов. Кроме сборочных работ монтажные операции

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

включают контроль соответствия основных монтажных размеров технической документации и требованиям технического контроля, в отдельных случаях – изготовление и подгонку деталей. К монтажным операциям относится также регулировка собранных сборочных единиц, комплектов и агрегатов, а также всей машины в целом.

Элементами технологической операции являются установ, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция.

Установ – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой детали или собираемой сборочной единицы. Например, сверление в детали одного или нескольких отверстий разного диаметра при неизменном закреплении детали, нарезание резьбы на стержне.

Технологический переход – законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых при обработке или соединяемых при сборке. Например, сверление детали сверлом одного диаметра или соединение втулки с валом.

Вспомогательный переход – часть операции без изменения геометрии обрабатываемой поверхности или положения собираемых деталей, необходимая для выполнения технологического перехода (установка заготовки, смена инструментов и т. д.).

Рабочий ход – законченная часть операции, связанная с однократным перемещением инструмента относительно обрабатываемой детали, необходимая для осуществления изменения геометрии детали.

Вспомогательный ход не связан с изменением геометрии детали, но необходим для осуществления рабочего хода.

Позиция – это фиксированное положение, занимаемое закрепленной обрабатываемой деталью или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.

Карта технологического процесса является технологическим документом, содержащим описание процесса изготовления, сборки или ремонта изделия (включая контроль и перемещения) по всем операциям одного вида работ, выполняемых в одном цехе, в технологической последовательности с указанием данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых нормативах. В ней определяются также место работы, вид и размеры материала, основные поверхности обработки детали и ее установка, рабочий инструмент и приспособления, а также продолжительность каждой операции.

Технологический процесс разрабатывается на основе **чертежа**, который для массового и крупносерийного производства должен быть выполнен очень детально. При единичном производстве часто дается только маршрутный технологический процесс с перечислением операций, необходимых для обработки или сборки.

Время, необходимое для изготовления изделия при единичном и мелкосерийном производстве, устанавливается приблизительно на основе хронометража или принятых норм, а при крупносерийном и массовом производстве – на основе расчетно-технических норм.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Базированием называется придание заготовке или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат.

База – это поверхность, сочетание поверхностей, ось или точка, принадлежащие заготовке либо изделию и используемые для базирования.

По назначению базы подразделяются на конструкторские, основные, вспомогательные, технологические и измерительные.

Конструкторская база используется для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.

Основная база – это конструкторская база, принадлежащая данной детали или сборочной единице и используемая для определения ее положения в изделии. Например, основными базами вала, собираемого с подшипниками, являются его опорные шейки и упорный буртик или фланец.

Вспомогательная база – это конструкторская база, принадлежащая данной детали или сборочной единице и используемая для определения положения присоединяемого к ним изделия. Например, при соединении вала с фланцевой втулкой вспомогательной базой может быть посадочный диаметр вала, его буртик и шпонка.

Технологическая база – это поверхность, сочетание поверхностей или ось, используемые для определения положения заготовки либо изделия в процессе изготовления или ремонта. Например, плоскость основания детали и два базовых отверстия.

Измерительная база используется для определения относительного положения заготовки или изделия и средств измерения.

Лекция № 2

Тема 1. Охрана труда

Занятие № 1. Техника безопасности в слесарной мастерской и в механическом цеху

Работа безопасна, если она выполняется в условиях, не угрожающих жизни и здоровью работников.

На промышленных предприятиях всю ответственность за охрану труда и технику безопасности несут руководители предприятия, цеха, участка (директор, начальник цеха, мастер). На каждом предприятии должен быть организован отдел охраны труда, контролирующей соблюдение условий безопасной работы и внедряющей мероприятия по улучшению этих условий.

Работники обязаны выполнять требования инструкций по охране труда.

Прежде чем приступить к работе, работник должен пройти инструктаж по охране труда.

Охрана труда – это система законодательных актов, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Безопасность работы в значительной степени зависит от того, насколько сами работники выполняют требования безопасности труда.

Несчастные случаи чаще всего происходят в результате невнимательного отношения к выполнению инструкций по безопасности труда и правил внутреннего распорядка, а также в результате недостаточного усвоения необходимых производственных навыков и отсутствия опыта в обращении с инструментами и оборудованием.

Задачей техники безопасности является предупреждение несчастных случаев, создание таких условий, которые обеспечивали бы полную безопасность труда работающих и его производительность.

Слесарю на производстве в процессе работы приходится перемещать вручную и с помощью механических приспособлений различные детали, нередко весьма тяжелые. Переносить тяжести разрешается юношам – не более 16 кг, девушкам – не более 10 кг.

Слесари пользуются станками, механизированными инструментами и установками; например, пневматическими и электрическими молотками и дрелями, наждачными точилами для заточки и заправки инструмента, приводной ножовкой для разрезания металла. При неосторожном или неумелом пользовании оборудованием или инструментом легко можно причинить вред себе и окружающим.

Чтобы избежать этого, слесарь обязан знать правила безопасной работы и строго их придерживаться. Он всегда должен помнить, что работать нужно на хорошо организованном рабочем месте, притом обязательно исправным инструментом, и заранее учитывать опасности, которые могут встретиться в работе.

Слесаря на производстве окружают действующие механизмы, станки и машины, которые имеют движущиеся части — валы, муфты, установочные кольца, шкивы, а также всякого рода передачи — ременные, канатные, зубчатые, фрикционные, цепные. Однако, если рабочий хорошо знает правила техники безопасности на данном рабочем месте и строго их выполняет, возможность несчастного случая исключена. Опытный рабочий, занятый своим делом, чувствует себя спокойно и вблизи движущихся частей трансмиссии или станка: он еще перед началом работы все предусмотрел, проверил и принял соответствующие меры предосторожности.

У работников предприятий и слесарных мастерских, работающих с металлом, чаще всего возможны следующие производственные травмы: ушибы, порезы или повреждения поверхности тканей острым инструментом, занозы, поражения глаз осколками металла или стружкой, ожоги, поражения электрическим током.

Работая на станке, слесарь должен помнить, что здесь основное правило техники безопасности — это ограждение движущихся частей защитными приспособлениями — кожухами, металлическими сетками и т. п. *Чистка и смазка станков и механизмов должны производиться только после остановки движения.*

Требования по охране труда слесаря-ремонтника.

1. Общие требования по охране труда
2. Требования по охране труда перед началом работы
3. Требования по охране труда при выполнении работы

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

4. Требования по охране труда по окончании работы
5. Требования по охране труда в аварийных ситуациях

1. Общие требования по охране труда

1. К выполнению слесарных работ допускаются лица старше 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обучение по соответствующей программе, проверку теоретических знаний и практических навыков безопасных способов работы и допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке.

2. Слесарь допускается к работе с применением электро- и пневмоинструмента после соответствующей подготовки, проверки знаний и получения допуска к выполнению работ с этим инструментом.

3. К работе на простейших станках (сверлильный и шлифовальный станки, механические ножницы и т.д.) допускаются слесари, знающие устройство станков, режим работы на них и правила безопасности выполнения работ.

4. Слесарь должен соблюдать требования по охране труда, также правила поведения на территории организации, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях.

Слесарь обязан немедленно сообщить непосредственному руководителю о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью работающих и окружающих, несчастном случае, произошедшем на производстве, ухудшении состояния своего здоровья, оказывать содействие по принятию мер для оказания необходимой помощи потерпевшим и доставки их в организацию здравоохранения.

Выполнять правила внутреннего трудового распорядка.

Соблюдать правила личной гигиены, знать санитарно-гигиенические условия труда и соблюдать требования производственной санитарии.

Слесарь не должен подвергать себя опасности и находиться в местах производства работ, которые не относятся к непосредственно выполняемой им работе.

Во избежание поражения электрическим током слесарю запрещается ремонтировать электропроводку, электроинструмент, электронагревательные приборы и другое электрооборудование, устанавливать и менять электролампы, а также присоединять концы проводов к электрооборудованию, прикасаться к неизолированным проводам. Указанные работы выполняет электротехнический персонал.

5. В процессе труда на слесаря могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

движущиеся машины и механизмы;

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

неблагоприятные климатические условия при работе вне помещений;

стесненные условия работы;

работа на высоте;

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

острые кромки, заусенцы и неровности поверхностей оборудования, инвентаря, инструмента, приспособлений;

повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;

недостаточная освещенность рабочей зоны.

6. Машины и механизмы должны иметь прочные металлические ограждения, надежно закрывающие доступ со всех сторон к движущимся частям.

2. Требования по охране труда перед началом работы

Слесарные помещения должны иметь достаточное освещение в соответствии с действующими нормами. Различают естественное (дневной свет) и искусственное (электрическое) освещение. Электрическое освещение может быть общим и местным.

Рабочее место и проходы к нему необходимо содержать в чистоте, не загромождать их и систематически очищать от мусора. Верстаки должны иметь жесткую и прочную конструкцию. Верстаки, станки и оборудование должны быть обеспечены устройствами (экранами), защищающими людей от стружки и мелких частиц металла. В случае необходимости пользоваться защитными очками, щитками, экранами.

Следует избегать загрязнения пола маслом или смазкой, так как это может послужить причиной несчастного случая.

Все подвижные и вращающиеся части машин, оборудования и инструмента должны иметь защитные экраны. Машины и оборудование должны быть правильно заземлены. Источники электроэнергии должны соответствовать действующим техническим требованиям

1. Перед началом работы следует хорошо осмотреть свою одежду. На рабочем халате не должно быть болтающихся концов тесемок, манжеты рукавов необходимо тщательно завязать или застегнуть на пуговицы, длинные волосы тщательно убрать под головной убор. Только приведя в порядок себя и свое рабочее место, можно приступить к работе;

2. Получить задание от руководителя работ (мастера);

3. Осмотреть рабочее место, проверить состояние оборудования, привести в порядок рабочее место и подходы к нему, подготовить к работе необходимый инструмент, приспособления и инвентарь, проверить их исправность. Недостатки должны устраняться немедленно.

4. Требования к инструменту:

4.1 Рукоятки инструмента ударного действия (молотка, кувалды и других) должны иметь овальную форму в поперечном сечении и быть прямыми, без заусенцев, изготовленными из сухой древесины твердых лиственных пород или синтетических материалов, обеспечивающих прочность и надежность насадки. Не допускается использование рукояток, изготовленных из мягких и крупнослоистых пород дерева (ели, сосны и других);

4.2 Поверхность бойка инструмента ударного действия должна быть выпуклой, гладкой, без заусенцев, трещин и наклепа;

4.3 Напильники, отвертки и тому подобный инструмент должен надежно закрепляться в рукоятке. Деревянная рукоятка такого инструмента должна быть

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

стянута металлическими бандажными кольцами для предохранения от раскалывания;

4.4 Зубила, бородки, просечки, керны и другие должны быть без скошенных или сбитых затылков, заусенцев, выбоин, трещин и наклепа;

4.5 Средняя часть зубила должна иметь овальное или многогранное сечение без острых ребер и заусенцев на боковых гранях, ударная часть – форму усеченного конуса;

4.6 Напильники, шаберы, отвертки, ножовки должны иметь рукоятки длиной не менее 150 мм;

4.7 Полотно ножовки должно быть хорошо натянuto и не иметь повреждений;

4.8 Гаечные ключи должны быть без увеличенного люфта и соответствовать размерам болтов и гаек. *Зевы гаечных ключей должны иметь параллельные губки, расстояние между которыми должно соответствовать стандартному размеру, обозначенному на ключе;*

4.9 Рукоятки воротков, плашкодержателей, ножниц и труборезов должны быть без заусенцев;

4.10 Тиски должны быть с несработанной на них насечкой, укомплектованы прокладками из мягкого металла для прочного захвата изделия, с параллельными губками и прочно закрепляться на верстаке.

5. Слесарный верстак должен иметь жесткую и прочную конструкцию и быть устойчивым. *Верхняя часть верстака крепится винтами с потайной головкой и обивается листовой сталью без выступающих кромок и острых углов. Ширина верстака должна быть не менее 750 мм, высота – 800–1000 мм. Для защиты работников от отлетающих осколков на верстак должны быть поставлены сплошные или из металлической сетки (ячейки не более 3 мм) щиты высотой не менее 1 м, чтобы при рубке осколки металла не ранили находящихся рядом работников.*

6. Перед началом работы с электроинструментом слесарь должен:

- убедиться в исправности кабеля и штепсельной вилки, целостности изоляции, рукоятки и крышки щеткодержателей, наличии защитных кожухов и их исправности, комплектности и надежности крепления деталей, четкости работ выключателей, а также проверить работу электроинструмента на холостом ходу.

7. Перед включением станка слесарь должен:

- убедиться, что пуск станка никому не угрожает опасностью;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов, мешающих работе;
- проверить наличие и исправность ограждений, токоведущих частей и заземляющих устройств.

8. В случае обнаружения нарушений требований по охране труда, которые слесарь самостоятельно устранить не может, он должен сообщить о них руководителю работ и до устранения неполадок и его разрешения к работе не приступать.

Лекция № 3

Тема 1. Охрана труда

Занятие № 2. Требования по охране труда слесаря-ремонтника

3. Требования по охране труда при выполнении работы

Во время работы слесарь обязан:

1. Пользоваться только исправным инструментом и приспособлениями, работе с которыми он обучен, применять их по назначению;
2. Поддерживать чистоту на рабочем месте, своевременно удалять с пола рассыпанные (разлитые) вещества, предметы, материалы;
3. Не загромождать рабочее место и подходы к нему;
4. Применять безопасные методы и приемы работы, соблюдать требования по охране труда.

При производстве работ необходимо:

1. Выкладывать на верстак только те детали и инструмент, которые необходимы для выполнения данной работы;
2. Располагать инструмент на рабочем месте так, чтобы исключалась возможность его скатывания или падения;
3. Удалять пыль, стружку, опилки и обрезки металла щетками, скребками, крючками или другими приспособлениями.

Все обрабатываемые изделия следует устанавливать и закреплять в тиски, кондукторы и другие приспособления, которые, в свою очередь, должны быть надежно закреплены.

4. Тиски на верстаках укрепляются так, чтобы их губки находились на уровне локтя работающего. Тиски должны обеспечивать надежный зажим изделия. *Стальные сменные плоские планки губок тисков должны иметь несработанную насечку на рабочей поверхности. Насечка выполняется перекрестной, с шагом 2–3 и глубиной 0,5–1 мм.*

При закрытых тисках зазор между рабочими поверхностями сменных плоских планок не должен быть более 0,1 мм.

Подвижные части тисков должны перемещаться без заеданий, рывков и надежно фиксироваться в требуемом положении. Тиски оснащаются устройством, предотвращающим полное вывинчивание ходового винта из гайки.

5. При работе инструментом ударного действия (рубке, клепке и других работах, при которых возможно образование отлетающих твердых частиц) следует пользоваться защитными очками или лицевым щитком, при повышенном шуме – средствами защиты органов слуха, место работы оградить переносными щитами, сетками, чтобы не допустить вылет осколков в сторону рабочих мест, проходов и проездов.

6. При рубке металла зубилом рабочий должен устанавливать зубило так, чтобы срезаемый или обрубаемый материал направлялся в сторону от него.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

7. При выполнении резки ножницами коротких полос и мелких деталей следует придерживать их плоскогубцами. При резке ножницами больших полос они поддерживаются рукой с надетой на нее рукавицей (перчаткой).

8. При резке металла ручной ножовкой следует прочно закрепить ножовочное полотно.

9. Гаечные ключи следует применять только для обслуживания крепежа размером, соответствующим размеру зева ключа. *Головка (зев) гаечного ключа должна быть без зазоров и на всю высоту охватывать крепеж. Внутренние рабочие поверхности, места крепления сменных элементов гаечных ключей необходимо очищать от загрязнений.*

10. Отвертки следует применять для крепежа винтов и шурупов с размерами шлицов, соответствующими размерам рабочего конца отверток *(отвертки слесарно-монтажные с прямыми и крестообразными рабочими частями следует применять для заворачивания и отворачивания винтов и шурупов соответственно с прямыми и крестообразными шлицами).*

11. При работе рашпилем, напильником или надфилем обрабатываемую деталь следует закреплять в тисках.

12. При опиливании напильник должен быть насажен на ручку.

13. Держать напильник следует за ручку одной рукой, а пальцами другой руки, касаясь верхней поверхности на другом конце, придерживать и направлять движение напильника. *Необходимо следить, чтобы пальцы руки не опускались ниже уровня опилки детали. От стружки напильники и рашпили очищают специальной металлической щеткой.*

14. Во время перевозки и переноски инструмента, имеющего острые кромки или лезвия, необходимо принимать меры, исключающие возможность травмирования людей *(применять чехлы, сумки, ящики и т.п.).*

15. Все работы с листовым металлом: переноску, укладку, резку на ножницах, гибку на гибочных и вальцовочных станках и др. – следует выполнять в рукавицах (перчатках).

16. При работе на сверлильных станках все детали, предназначенные для обработки, должны устанавливаться в соответствующие приспособления *(тиски, кондукторы, и т.п.)*, закрепленные на столе сверлильного станка и крепиться в них.

При работе на сверлильном станке запрещается:

- вставлять и вынимать сверло из шпинделя до полного прекращения его вращения, удалять сверла из шпинделя следует специальным клином, который нельзя оставлять в пазу шпинделя;

использовать на станках сверла с изношенными конусами;

во время работы станка проверять рукой остроту режущих кромок.

17. При работе на станках должен находиться на деревянном решетчатом настиле с расстояния между планками не более 30 мм. Убирать стружку руками запрещается, удаление металлической стружки производить при помощи приспособлений (крючков, щеток)

При установке и снятии со станка тяжелых изделий необходимо пользоваться подъемными механизмами.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Слесарь должен остановить станок и выключить электродвигатель в случае:

- временного прекращения работы (даже на короткое время);
- перерыва в подаче электроэнергии;
- уборки, смазки, чистки, наладки станка;
- обнаружении неисправности в электрооборудовании;
- подтягивания болтов, гаек и других соединительных деталей станка;
- установке, съема, крепления деталей, режущего инструмента, а также измерения обрабатываемой детали ручным измерительным инструментом.

При работе на станках с вращающимися обрабатываемыми деталями работать в рукавицах запрещается.

Отходы и обрезки по мере накопления должны регулярно убираться.

Работать на неисправных станках и оборудовании, а также на станках с неисправными и незакрепленными ограждениями запрещается.

18. Перед проведением ремонтных работ оборудование должно быть остановлено. Электропривод оборудования должен быть отключен, у кнопок «Пуск» должен быть вывешен плакат «Не включать, работают люди». *Отключение питания электроприводов ремонтируемого оборудования производится только электротехническим персоналом. На оборудовании, находящемся в ремонте, вывешивается предупредительный плакат «Станок (или аппарат) в ремонте». Производить ремонт машин и механизмов или крепление каких-либо деталей, чистку или смазку движущихся частей, и т.п. следует только после выключения оборудования и полной остановки вращающихся или движущихся частей.*

4. Требования по охране труда по окончании работы

По окончании работы слесарь должен: навести порядок на участке работ, очистить и убрать инструмент, приспособления в отведенные для этих целей места.

При работе с электроинструментом:

- отключить электроинструмент от электрической сети;
- вынуть вставной рабочий инструмент, тщательно протереть и смазать электроинструмент и вставной рабочий инструмент маслом;
- сдать электроинструмент лицу, ответственному за его сохранность и исправность, или убрать его в специально отведенное место для хранения

Необходимо сообщить непосредственному руководителю работ о состоянии оборудования на объекте, о неисправностях и нарушениях в его работе.

Следует снять средства индивидуальной защиты, привести их в порядок и поместить в места хранения. Умыться с мылом или аналогичными по действию смывающими средствами (не допускается применять для мытья не предназначенные для этого вещества) и при необходимости принять душ.

5. Требования по охране труда в аварийных ситуациях

. В аварийной обстановке следует оповестить об опасности окружающих людей, доложить непосредственному руководителю о случившемся и принять меры к ликвидации аварийной ситуации.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

При пожаре следует вызвать подразделение по чрезвычайным ситуациям по телефону «101», вывести людей из района возгорания и задымления в безопасное место, сообщить о происшедшем руководителю работ, принять меры по эвакуации материальных ценностей, тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения, *привлечь к тушению членов добровольной пожарной дружины (при ее наличии). При использовании углекислотных огнетушителей следует остерегаться обморожения рук при прикосновении к раструбу с истекающим углекислым газом.*

По прибытии подразделений по чрезвычайным ситуациям следует сообщить им необходимые сведения об очаге пожара и мерах, принятых по его ликвидации.

При несчастном случае на производстве необходимо:

быстро принять меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на потерпевшего, оказать потерпевшему первую помощь, вызвать на место происшествия медицинских работников по телефону «103» или доставить потерпевшего в организацию здравоохранения;

сообщить о происшедшем руководителю работ или другому должностному лицу нанимателя, обеспечить до начала расследования сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей. Если несчастный случай произошел с самим работником, он должен по возможности обратиться за помощью к медицинским работникам, одновременно сообщить об этом непосредственному руководителю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

После аварии и (или) пожара приступить к работе можно после устранения неисправностей и получения разрешения на дальнейшую работу от руководителя работ.

Лекция № 4

Тема 1. Охрана труда

Занятие № 3. Обеспечение электробезопасности и пожаробезопасности

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Проходя через человеческий организм, электроток оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействие.

В любом цехе имеется множество электрических проводов, всякого рода электрических установок и приборов. При работе электроустановок необходимо быть особенно осторожным, так как поражение током чрезвычайно опасно.

Для защиты людей от поражения электрическим током на предприятиях осуществляются следующие основные меры:

- все голые провода и токоведущие части электротехнических устройств ограждаются;

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

- все провода и электроустройства, к которым приходится прикасаться при работе (осветительные устройства, электрические приборы), тщательно изолируются;
- там, где это требуется, рабочим предоставляются специальные изолирующие средства, например изолирующие подставки, резиновые коврики, резиновые калоши, специальная обувь, перчатки и т. д.;
- рубильники и предохранители закрываются защитными кожухами;
- в рабочих помещениях вывешиваются предостерегающие плакаты, знаки и надписи;
- на время ремонта машин, станков и механизмов с электроприводом ток выключается;
- электромонтажные и электроремонтные работы выполняются только специально обученным персоналом;
- при работе электроинструментами их корпуса должны обязательно заземляться; с этой целью в местах, где производятся работы с электроинструментами, устанавливаются специальные штепсельные розетки, к которым подводятся заземляющие провода;
- работать электроинструментами в сырых помещениях или внутри резервуаров следует в калошах, подстилая под ноги резиновые коврики или деревянные щитки;
- при обнаружении неисправности в электроинструментах работу ими следует немедленно прекратить, а электроинструмент сдать на проверку;
- нельзя держать электроинструмент за провод или за рабочий инструмент (сверло, зенкер и т. п.).
- рабочий инструмент можно вставлять в патрон электроинструмента и вынимать из него только после выключения электроинструмента, при полной остановке движения;
- нельзя работать электроинструментом на приставных лестницах;
- работающему электроинструментом на изолированной поверхности нельзя прикасаться к окружающим людям или предметам, находящимся на токопроводящей поверхности, например при передаче инструмента и других токопроводящих предметов.

Ввиду опасности работы с электроинструментами в промышленности стараются заменить их пневматическими инструментами. Только в случае отсутствия на заводе воздушного компрессора применяют электроинструменты.

Пожарная безопасность предусматривает такое состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развитие пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

Пожары на производстве могут возникнуть по различным причинам. Горючие производственные отбросы, масляные тряпки, пакля, бумага и другие материалы, используемые для очистки механизмов, легко воспламеняются от случайной искры, т. е. в результате неосторожного обращения с огнем. Нередко пожары бывают следствием неаккуратного обращения курильщиков с огнем. Они возникают также в результате самовозгорания твердого минерального топлива, неисправности дымоходов, воспламенения электропроводов. Лежащие в кучах промасленные тряпки также могут самовозгораться.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Основное предупредительное мероприятие против пожаров на производстве — это постоянное содержание в чистоте и порядке рабочего места, осторожное обращение с огнем, нагревательными приборами и различными легко воспламеняющимися веществами. Нельзя допускать скопления у рабочего места большого количества легко воспламеняющегося производственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Необходимо как можно чаще удалять с рабочего места отходы производства, особенно горючее, и складывать их в определенном порядке в отведенном для них месте.

По окончании работы все рабочие места должны быть приведены в полный порядок. Обтирочные материалы, промасленные концы и тряпки следует убирать в специальные ящики. *Сосуды с легко воспламеняющимися жидкостями, а также баллоны с газами переносят в места их постоянного хранения.* Должны быть выключены все электроприборы и осветительные точки, за исключением дежурных ламп.

Простейшее противопожарное оборудование и инвентарь — пожарный кран, насосы, огнетушители, ящики с песком и лопатами, кульки с песком — должны быть всегда исправны и готовы к действию. Пожарный кран представляет собой ответвление от водопроводной линии с запорным вентилем и специальной соединительной гайкой. С помощью этой гайки к крану быстро присоединяется пожарный рукав.

Огнетушителями пользуются для тушения небольших очагов огня. Они быстро вступают в действие, выбрасывая огнегасительную пену или огнегасительные порошки. Пенные огнетушители особенно хороши при тушении воспламенившихся нефти, керосина, бензина и других горючих жидкостей. Порошкоструйные огнетушители применяют исключительно для тушения загоревшихся электротехнических установок.

Огнетушители подвешивают в цехах и коридорах к стенкам на видном месте. Их нельзя помещать около батарей отопления, вблизи печей и на солнце. Приемы пользования огнетушителями указываются в печатном тексте на корпусах их.

При **возникновении пожара** следует прекратить работу, отключить электроустановки, оборудование, вентиляцию, вызвать пожарную охрану, сообщить руководству организации и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

Следует помнить, что при пожаре нельзя выбивать стекла в окнах: усиление тяги может только усилить пожар. *Не надо пренебрегать такими простейшими средствами тушения пожара, как обыкновенные ведра с водой, как песок или земля, которыми тушат воспламенившуюся горючую жидкость.*

В случае пожара необходимо сохранять полное спокойствие и беспрекословно выполнять распоряжения руководителей производства.

Дисциплина и организованность — основные условия успеха противопожарной охраны.

Лекция № 5

Тема 2. Организация труда слесаря-ремонтника

Занятие № 1. Научная организация труда

Вопросы научной организации труда (НОТ) на производстве, являясь необходимым элементом и составной частью технического прогресса, все шире и глубже проникают в жизнь предприятий. Это связано с особенностями современного производства, прежде всего с характером широко применяемых ныне технических средств.

Для успешного выполнения производственных заданий необходимо всемерно внедрять на производстве научную организацию труда, которая позволяет наилучшим образом соединять технику и людей в едином производственном процессе и при наименьших затратах времен, сил и средств добиваться более эффективного использования материальных и трудовых ресурсов и более высокой производительности труда.

Это может быть достигнуто лишь при условии, что рабочие овладеют основами НОТ не только теоретически, но и на практике.

Для успешного выполнения производственных заданий недостаточно располагать современным оборудованием, механизмами, приспособлениями, инструментами и квалифицированными рабочими. Нужно соответствующим образом организовать труд. Решению этих задач и способствует научная организация труда (НОТ).

В современных условиях научной считается такая организация труда, которая основывается на достижениях науки и передовом опыте, систематически внедряемых в производство, позволяет наилучшим образом соединить технику и людей в едином производственном процессе, обеспечивает наиболее эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, непрерывное повышение производительности труда, способствует сохранению здоровья работника, постепенному превращению труда в первую жизненную потребность и создает моральное удовлетворение работающему.

Научное обоснование любого решения по организации рабочих мест, рационализации трудового процесса в современных условиях становится необходимостью.

Окружающая изо дня в день производственная обстановка оказывает на рабочего и его работу большое влияние. Она может вызвать подъем настроения, активность, желание лучше и больше работать или, наоборот, она может вызвать равнодушие, безразличие и даже уныние, пассивность и нежелание работать. Следовательно, нельзя недооценивать производственную обстановку, необходимо правильно использовать этот резерв улучшения качества работы и повышения производительности труда.

В комплекс НОТ, создающей производственную обстановку, входят такие элементы: оборудование учебных мастерских; организация рабочих мест (планировка, оснащение); организация трудового процесса (рабочая поза, рабочие движения, их элементы); режим труда (темп, ритм труда, утомляемость); санитарно-гигиенические

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

условия труда (микроклимат, шум, вибрации, освещенность, личная гигиена); эстетические условия труда (цветовая окраска, одежда, музыка); безопасные условия труда; противопожарные мероприятия.

Знания основ НОТ является одним из важнейших требований к высокой квалификации современного рабочего, оно позволяет овладевать необходимыми профессиональными умениями и навыками, рациональными приемами и методами труда. В наше время необходимо работать не просто дисциплинированно и прилежно, а на совесть, умело, результативно, красиво

Нужно научиться работать так, чтобы работа была жизненной необходимостью, привычкой и постоянной жизненной школой.

Правила труда:

- прежде чем браться за работу, ее следует продумать так, чтобы окончательно сложилась ее готовая модель и порядок трудовых приемов;
- не следует браться за работу, пока не приготовлен весь рабочий инструмент и приспособления;
- на рабочем месте не должно быть ничего лишнего;
- инструмент и приспособления должны быть разложены в определенном, по возможности раз и навсегда установленном порядке;
- за работу нужно браться спокойно, и в процессе работы соблюдать определенный ритм;
- положение тела во время работы должно быть таким, чтобы работать было удобно и с минимальными затратами сил;
- во время работы надо обязательно отдыхать; если работа тяжелая отдыхать нужно чаще и, по возможности, сидя; при легкой работе отдыхать можно реже;
- не следует в рабочее время заниматься посторонними, не относящимися к работе делами;
- если работа не ладится, то лучше сделать перерыв, а затем приняться за нее спокойно снова;
- по окончании работы все заготовки, детали и инструмент нужно положить на соответствующие места, а рабочее место тщательно убрать.

Умело работающий студент трудится спокойно и в высшей степени инициативно и сознательно, задает вопросы, если ему что-то неясно, осознает стоящую перед ним цель; имеет предварительную общую ориентацию по своему заданию; использует в работе самопроверку; интересуется результатом своей работы.

Неумело работающий студент слушает задание невнимательно и поэтому воспринимает его с трудом; непонимание задания не осознается, вследствие чего студент не задает вопросов преподавателю; работает пассивно, все время нуждается в стимулах для перехода к очередной работ; неудачи и трудности им не замечаются; не имея ясного представления о последовательности работы, нередко не правильно организует ее; к результатам своей работы относится безразлично.

Время.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Время – одно из главных богатств человека. Потерянное время нельзя восполнить, и тот, кто не знает ему цену, лишает себя возможности добиться в жизни чего-либо существенного.

Одним из важнейших условий повышения производительности труда является устранение причин, ведущих к потере рабочего времени. Очень важно организовать работу так, чтобы каждая минута рабочего времени была использована с максимальной эффективностью.

Нужно учиться ценить рабочее время. Для этого следует:

- точно определять свою цель и приступать к работе немедленно;
- сосредоточиться на главном;
- устанавливать твердые, реальные сроки для выполнения работы и строго их придерживаться;
- учиться быть самодисциплинированным и не откладывать дело на потом;
- исключить помехи, мешающие работе, и использовать время полностью;
- учиться слушать;
- следить за тем, чтобы и свободное время использовалось целесообразно;
- воспитывать уважение к своему времени и времени товарищей.

Лекция № 6

Тема 2. Организация труда слесаря-ремонтника

Занятие № 2. Общие требования к организации рабочего места слесаря

Рабочим местом называется определенный участок производственной площади цеха, участка, мастерской, закрепленный за данным рабочим, предназначенный для выполнения определенной работы и оснащенный в соответствии с характером этой работы оборудованием, приспособлениями, инструментами и материалами.

Организация рабочего места является важнейшим звеном организации труда. Под организацией рабочего места слесаря-ремонтника понимают правильную расстановку оборудования, наивыгоднейшее расположение инструмента и деталей на рабочем месте, планомерное снабжение вспомогательными материалами, оснащение специальными приспособлениями, механизацию производственных процессов.

Под рациональной организацией рабочего места понимают такую организацию, которая при наименьшей затрате сил и средств труда обеспечивает безопасные условия работы, наивысшую производительность и высокое качество продукции.

На рабочем месте слесарь выполняет операции, связанные с его профессией. Рабочее место оснащается оборудованием, необходимым для проведения слесарных работ.

Рабочее место слесаря-ремонтника должно хорошо освещаться, содержаться в чистоте и оснащаться необходимыми грузоподъемными механизмами.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

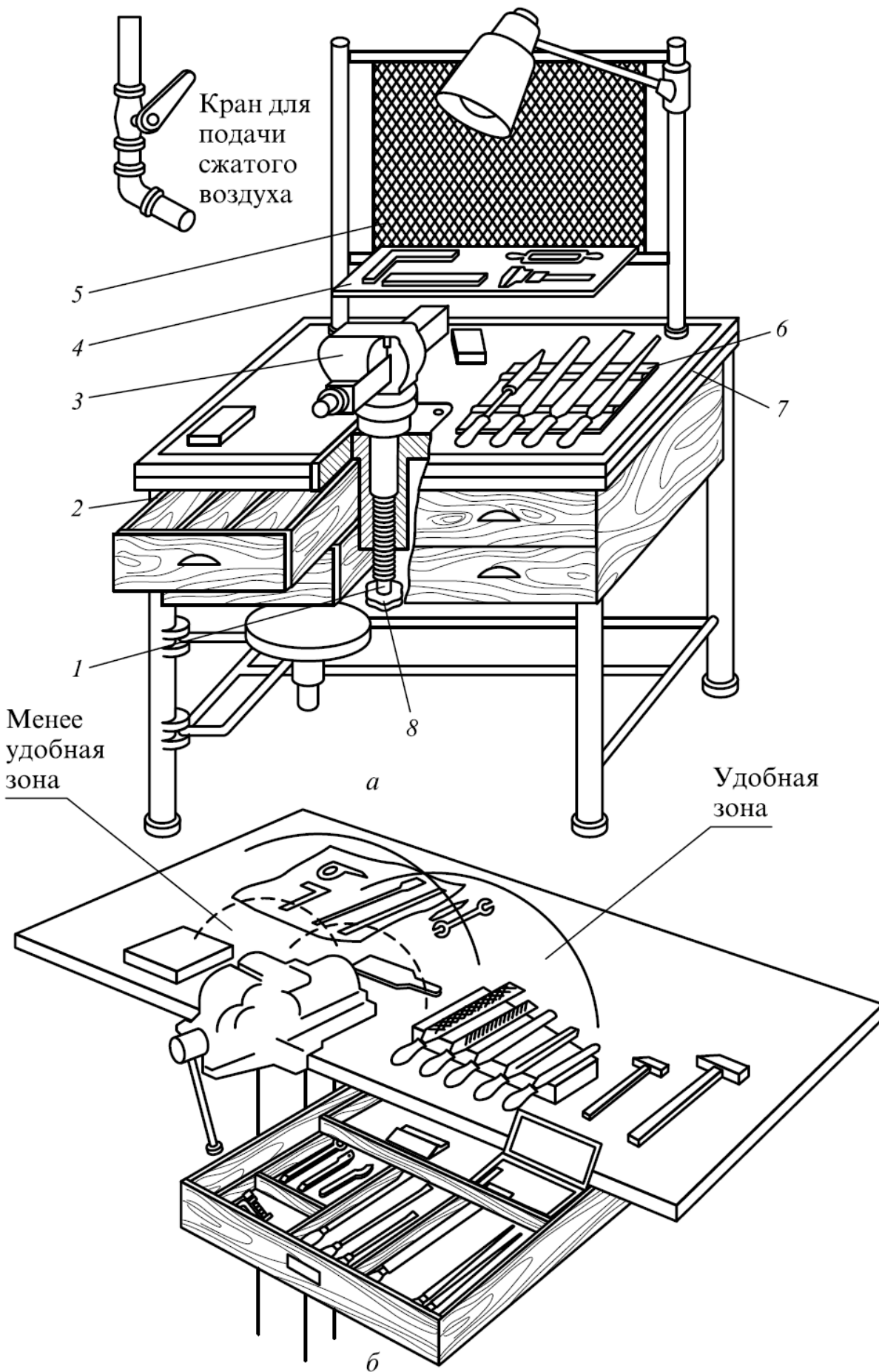
Рабочее место слесаря может находиться как на закрытой, так и на открытой площадке в соответствии с планировкой производственного помещения и технологией производственного процесса.

Рабочее место слесаря в закрытом помещении, как правило, постоянное. Рабочее место вне помещения может перемещаться в зависимости от производственной обстановки и климатических условий.

Площадь рабочего места слесаря зависит от характера и объема выполняемой работы. На промышленных предприятиях рабочее место слесаря может занимать 4–8 м², в мастерских – не менее 2 м².

На рабочем месте слесаря должен быть установлен верстак, оборудованный соответствующими приспособлениями, в первую очередь слесарными тисками. Большинство операций слесарь выполняет за слесарным верстаком с использованием тисков.

Рабочее место слесаря-ремонтника оснащено следующим основным и вспомогательным оборудованием: 1) верстак с тисками на нем, 2) стеллаж для удобного хранения деталей разобранного оборудования, позволяющий предохранить детали от забоин и деформации (детали на стеллаже должны храниться по узлам, что сокращает время на отыскание деталей при ремонте и сборке), 3) подъемно-транспортные моечные разборочные и другие приспособления, 4) комплект необходимых инструментов и приспособлений постоянного пользования.



МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Помимо основного рабочего места (за верстаком) у слесаря могут быть вспомогательные рабочие места, например, у разметочной, притирочной или контрольной плит, у кузнечного горна или наковальни, у сварочного аппарата, сверлильного станка, механической пилы, ручного пресса, плиты для правки и т. д.

В отличие от рабочего места эксплуатационного персонала, которое определяется местонахождением оборудования в цехе, рабочее место слесаря-ремонтника не является постоянным и может изменяться по несколько раз в течение смены

Оборудование слесарных мастерских.

В слесарных мастерских и на участках располагается оборудование индивидуального и общего пользования. К оборудованию индивидуального пользования относятся верстаки с тисками. К оборудованию общего пользования относятся: сверлильные и простые заточные станки (точильно-шлифовальные), опилочно-зачистные станки, поверочные и разметочные плиты, винтовой пресс, ножовочный станок, рычажные ножницы, плиты для правки и др. Для размещения заготовок и деталей, приспособлений и инструментов, вспомогательных материалов имеются групповые инструментальные шкафы, стеллажи, столы, тара для заготовок (деталей) и стружки.

Слесарный верстак является основным видом оборудования рабочего места для выполнения ручных работ и представляет собой специальный стол, на котором выполняют слесарные работы. Он должен быть прочным и устойчивым. Каркас верстака сварной конструкции из чугунных или стальных труб, стального профиля (уголка). Крышку (столешницу) верстаков изготавливают из досок толщиной 50 — 60 мм (из твердых пород дерева). Столешницу в зависимости от характера выполняемых на верстаке работ покрывают листовым железом толщиной 1—2 мм, линолеумом или фанерой. Кругом столешницу окантовывают бортиком, чтобы с нее не скатывались детали.

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

Слесарные верстаки бывают одноместные и многоместные.

Одноместные слесарные верстаки имеют длину 1000 — 1200 мм, ширину 700 — 800 мм, высоту 800 — 900 мм, а многоместные — длину в зависимости от числа работающих, ширину ту же, что и одноместные верстаки. Наиболее удобны и более широко применяются одноместные верстаки.

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

Слесарный верстак состоит из металлического каркаса, верстачной доски (столешницы), защитного экрана (металлическая сетка с очень мелкой ячейкой или стекло — плексиглас).

На верстаке располагают параллельные тиски, планшет для размещения чертежей, светильник, кронштейн с полочкой для измерительного инструмента, планшет для рабочего инструмента.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Под столешницей имеются ящики с отделениями для хранения инструмента и полки для хранения деталей и заготовок. К ножке верстака крепится откидное сиденье.

На рабочем месте должны находиться рабочие и контрольно-измерительные инструменты, необходимые для выполнения заданной операции. К размещению инструментов, заготовок и материалов на рабочем месте предъявляются определенные требования:

- на рабочем месте должны находиться только те инструменты, материалы и заготовки, которые необходимы для выполнения данной работы;
- инструменты и материалы, которые рабочий использует часто, должны располагаться ближе к нему (это зоны справа и слева на расстоянии приблизительно 350 мм);
- инструменты и материалы, используемые реже, располагаются дальше (приблизительно 500 мм);
- инструменты и материалы, используемые крайне редко, располагаются в зонах таким образом, что их досягаемость обеспечивается только при наклонах корпуса работника

Правила содержания рабочего места

В связи с тем, что рациональная организация рабочего места и правильное размещение инструментов и материалов в процессе работы играют существенную роль в обеспечении ее качества, следует соблюдать следующие правила:

1. До начала работы необходимо:

- проверить исправность верстака, тисков, приспособлений, индивидуального освещения и механизмов, используемых в работе;
- отрегулировать высоту тисков по своему росту (*тиски на верстаках укрепляются так, чтобы их губки находились на уровне локтя работающего*);
- проверить наличие и состояние инструментов, материалов и заготовок, используемых в работе;
- расположить на верстаке инструменты, заготовки, материалы и приспособления, необходимые для работы.

2. Во время работы необходимо:

- иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые используются в настоящий момент (все остальное должно находиться в ящиках верстака);
- возвращать использованный инструмент на исходное место;
- постоянно поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.

3. По окончании работы необходимо:

- очистить инструмент от стружки, протереть, уложить в футляр и убрать в ящики верстака;
- Очистить от стружки и грязи столешницу верстака и тиски;
- убрать с верстака неиспользованные материалы и заготовки, а также обработанные детали; выключить индивидуальное освещение.

Лекция № 7

Тема 3. Конструкционные и инструментальные материалы

Углеродистые и легированные стали. Быстрорежущие стали.

Твёрдые сплавы

Как известно из курса химии Химические элементы – это вещества, состоящие из атомов одного вида. При использовании обычных химических методов эти вещества разложить нельзя. Химическими элементами являются, например, железо, цинк, свинец, олово, ртуть, алюминий, кислород, сера, радий, водород и т. д.

Наиболее часто встречающиеся химические элементы

Название	Символ	Атомная масса	Название	Символ	Атомная масса
Металлы					
Железо	Fe	55,85	Натрий	Na	23,00
Медь	Cu	63,57	Кальций	Ca	40,08
Цинк	Zn	65,38	Молибден	Mo	95,95
Олово	Sn	118,70	Кобальт	Co	58,94
Свинец	Pb	207,21	Кадмий	Cd	112,41
Алюминий	Al	26,97	Неметаллы		
Никель	Ni	58,69	Кислород	O	16,00
Хром	Cr	52,01	Водород	H	1,008
Вольфрам	W	183,92	Азот	N	14,008
Ванадий	V	50,95	Углерод	C	12,01
Магний	Mg	24,32	Хлор	Cl	35,46
Золото	Au	197,20	Бром	Br	79,92

Серебро	Ag	107,88	Иод	I	126,92
Платина	Pt	195,23	Сера	S	32,066
Ртуть	Hg	200,61	Фосфор	P	30,98
Сурьма	Sb	121,76	Кремний	Si	28,06
Калий	K	39,10	Бор	B	10,82

Металлы относятся к одной группе химических элементов. Общие свойства металлов: высокие тепло– и электропроводность, ковкость и обрабатываемость, большая механическая выносливость и твердость. Металлы отличаются большим или меньшим блеском, а также непрозрачностью.

Химически чистые металлы в промышленности используются редко. В большинстве случаев используются сплавы металлов. Металлы, встречающиеся в

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

природе в химически чистом виде (золото, серебро), называются благородными металлами.

Чугун – это сплав железа с углеродом, количество которого составляет от 2 до 3,6 %. Кроме того, в чугуне имеются примеси кремния, марганца, фосфора и серы.

Легированный чугун – это чугун, в состав которого входят специальные добавки, такие как хром, никель и молибден. Легированный чугун отличается высокой коррозионной стойкостью и жаропрочностью, а также имеет хорошие механические свойства.

Сталью называют сложный сплав железа с углеродом и другими элементами, в котором количество углерода составляет от 0,05 до 2 %.

Все выплавляемые стали делятся на две принципиальные группы: **углеродистые и легированные** (от лат. *Ligare* – связывать)

Углеродистая сталь в зависимости от ее назначения подразделяется на конструкционную, инструментальную и специальную с особыми свойствами.

Углеродистые конструкционные стали подразделяются на стали обыкновенного качества и качественные.

Марки сталей обыкновенного качества Ст0, Ст1, Ст2, ..., Ст6 (с увеличением номера возрастает содержание углерода). Стали обыкновенного качества, наиболее дешевые. Из сталей обыкновенного качества изготавливают горячекатаный рядовой прокат: балки, прутки, листы, трубы. Стали применяют в строительстве для сварных и болтовых конструкций. С повышением содержания в стали углерода свариваемость ухудшается. Стали Ст5 и Ст6, имеющие более высокое содержание углерода, применяют для элементов строительных конструкций, не подвергаемых сварке.

Выплавление качественной углеродистой стали производится при соблюдении строгих условий в отношении состава шихты и ведения плавки и разливки. Качественные углеродистые стали маркируют цифрами 08, 10, 15, ..., 85, указывающие среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Углеродистая инструментальная сталь – это сложный сплав углерода (от 0,65 до 1,35 %) с железом, марганцем и кремнием. Обозначается буквой У, причем буква У перед цифрой говорит о том, что она углеродистая, а цифра указывает количество углерода в стали. Буква А после цифры обозначает, что сталь высококачественная. Например, У9А – это высококачественная углеродистая сталь с содержанием углерода 0,85–0,94 %.

Основные свойства для инструмента – износостойкость и теплостойкость. Для износостойкости инструмента необходима высокая поверхностная твердость, а для сохранения формы инструмента сталь должна быть прочной, твердой и вязкой. От теплостойкости стали зависит возможная температура разогрева режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали являются наиболее дешевыми. В основном их применяют для изготовления малоответственного режущего инструмента.

Углеродистые инструментальные стали (У10 - У13, У10А-У13А), применяются для изготовления мелкогабаритных режущих (слесарных) инструментов (метчиков, напильников, разверток и др.).

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Производятся качественные (У7, У8, У9) и высококачественные – (У7А, У8А, У9А) углеродистые стали. За счет невысокой твердости углеродистые стали хорошо обрабатываются резанием и деформируются, что позволяет применять накатку, насечку и другие высокопроизводительные методы изготовления инструмента.

Стали марок У7, У8, У9 более вязкие и их используют для производства деревообделочного, слесарного, кузнечного и прессового инструмента.

Стали марок У10, У11, У12 подвергают неполной закалке. Инструмент этих марок обладает повышенной износостойкостью и высокой твердостью.

Эти стали используют для изготовления мерительного инструмента (калибры) и режущего (напильники, сверла).

Недостатком инструментальных углеродистых сталей является потеря прочности при нагреве выше 200 °С (отсутствие теплостойкости). Инструмент из этих сталей применяют для обработки мягких материалов и при небольших скоростях резания или деформирования.

После нагрева до 200 °С твердость углеродистой стали начинает быстро падать. Для этой стали недопустим режим резания, при котором инструмент нагревался бы выше 200 °С.

У быстрорежущей стали высокая твердость сохраняется при нагреве до 500—600 °С. Инструмент из быстрорежущей стали более производителен, чем инструмент из углеродистой стали.

Характеристика, химический состав и назначение основных инструментальных углеродистых сталей

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Мар-ка	Химический состав, %				Термическая обработка, °С			Твер-дость, HRC	Назначение
	Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Отжиг	Закалка	Отпуск		
У7А	0,65–0,74	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	740–760	800–830	160–600	27–63	Деревообрабатывающий инструмент, кусачки, зубила, ножницы, штампы
У8А	0,75–0,84	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	740–760	790–820	160–600	27–64	Дисковые пилы, ножницы, пневматический инструмент, обжимки, пуансоны
У8ГА	0,80–0,90	0,35–0,60	0,15–0,30	<0,15	740–760	790–820	160–600	27–64	Дисковые пилы, ножовки, пневматический инструмент, обжимки, пуансоны
У9А	0,85–0,94	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	740–769	780–810	160–600	28–64	Метчики, развертки, зенкеры, фрезы
У10А	0,95–1,04	0,15–0,35	0,15–0,35	<0,15	750–770	770–800	160–500	38–64	Метчики, волочильный и деревообрабатывающий инструмент, развертки, плашки, фрезы, ролики, шаберы
У11А	1,05–1,14	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	750–770	760–790	160–500	38–65	Метчики, волочильный и деревообрабатывающий инструмент, развертки, плашки, фрезы, шаберы
У12А	1,15–1,24	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	750–770	760–790	160–500	38–65	Сверла, развертки, плашки, калибры, метчики, напильники, зенкеры, фрезы
У13А	1,25–1,35	0,15–0,30	0,15–0,30	<0,15	750–770	760–790	160–200	62–65	Напильники, волочильный и граверный инструменты

Примечания:
 1. Температура отпуска назначается в зависимости от требуемой твердости инструмента.
 2. Содержание фосфора и серы не более 0,02–0,03 %.

Легированная конструкционная сталь подразделяется на низколегированную (до 2,5 % легирующих элементов), среднелегированную (2,5–6 % легирующих элементов), высоколегированную (свыше 6 % легирующих элементов), литейную. По качеству они подразделяются на качественную, высококачественную и особо высококачественную.

Легированные инструментальные стали и сплавы подразделяются на стали и сплавы для режущего и мерительного инструмента (для холодной обработки металлов резанием), быстрорежущие стали, легированные инструментальные стали для холодной и горячей обработки металлов давлением и твердые сплавы.

К легированным сталям с особыми физико-механическими свойствами относятся стали с магнитными свойствами, рессорно-пружинные, проволочно-пружинные, коррозионно-стойкие, жаропрочные, жаростойкие, износостойкие, шарикоподшипниковые, литейные и ряд других.

Характеристики и назначение инструментальной легированной стали

Марка	Свойства	Назначение
4XC	Повышенная прокаливаемость	Токарные, строгальные и долбежные резцы, зубила для насечки напильников, кулачки эксцентриков, гладкие калибры
7X3 8X3	Высокая прокаливаемость	Формовочные и прошивочные пуансоны при горячей гибке и отрезке. Матрицы для горячей высадки
9X	Повышенная прокаливаемость	Холодновысадочные матрицы и пуансоны, клейма, пробойники, шаберы, валки холодной прокатки, деревообрабатывающий инструмент
11X	Неглубокая прокаливаемость	Метчики и другие режущие инструменты диаметром до 30 мм, охлаждаемые при закалке в горячей воде
12X1	Высокая прокаливаемость и износостойкость	Матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов, гибочные и формовочные штампы, волочильные доски и волоки, глазки, резьбовые калибры
X12M	Высокая механическая прочность, вязкость и сопротивление изнашиванию. Высокая прокаливаемость и минимальные объемные изменения при закалке	Накатные плашки и ролики, сложные штампы для холодной штамповки, волочильные доски, глазки для калибровки металла, матрицы и пуансоны вырубных и просечных штампов

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Марка	Свойства	Назначение
5ХНМ 5ХГМ	Износостойкость при работе в горячем состоянии	Молотовые штампы падающих и паровых молотов при больших размерах кубиков
3Х2В8Ф	Повышенная прочность	Матрицы и пуансоны, работающие в тяжелых условиях, ножи для обрезки металла в холодном состоянии, работающие в тяжелых условиях
Х6ВФ	Высокая механическая прочность и сопротивление износу. Высокая прокаливаемость и минимальные изменения при закалке	Деревообрабатывающий инструмент, ручные ножовочные полотна
9Х5Ф 9Х5ВФ	Глубокая прокаливаемость	Ножи для фрезерования древесины и другой деревообрабатывающий инструмент
7ХВ	Неглубокая прокаливаемость	Рамные круглые и ленточные пилы, деревообрабатывающий инструмент, инструмент, работающий с ударной нагрузкой
8ХФ	Неглубокая прокаливаемость	Ножи для резки металла, обрезные матрицы и пуансоны при холодной штамповке, керны
9ХФ	Неглубокая прокаливаемость	Рамные круглые и ленточные пилы, ножи для холодной резки металла, обрезные матрицы и пуансоны при обрезке заусенцев, керны
6ХС	Повышенная вязкость	Штампы небольших размеров для холодной штамповки, пневматические зубила
4ХС	Повышенная вязкость	Обжимки, зубила, ножницы для резки металла, штампы горячей высадки
9ХС	Повышенная износостойкость при незначительном нагреве режущих кромок. Повышенная прокаливаемость	Плашки, развертки, сверла, метчики, фрезы, клейма для холодных работ
ХВСГ	Повышенная износостойкость. Повышенная прокаливаемость	Фрезы, зенкеры, развертки, штампы сложной формы, плашки
ШХ15	Повышенная износостойкость в условиях невысоких температур режущей кромки	Гладкие резьбовые калибры, концевые меры длины, токарные резцы, кулачки

Быстрорежущую сталь используют для инструмента, работающего при больших скоростях резания, резбонарезного инструмента и инструмента, работающего при относительно высоких температурах.

В советских и российских марочниках сталей марки быстрорежущих сталей обычно имеют особую систему обозначений и начинаются с буквы «Р» (rapid — быстрый). Связано это с тем, что эти стали были изобретены в [Англии](#), где такую сталь называли «rapid steel».

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Цифра после буквы «Р» обозначает среднее содержание в ней вольфрама (в процентах от общей массы, буква В пропускается). Затем указывается после букв М, Ф и К содержание молибдена, ванадия и кобальта: Р6М5, Р6М5Ф3, Р6М5К8, Р12МЗФ2К5.

Быстрорежущая сталь обозначается буквой Р. Например, Р9 обозначает, что быстрорежущая сталь имеет 8,5–10 % основного ее легирующего элемента – вольфрама; марка Р6М5 означает, что быстрорежущая сталь имеет вольфрама 5,5–6,5 % и молибдена 5,0–5,5 % и т. д.

Инструменты из быстрорежущей стали иностранного производства обычно маркируются аббревиатурой HSS (High Speed Steel).

Для режущих инструментов применяются высоколегированные быстрорежущие стали, а также, в небольших количествах, углеродистые стали (У10 - У13, У10А-У13А) с содержанием углерода 1,0...1,3 % и суммарным содержанием легирующих элементов (кремния, марганца, хрома и вольфрама) от 1,0 до 3,0 %.

Быстрорежущие стали — [легированные стали](#), предназначенные, главным образом, для изготовления [металлорежущего инструмента](#), работающего при высоких скоростях резания.

Характеристика, химический состав и назначение основных быстрорежущих сталей

Марка стали	Химический состав, %						Термическая обработка, °С		Назначение
	Углерод	Хром	Ванадий	Вольфрам	Молибден	Кобальт	Закалка	Отпуск	
Р9 (РЭМ)	0,85–0,95	3,8–4,4	2,0–2,6	8,5–10,0	до 0,1	–	1210–1240	550–570	Резцы, сверла, фрезы, плашки, пилы, деревообрабатывающий инструмент
Р12	0,80–0,90	3,1–3,6	1,5–1,9	12,0–13,0	до 1,0	–	1240–1260	540–580	Фасонный режущий инструмент – фрезы, протяжки, метчики, плашки, резьбонарезные гребенки и др.
Р18	0,70–0,80	3,8–4,4	1,0–1,4	17,0–18,5	до 1,0	–	1270–1290	560–570	Метчики резьбовые фрезы, гребенки
Р6М5	0,80–0,88	3,8–4,4	1,7–2,1	5,5–6,5	3,0–5,5	–	1200–1230	540–560	Режущие инструменты для обработки металла всех видов
10Р6М5	1,00–1,15	3,8–4,4	1,8–2,2	5,5–6,5	4,5–5,5	–	1190–1220	540–560	Инструменты для обработки резанием конструкционных сталей
Р12Ф4К5 Р18Ф2К8М	1,25–1,40 0,95–1,05	3,7–4,2 3,8–4,4	3,2–3,9 1,8–2,4	12,5–14,0 17,0–18,5	0,5–1,0 0,8–1,2	5,0–6,0 7,8–8,5	1230–1260 1240–1270	550–580 560–580	Инструменты для обработки резанием труднообрабатываемых сталей

Примечание: содержание никеля, марганца, кремния не более 0,4 %, серы – не более 0,03 %.

По применению отечественных марок быстрорежущих сталей существуют следующие рекомендации.

Сталь Р9 рекомендуют для изготовления инструментов простой формы, не требующих большого объема шлифовки, для обработки обычных конструкционных материалов. (резцов, фрез, зенкеров).

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Для фасонных и сложных инструментов (для нарезания резьб и зубьев), для которых основным требованием является высокая износостойкость, рекомендуют использовать сталь Р18 (вольфрамовая).

Кобальтовые быстрорежущие стали (Р9К5, Р9К10) применяют для обработки деталей из труднообрабатываемых коррозионно-стойких и жаропрочных сталей и сплавов, в условиях прерывистого резания, вибраций, недостаточного охлаждения.

Ванадиевые быстрорежущие стали (Р9Ф5, Р14Ф4) рекомендуют для изготовления инструментов для чистовой обработки (протяжки, развёртки, шеверы). Их можно применять для обработки труднообрабатываемых материалов при срезании стружек небольшого поперечного сечения.

Вольфрамомолибденовые стали (Р9М4, Р6М3) используют для инструментов, работающих в условиях черновой обработки, а также для изготовления протяжек, долбяков, шеверов, фрез.

В последние десятилетия использование быстрорежущей стали сокращается в связи с широким распространением **твёрдых сплавов**. Из быстрорежущей стали изготавливают в основном концевой инструмент (метчики, свёрла, фрезы небольших диаметров) В токарной обработке резцы со сменными и напайными **твердосплавными пластинами** почти полностью вытеснили резцы из быстрорежущей стали.

Твёрдые сплавы

Твёрдые сплавы — твёрдые и износостойкие металлокерамические материалы, полученные методами порошковой металлургии, способные сохранять эти свойства при 900—1150 °С. В основном изготавливаются из высокотвёрдых и тугоплавких материалов на основе карбидов вольфрама, титана, тантала, хрома, связанные кобальтовой или никелевой металлической связкой, при различном содержании компонентов.

Твёрдые сплавы различают по металлам карбидов, в них присутствующих: вольфрамовые — ВК2, ВК3, ВК3М, ВК4В, ВК6М, ВК6, ВК6В, ВК8, ВК8В, ВК10, ВК15, ВК20, ВК25; титано-вольфрамовые — Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10, Т5К12В; титано-тантало-вольфрамовые — ТТ7К12, ТТ11К8Б; безвольфрамовые ТНМ20, ТНМ25, ТНМ30.

По химическому составу твёрдые сплавы классифицируют:

вольфрамокобальтовые твёрдые сплавы (ВК);

титановольфрамокобальтовые твёрдые сплавы (ТК);

титанотанталовольфрамокобальтовые твёрдые сплавы (ТТК).

Твёрдые сплавы по назначению делятся (классификация ИСО) на:

Р — для стальных отливок и материалов, при обработке которых образуется сливная стружка;

М — для обработки труднообрабатываемых материалов (обычно нержавеющей стали);

К — для обработки чугуна;

Н — для обработки алюминия, а также других цветных металлов и их сплавов;

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

S — для обработки жаропрочных сплавов и сплавов на основе титана;

H — для закалённой стали.

Из-за дефицита вольфрама разработана группа безвольфрамовых твёрдых сплавов, называемых керметами. Эти сплавы содержат в своём составе карбиды титана (TiC), карбонитриды титана (TiCN), связанные никельмолибденовой основой. Технология их изготовления аналогична вольфрамосодержащим твёрдым сплавам.

Эти сплавы по сравнению с вольфрамовыми твёрдыми сплавами имеют меньшую прочность на изгиб, ударную вязкость, чувствительны к перепаду температур из-за низкой теплопроводности, но имеют преимущества — повышенную теплостойкость (1000 °С) и низкую схватываемость с обрабатываемыми материалами, благодаря чему не склонны к наростообразованию при резании. Поэтому их предлагают использовать для чистового и получистового точения, фрезерования. По назначению относятся к группе Р классификации ИСО.

Цветные металлы и их сплавы характеризуются высокой сопротивляемостью коррозии, большой пластичностью, вязкостью, хорошей обрабатываемостью, высокой электро- и теплопроводностью.

К цветным металлам, наиболее широко применяемым в промышленности, относятся медь, алюминий, хром, олово, цинк, магний, вольфрам, молибден, никель, свинец, титан, серебро, золото, платина и др.

К сплавам цветных металлов относятся: медные сплавы (латунь, бронза и др.); алюминиевые сплавы (дюралюминий, силумин и др.); магниевые сплавы; титановые сплавы; свинцово-оловянистые сплавы и др.

Баббит – это легкоплавкий подшипниковый сплав с содержанием 80–90 % олова, 4–13 % сурьмы, 3–6 % меди, а также свинца, кальция, никеля, мышьяка, кадмия, теллура, железа и др. Температура плавления 232–350 °С, температура литья 450–550 °С.

Баббиты подразделяются на высокооловянистые, обозначаемые буквой В, малооловянистые – БН, БТ и безоловянистые, обозначаемые БК (свинцово-кальцие-натриевые сплавы).

Баббиты отличаются высокой износостойкостью, прирабатываемостью, пластичностью, малым коэффициентом трения и хорошей обрабатываемостью.

Латунь – это сплав меди (45–80 %) с цинком (от 3 до 50 %), а также с другими элементами: алюминием, оловом, свинцом, железом, никелем и др. Плотность латуни 8,3–8,5 г/см³, температура плавления 890–1000 °С.

В зависимости от технологических свойств латуни подразделяются на литейные и обрабатываемые давлением. Они обладают хорошей прочностью, пластичностью, антифрикционными и антикоррозионными свойствами.

Высокими механическими, антикоррозионными и литейными свойствами обладает томпак – латунь, содержащая не более 22 % цинка и не менее 61 % меди.

Латунь обозначается буквой Л. В маркировке латуни буквы обозначают химические элементы, входящие в сплав, первые две цифры, стоящие за буквами, указывают содержание меди, а цифры, отделенные дефисом, – среднее содержание легирующих элементов в процентах в порядке, соответствующем

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

буквам. Так, латунь марки ЛКС80-3-3 содержит 79–81 % меди, 10,5–16,5 % цинка, 2,5–4,5 % кремния, 2–4 % свинца.

Латунь широко применяется в промышленности.

Бронза – это сплав меди с одним или несколькими химическими элементами: оловом, свинцом, цинком, никелем, фосфором, кремнием, марганцем, алюминием, железом. Плотность бронзы 7,5–9,3 г/см³, температура плавления 940–1093 °С. Используется в качестве материала для деталей машин, арматуры, подвергающихся трению, атмосферному воздействию, а также действию слабых кислот и т. д.

Бронзы характеризуются высокими механическими, литейными, антифрикционными и антикоррозионными свойствами.

В зависимости от состава различают бронзы: оловянистые, применяемые для вкладышей подшипников и арматуры; алюминиевые (6–11,5 % алюминия), применяемые для фасонного литья и лент; кремнистые (1–3,5 % кремния); марганцовистые (4,5–5,5 % марганца); свинцовые (30–60 % свинца), применяемые для подшипников скольжения; бериллиевые (2 % бериллия), применяемые для пружин и износостойких деталей; медно-титановые (5 % титана) и др.

Бронзы хорошо обрабатываются и отливаются.

Бронзы обозначаются буквами Бр и другими буквами (аналогично латуни), указывающими элементы, входящие в их состав, и цифрами, показывающими соответственно среднее содержание этих элементов в процентах. Так, бронза марки БрАЖМц 10-3-1,5 содержит 9,5–10,5 % алюминия, 2,5–3,5 % железа, 1–2 % марганца, остальное – медь.

В группу благородных металлов входят золото, платина, серебро.

При нормальной комнатной температуре в жидком состоянии находится ртуть. Плотность ртути – 13,5 г/см³, температура кипения – 357 °С, затвердевания – 38,9 °С.

Олово получают из оловянной руды, называемой касситеритом. Олово имеет серебристую окраску. Плотность – 7,3 г/см³, температура плавления – 232 °С. Это мягкий, пластичный и легко поддающийся литью металл. Плохо сохраняется при низкой температуре, а оставаясь при такой температуре длительное время, переходит в свою разновидность – серое олово, которое при непосредственном соприкосновении с белым оловом вызывает его разложение.

Характерным для чистого олова является хруст при изгибе и разломе.

Олово находит широкое применение при лужении и пайке, а также как компонент технических сплавов для подшипников, припоев и других целей.

Медь получают из медных руд, таких как халькоперит (медный колчедан), борнит, халькозин (медный блеск), ковеллин, малахит и азурит. Дальнейшей электролитической обработкой черной меди получают чистую медь. Цвет меди – красноватый. Плотность – 8,9 г/см³, температура плавления – 1083 °С.

Медь хорошо поддается холодной пластической обработке, штамповке, горячей ковке. Во время холодной пластической обработки несколько повышает свою твердость. Отличается хорошей тепло- и электропроводностью. Под влиянием влаги быстро окисляется, покрываясь зеленым налетом. Широко используется в электротехнической промышленности, для изготовления

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

художественных изделий, в гальванопластике и для металлопокрытий. Медь входит также в состав многих сплавов.

Медь можно паять, сваривать с предварительным подогревом, под давлением.

Вольфрам – это металл, имеющий самую высокую температуру плавления (3390 °С). Плотность вольфрама равна плотности золота и составляет 19,3 г/см³.

Лекция № 8

Тема 4. Слесарный инструмент и приспособления

Тиски.

В зависимости от характера работы применяют ступовые, параллельные и ручные тиски.

Ступовые тиски

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

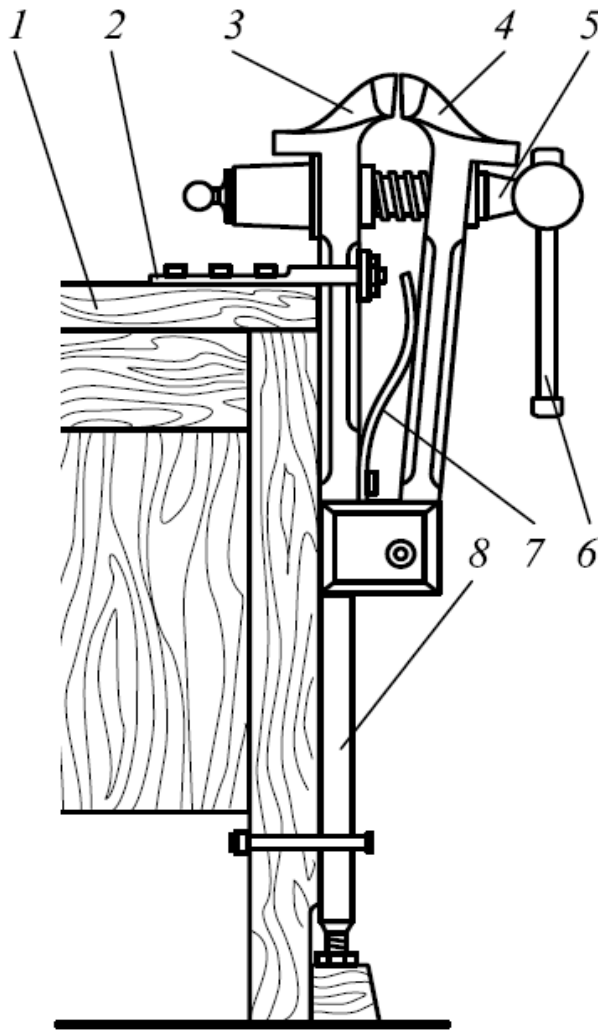


Рис. 1.2. Стуловые тиски:
 1 – верстак; 2 – планка крепления; 3 – неподвижная губка; 4 – подвижная губка; 5 – зажимной винт; 6 – рукоятка; 7 – плоская пружина; 8 – стержень

Стуловые тиски изготавливают из ковanej стали с шириной губок 100 мм, наибольшее раскрытие губок 90, 130, 150 и 180 мм.

Губки стуловых тисков сдвигаются вращением рычага винта, а раздвигаются с помощью плоской пружины.

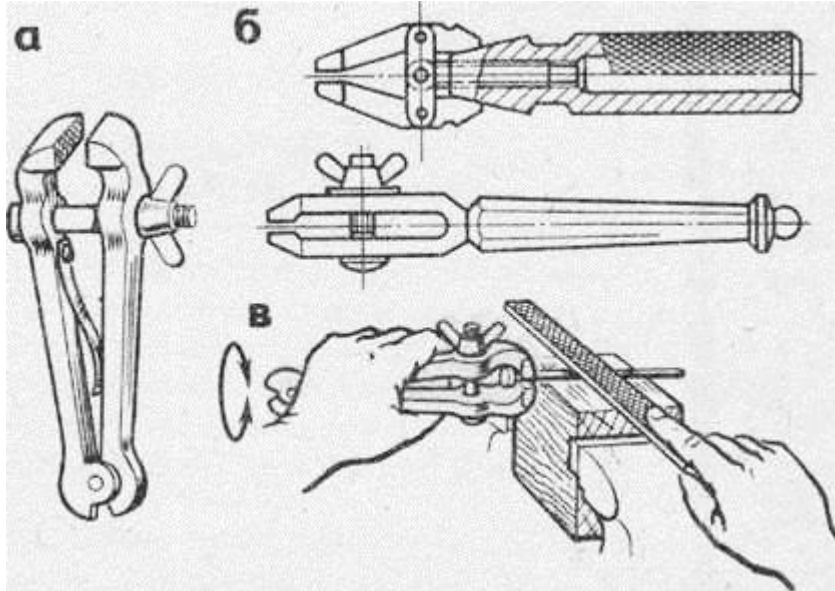
Преимуществами стуловых тисков являются простота конструкции и высокая прочность. Недостатком стуловых тисков является то, что рабочие поверхности губок не параллельны друг другу, а расходятся под углом, вследствие чего при зажиме узкие обрабатываемые предметы захватываются только верхними краями губок, а широкие — только нижними, что не обеспечивает, прочности закрепления. Кроме того, губки тисков при зажиме врезаются в деталь, образуя на ее поверхности вмятины.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Стуловые тиски изготавливают из стальных поковок, благодаря чему они стойки к ударам. Используются в кузнечном деле, реже – в слесарном.

Стуловые тиски применяют редко, только для выполнения грубых тяжелых работ, связанных с применением ударной нагрузки, — при рубке, клепке, гибке и пр.

Ручные слесарные тиски



Ручные слесарные тиски относятся к группе стуловых тисков

Параллельные слесарные тиски отличаются от стуловых прежде всего взаимным расположением щек: в параллельных слесарных тисках щеки расходятся параллельно и охватывают предмет всей поверхностью.

Параллельные тиски с ручным приводом

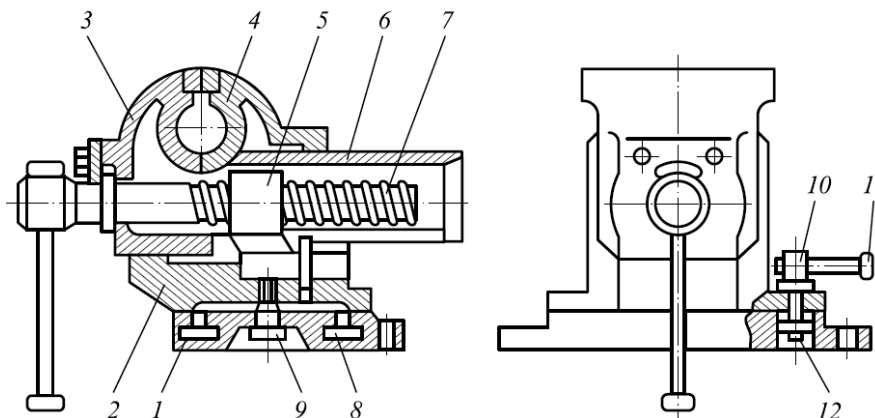


Рис. 1.3. Параллельные поворотные слесарные тиски:

1 – плита основания; 2 – поворотная часть; 3 – неподвижная губка; 4 – подвижная губка; 5 – гайка ходового винта; 6 – направляющая призма; 7 – ходовой винт; 8 – Т-образный круговой паз; 9 – ось; 10 – болт; 11 – рукоятка; 12 – гайка

Слесарные параллельные тиски изготавливают из чугуна, поэтому они нестойки к ударам. Сменные рифленые губки щек выполняют из стали и закаливают.

Параллельные тиски используются в основном для слесарных работ и служат для выполнения операций, связанных с ручной обработкой металла напильниками, пилами, зубилом или другим инструментом без значительных усилий и ударов. Они применяются также в случаях, когда обрабатываемый

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

предмет должен быть надежно закреплен без повреждения зажимаемой поверхности. Это обеспечивается зажимом по всей поверхности щек и применением сменных накладок из мягкого металла.

Параллельные тиски состоят из следующих деталей: неподвижной и подвижной щек, основания, резьбовой втулки, винта. Неподвижная щека у неповоротных тисков составляет с основанием единое целое. В основании имеются отверстия для прикрепления тисков к столу. Неподвижная щека имеет втулку с нарезанной внутри резьбой. Винт, имеющий прямоугольную или трапецеидальную резьбу, проходит через гладкое отверстие в подвижной щеке и ввинчивается в резьбовую втулку неподвижных щек. На утолщенной цилиндрической части винта имеется отверстие, в которое вставляется рукоятка. Ввинчивая или вывинчивая винт, можно сводить или разводить щеки тисков.

Величину тисков определяют ширина губок, щек, наибольшее расстояние, на которое они могут расходиться, а также вес тисков.

Слесарные параллельные стационарные тиски имеют ширину щек в пределах 60–140 мм, расстояние, на которое расходятся щеки – от 45 до 180 мм, вес – от 3 до 40 кг.

Боковые накладки, выполненные из мягких металлов (медь, алюминий, свинец), древесины, резины, искусственных и подобных материалов, значительно отличаются по твердости от материалов обрабатываемых предметов. Они предохраняют поверхности этих предметов от повреждений или изменения формы. Боковые накладки применяются только для губок щек параллельных тисков.

Выбор высоты тисков по росту работающего и рациональное размещение инструмента на верстаке способствуют лучшему формированию навыков, повышению производительности труда и снижают утомляемость.

При выборе высоты установки тисков согнутую в локте левую руку ставят на губки тисков так, чтобы концы выпрямленных пальцев руки касались подбородка. Инструменты и приспособления располагают так, чтобы их удобно было брать соответствующей рукой: что берут правой рукой — держать справа, что берут левой — слева.

Классификация слесарного инструмента

Режущий инструмент: зубило, крейцмейсель, пробойник, выколотки, кернер, напильники, надфили, сверла, развертки, метчики слесарные, плашки, ручные ножницы для жести и т.д.

Вспомогательный инструмент: слесарные молотки, металлические щетки, накладки на щеки тисков, наждачное полотно, керн, чертилка, струбцина и т.д.

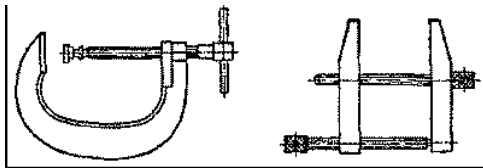
Слесарно-сборочный инструмент: тиски, гаечные ключи, отвертки, струбцины и т.д.

Измерительный и поверочный: масштабная линейка, рулетка, кронциркуль, нутромер, штангенциркуль, микрометр, угольник, угломер и т.д.

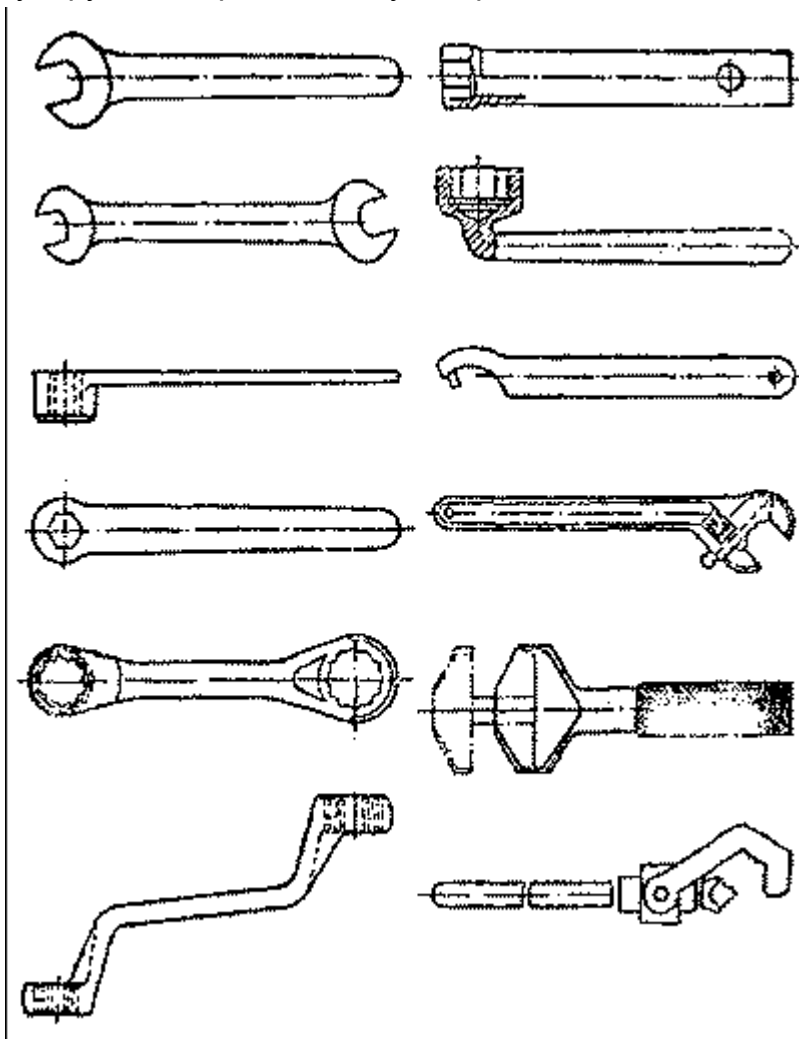
Винтовой зажим (струбцина) – это вспомогательное слесарное приспособление, изготовленное из стали. Конструкция зажимов бывает различной

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

в зависимости от их назначения. Зажатие обрабатываемых или собираемых деталей осуществляется с помощью винта. В зависимости от характера операций (обработки, сборки) струбцины выполняют роль либо основного зажима, либо дополнительного при обработке детали в тисках. Используются при мелких слесарных работах.



Ключи служат для заворачивания и отворачивания гаек и болтов, а также для того чтобы держать болт при довертывании гаек. Различают два вида ключей: нерегулируемые и разводные универсальные.



Нерегулируемые ключи имеют постоянный размер зева под шестигранник гайки или болта, в то время как универсальные разводные ключи имеют изменяемое в определенных границах раскрытие зева ключа.

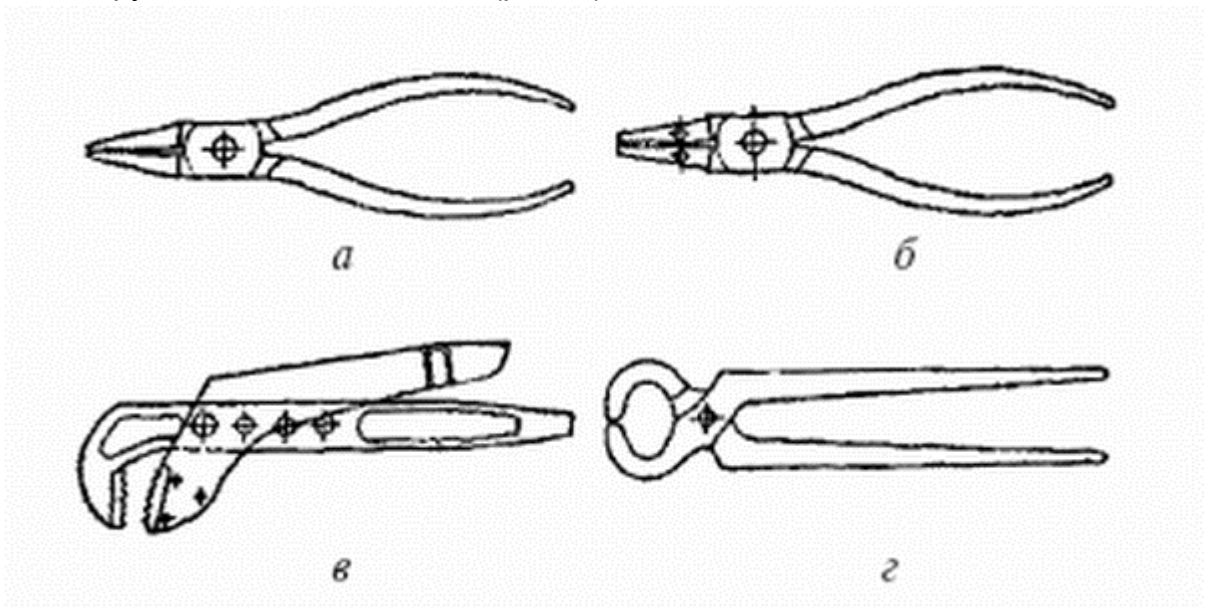
Нерегулируемые ключи делятся на плоские, накладные, торцевые, а также крюковые.

Ключи универсальные делятся на разводные с головкой, рычажные, а также специальные. В группу специальных ключей входят ключи с трещоткой для гаек, ключи кривошипные, ключи для болтов с шестигранным или четырехгранным

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

гнездом, трубные, крюковые, рычажные и цепные ключи, а также торцевые ключи со сменными головками.

Щипцы служат для вспомогательных слесарных работ. Ими можно гнуть тонкие металлические материалы, а также удерживать детали при обработке и сборке, отвинчивать и закручивать гайки малых размеров. В зависимости от назначения и конструкции различают следующие виды щипцов: плоскозубцы обычные (рис. а), плоскозубцы комбинированные, круглозубцы (рис. б), регулируемые прямые и изогнутые (рис. в) щипцы, острогубцы (кусачки) плоские и торцевые, кусачки шарнирные. В группу щипцов входят также универсальные клещи для труб и клещи для гвоздей (рис. г).



Слесарные щипцы

Съемник – это слесарный инструмент для съема с валов зубчатых колес, муфт, шкивов, подшипников, рычагов и т. д. Съемник для подшипников состоит из двух или трех прихватов (щек) и обоймы, соединяющей плечи прихватов, втулки с внутренней резьбой, а также из винта с шестигранной или квадратной головкой или рукояткой.

Измерительный инструмент обычно составляет предмет особой заботы слесаря, поскольку от того, в исправном ли состоянии он находится, зависит результат работы, и зачастую не одного дня.



Точность, которая требуется при слесарной сборке какого-нибудь механического узла, колеблется обычно в пределах от 0,1 до 0,005мм.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Точность измерения – это та ошибка, которая неизбежна при использовании в качестве измерителя того или иного инструмента.

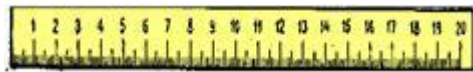
Самые распространенные ошибки, снижающие точность измерений, следующие:



использование поврежденного измерительного

инструмента;

- загрязненность рабочих поверхностей измерительного инструмента;
- неправильное положение нулевой отметки на шкале и нониусе;
- неправильная установка инструмента относительно детали;
- измерение нагретой или охлажденной детали;



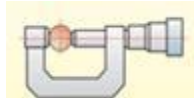
измерение нагретым или охлажденным инструментом;

- неумение пользоваться инструментом;



неправильно выбранная база измерения

Измерительная (масштабная) линейка– для разметки изготавливают из легированных сталей; имеет штрихи-деления, расположенные друг от друга

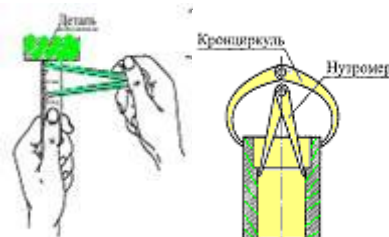


на расстоянии 1мм.

Металлические измерительные линейки изготавливают из инструментальной стали У7 или У8 толщиной 0,3...1,5мм, шириной 10..25мм и длиной 100; 150; 200;

300; 500; 750 и 1000мм.

Поскольку металлические детали чаще всего невелики, то и длина линейки не должна превышать 200-300мм (в редких случаях можно использовать линейку длиной до 1000мм). Измерительные линейки позволяют производить контроль наружных и внутренних размеров с точностью до 1мм.

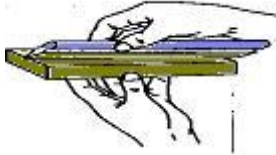


Кронциркуль

применяют для измерения наружных размеров деталей (диаметра, длины и толщины буртиков и стенок). Кронциркуль состоит из двух изогнутых по большому диаметру дужек длиной 150..200мм, которые соединены между собой шарниром.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

При измерении кронциркуль берут правой рукой за шарнир и раздвигают его ножки так, чтобы их концы касались проверяемой поверхности и перемещались по ней с небольшим усилием. Размер обработанной детали определяют, сравнивая величину разведения ножек со шкалой измерительной линейки или штангенциркуля.



Поверочные (лекальные) линейки служат для контроля обработанных поверхностей на прямолинейность и плоскостность. Эти линейки могут быть с двухсторонним скосом, трех- и четырехгранным. Поверочные линейки изготавливают с высокой точностью. Они имеют узкие ребра с наибольшим закруглением 0,1..0,2мм, что позволяет определить отклонение от прямолинейности или плоскостности поверхности с достаточно высокой точностью, используя метод световой щели.

Штангенциркули предназначены для измерения наружных и внутренних размеров.



Штангенциркуль состоит из следующих частей: штанги (то есть сравнительно толстой стальной линейки) со шкалой, цена деления которой равна 1мм; верхней и нижней губок на левом конце штанги; подвижной рамки с губками (верхней и нижней), имеющих такую же форму, как и губки штанги. На скошенной грани подвижной рамки нанесена шкала (10делений) с ценой деления 1,9мм. Эта шкала называется **нониусом**.



Подвижная рамка фиксируется в нужном положении стопорным винтом.

При измерении штангенциркулем следует проверять:

- плавность перемещения рамки по всей длине штанги;
- плотность прилегания измерительных губок друг к другу (в сведенном положении не должно быть просвета между губками);
- точность совпадения нулевого штриха нониуса с нулевым штрихом шкалы, то есть правильность установки измерительных губок на ноль;



точность совпадения торца линейки глубиномера с торцом штанги



Угольники (слесарные плоские) служат для разметки и проверки углов величиной 90°, для проведения параллельных линий и

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

других геометрических построений. Угольники слесарные обычно бывают с длиной сторон 60×40мм, 100×60мм, 160×100мм и реже 250×160мм.



Щупы представляют собой набор пластин определенной толщины. Щупы являются нормальными калибрами при проверке зазоров между поверхностями, они выпускаются с номинальными размерами 0,02...1,0мм, с градацией через 0,01 и 0,05мм. По длине различают щупы двух исполнений: 200 и 100мм. Щупы длиной 100мм изготавливают как в виде отдельных пластин, так и в виде наборов, а при длине 200мм – только в виде отдельных пластин.

При измерении зазоров щупом следует выполнять ряд правил:

- перед измерением зазора убедиться в плавности перемещения пластин щупа;
- если перемещение пластин в зазоре затруднено, то их следует слегка смазать;
- величину зазора определять по суммарной величине набора пластин щупа, полностью вошедших в зазор по всей его длине;
- при измерении величины зазора не прикладывают к щупу больших усилий во избежание поломки или их деформирования

Лекция № 9

Тема 6. Слесарно-сборочные работы

Виды соединений (шпоночно-шлицевые, паянные, сварочные, заклепочные)

Соединения деталей машин

Каждая машина состоит из деталей, число которых зависит от сложности и размеров машины. Так автомобиль содержит около 16 000 деталей (включая двигатель), крупный карусельный станок имеет более 20 000 деталей и т.д.

Чтобы выполнять свои функции в машине детали соединяются между собой определенным образом, образуя **подвижные и неподвижные связи**. Например, соединение коленчатого вала двигателя с шатуном, поршня с гильзой цилиндра (подвижные связи). Соединение штока гидроцилиндра с поршнем, крышки разъемного подшипника с корпусом (неподвижные связи).

Наличие подвижных связей в машине обусловлено ее кинематической схемой. Неподвижные связи обусловлены целесообразностью расчленения машины на узлы и детали для того, чтобы упростить производство, облегчить сборку, ремонт, транспортировку и т. п.

Соединение деталей – конструктивное обеспечение их контакта с целью кинематического и силового взаимодействия либо для образования из них частей (деталей, сборочных единиц) механизмов, машин и приборов.

С точки зрения общности расчетов все соединения делят на две большие группы: **неразъемные и разъемные** соединения.

Классификация соединений:

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

по возможности *разборки без разрушения* соединяемых деталей – *разъёмные и неразъёмные* соединения;

по возможности относительного *взаимного перемещения* соединяемых деталей – *подвижные и неподвижные* соединения;

по *форме сопрягаемых (контактных) поверхностей* – *плоское, цилиндрическое, коническое, сферическое, винтовое, профильное* соединения;

по технологическому *методу образования* – *сварное, паяное, клеёное (клеевое), клёпаное, прессовое, резьбовое, шпоночное, шлицевое, штифтовое, клиновое, профильное* соединения.

Неразъёмными называют соединения, которые невозможно разобрать без разрушения или повреждения деталей. К ним относятся заклепочные, сварные, клеевые соединения, а также соединения с гарантированным натягом. Неразъёмные соединения осуществляются силами молекулярного сцепления (сварка, пайка, склеивание) или механическими средствами (клепка, вальцевание, прессование).

Разъёмными называют соединения, которые можно многократно собирать и разбирать без повреждения деталей. К разъёмным относятся резьбовые, шпоночные и шлицевые соединения, штифтовые и клиновые соединения.

По форме сопрягаемых поверхностей соединения делят на плоское, цилиндрическое, коническое, сферическое, винтовое и т.д.

Проектирование соединений является очень ответственной задачей, поскольку большинство разрушений в машинах происходит именно в местах соединений. Многие аварии и прочие неполадки в работе машин и сооружений обусловлены неудовлетворительным качеством соединений.

Так, например, опытом эксплуатации отечественных и зарубежных самолетов установлено, что долговечность фюзеляжа определяется прежде всего усталостными разрушениями, из которых до 85% приходится на резьбовые и заклепочные соединения. Отметим, также, что в конструкциях тяжелых широкофюзеляжных самолетов (например, ИЛ-96, АН-124) насчитывается до 700 тыс. болтов и до 1,5 млн заклепок.

К соединениям в зависимости от их назначения предъявляются требования *прочности, плотности (герметичности) и жесткости.*

Основным критерием работоспособности и расчета соединений является *прочность*. Необходимо стремиться к тому, чтобы соединение было равнопрочным с соединяемыми элементами. Наличие соединения, которое обладает прочностью, составляющей, например, 0,8 от прочности самих деталей, свидетельствует о том, что 20% нагрузочной способности этих деталей или соответствующая часть металла конструкции не используется.

Шпоночные соединения

Шпоночные и шлицевые соединения служат для закрепления на валу (или оси) вращающихся деталей (зубчатых колес, шкивов, муфт и т. п.), а также для передачи вращающего момента от вала 1 к ступице детали 2 или, наоборот, от ступицы к валу (рис. 1 и 2).

Шпоночное соединение образуют вал, шпонка и ступица колеса (шкива, звездочки и др.). *Шпонка* представляет собой стальной брус, устанавливаемый в пазы вала и ступицы. Она служит для передачи вращающего момента между

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

валом и ступицей. Иногда шпоночное соединение применяется для предотвращения относительного сдвига соединяемых плоских деталей, например, при защите стягивающих болтов от воздействия перерезывающей нагрузки. Основные типы шпонок стандартизованы. Шпоночные пазы на валах получают фрезерованием дисковым или концевыми фрезами, в ступицах протягиванием.

Достоинства и недостатки шпоночных соединений

Достоинства шпоночных соединений.

- простота конструкции, дешевизна и сравнительная легкость монтажа и демонтажа, вследствие чего их широко применяют во всех отраслях машиностроения.

Недостатки шпоночных соединений.

- шпоночные пазы ослабляют вал и ступицу насаживаемой на вал детали (из-за этого приходится увеличивать толщину ступицы и диаметр вала). Ослабление вала обусловлено не только уменьшением его сечения, но главное, значительной концентрацией напряжений изгиба и кручения, вызываемой шпоночным пазом.

- шпоночные соединения нарушают центрирование колеса на валу (для этого приходится применять две противоположные шпонки);

- шпоночное соединение трудоемко в изготовлении: при изготовлении паза концевой фрезой требуется ручная пригонка шпонки по пазу; при изготовлении паза дисковой фрезой крепление шпонки в пазу винтами (от возможных осевых смещений);

- трудность обеспечения их взаимозаменяемости (необходимость ручной подгонки шпонок), что ограничивает их применение в крупносерийном и массовом производстве.

Классификация шпоночных соединений

По **степени подвижности** шпонки подразделяют на:

- *подвижное* – с направляющей шпонкой; со скользящей шпонкой;
- *неподвижное*;

По **усилиям, действующим в соединении** шпонки подразделяют на:

- *напряжённые*, такие, в которых напряжения создаются при сборке и существуют независимо от наличия рабочей нагрузки, все напряжённые соединения являются неподвижными;

- *ненапряжённые*, в которых напряжения возникают только при воздействии рабочей нагрузки;

По **конструкции** шпонки подразделяют на:

- **призматические** выполняют прямоугольного сечения;

Призматические шпонки изготавливают следующих трех типов:

- **обыкновенные (закладные)** (ГОСТ 23360-78) и высокие (ГОСТ 10748-79); их используют для неподвижных соединений ступиц с валами;

- **направляющие с креплением на валу** (ГОСТ 8790-79), применяемые в том случае, когда ступицы должны иметь возможность перемещения вдоль валов;

- **скользящие сборные** (ГОСТ 12208-66), соединяющиеся со ступицей выступом (пальцем) цилиндрической формы и перемещающиеся вдоль вала вместе со ступицей.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Рабочими у призматической шпонки являются более узкие, боковые грани.

Призматические направляющие шпонки с креплением на валу применяют в подвижных соединениях для перемещения ступицы вдоль вала.

Рабочими являются боковые, более узкие грани шпонок высотой h . Размеры сечения шпонки и глубины пазов принимают в зависимости от диаметра d вала.

Шпонку запрессовывают в паз вала. Шпонку с плоскими торцами кроме того помещают вблизи деталей (концевых шайб, колец и др.), препятствующих ее возможному осевому перемещению. Призматические шпонки не удерживают детали от осевого смещения вдоль вала. Для фиксации зубчатого колеса от осевого смещения применяют распорные втулки, установочные винты и др.

Одним из главных недостатков призматических шпонок является необходимость их индивидуальной подгонки к размерам пазов вала и ступицы, то есть трудность обеспечения взаимозаменяемости, что ограничивает их применение в крупносерийном производстве.

В качестве другого недостатка следует назвать способность призматической шпонки к опрокидыванию в процессе износа и смятия боковых рабочих поверхностей, так как силы, действующие на шпонку, образуют моментную пару, а по высоте шпонки в пазу всегда имеется некоторый зазор.

От последнего недостатка свободны сегментные шпонки, поскольку они существенно глубже сидят в пазу вала. Такое заглубление сегментной шпонки и её форма в виде сегмента прямого кругового цилиндра позволяет устанавливать шпонку в паз вала без натяга, что, в свою очередь, облегчает сборку соединения и обеспечивает выполнение условий взаимозаменяемости, то есть позволяет использовать шпонку без предварительной подгонки.

- **сегментные** (рис. 3, д и рис. 5 и 6); представляют собой сегментную пластину, заложенную закругленной стороной в паз соответствующей формы, профрезерованный на валу (рис. 6). Сегментные шпонки, как и призматические, работают боковыми гранями. Их применяют при передаче относительно небольших вращающих моментов и часто применяют для конических концов валов, на валах небольших диаметров (до 38 мм) и при короткой ступице. Сегментные шпонки (ГОСТ 24071-80) и пазы для них просты в изготовлении, удобны при монтаже и демонтаже (шпонки свободно вставляют в паз и вынимают), однако вал ослабляется глубоким пазом под шпонку. Широко применяют в серийном и массовом производстве.

Недостатком сегментных шпонок является более сильное в сравнении с призматическими ослабление сечения вала. Поэтому сегментные шпонки применяются, как правило, на малонагруженных изгибающими моментами участках валов. Такими участками чаще всего являются концевые участки валов.

Сегментные шпонки так же, как и призматические, стандартизованы, причём в обоих случаях стандарт составлен так, что прочность шпонки на срез по границе прилегания вала и ступицы всегда выше прочности боковых поверхностей шпонок по напряжениям смятия. Это обуславливает главенство расчёта на смятие боковых поверхностей шпонки.

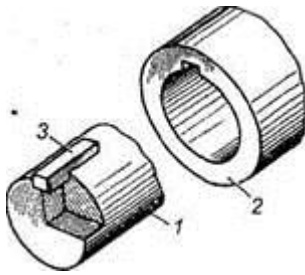


Рис. 1. Соединение шпонкой: 1 — вал; 2 — ступица; 3 — шпонка

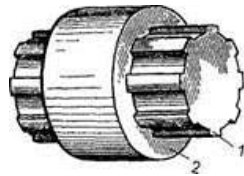


Рис. 2. Зубчатое (шлицевое) соединение: 1 — вал; 2 — ступица колеса

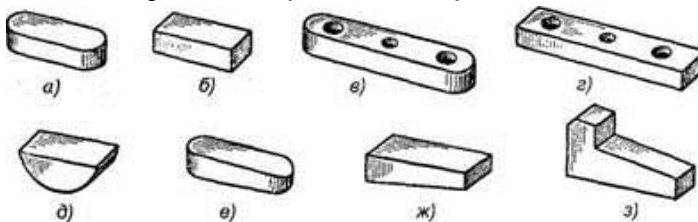


Рис. 3. Конструкции шпонок: а, в — шпонки со скругленными торцами; б, г — шпонки с плоскими торцами; д — сегментная шпонка; е, ж, з — клиновые шпонки

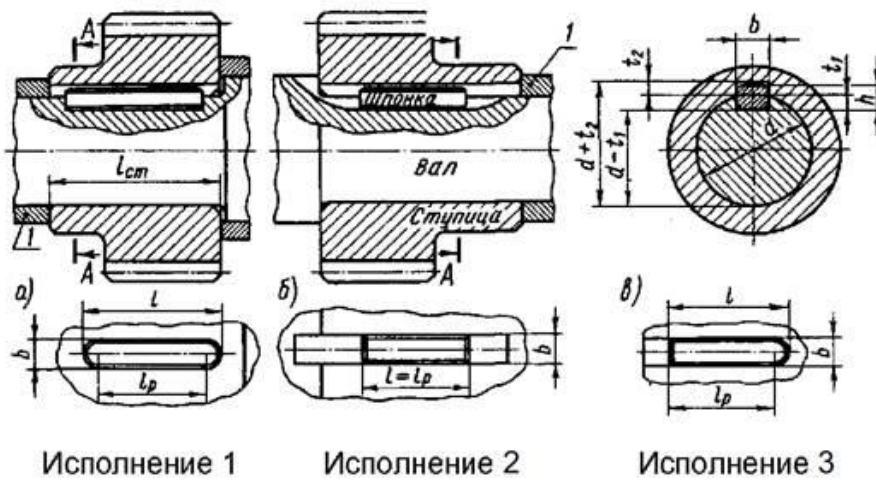


Рис. 4. Соединение призматическими шпонками

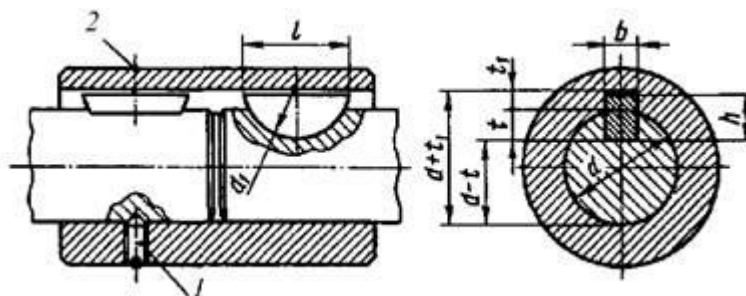


Рис. 5. Соединение сегментной шпонкой: 1 - винт установочный; 2 - кольцо замковое пружинное

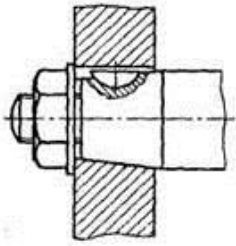


Рис. 6. Соединение сегментной шпонкой

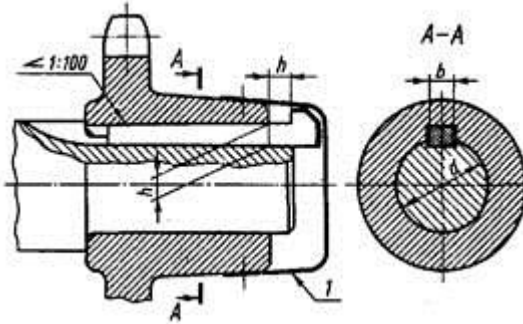


Рис. 7. Соединение клиновой шпонкой

- **цилиндрические** используют для закрепления деталей на конце вала. Отверстие под шпонку сверлят и обрабатывают разверткой после посадки ступицы на вал. При больших нагрузках ставят две или три цилиндрические шпонки, располагая их под углом 180° или 120° . Цилиндрическую шпонку устанавливают в отверстие с натягом. В некоторых случаях шпонке придают коническую форму. Круглые цилиндрические или конические шпонки не стандартизованы. Их используют в том случае, если втулку необходимо установить на конец вала.

Гнездо под установку цилиндрической шпонки засверливают и развёртывают в соединяемых деталях совместно. Такая технология изготовления соединения требует, чтобы материалы вала и ступицы не сильно отличались по показателям прочности и твёрдости, с одной стороны, а с другой неудобна к применению в массовом производстве, поскольку не обеспечивает условий взаимозаменяемости. По этой причине в массовом производстве цилиндрические шпонки почти не применяются.

- **клиновые шпонки** без головки (рис. 3, е, ж и рис. 7) и с головкой (рис. 3, з); Условия работы этих шпонок одинаковы. Клиновые шпонки имеют форму односкосных самотормозящих клиньев с уклоном 1:100. Такой же уклон имеют и пазы в ступицах. Головка служит для выбивания шпонки из паза. По нормам безопасности выступающая головка должна иметь ограждение (1 на рис. 7). В этих соединениях ступицу устанавливают на валу с небольшим зазором. Клиновую шпонку забивают в пазы вала и ступицы, в результате на рабочих широких гранях шпонки создаются силы трения, которые могут передавать не только вращающий момент, но и осевую силу. Эти шпонки не требуют стопорения ступицы от продольного перемещения вдоль вала. При забивании клиновой шпонки в соединении возникают распорные радиальные усилия, которые нарушают центрирование детали на валу, вызывая биение. Клиновые шпонки работают широкими гранями. По боковым граням имеется зазор. Соединения клиновыми шпонками применяют в тихоходных передачах. Они хорошо

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

воспринимают ударные и знакопеременные нагрузки. Клиновая форма шпонки может вызвать перекос детали, при котором ее торцевая плоскость не будет перпендикулярна к оси вала, а также затруднена разборка при ремонте. Эти недостатки послужили причиной того, что применение клиновых шпонок резко сократилось в условиях современного машиностроения.

- **тангенциальные шпонки** (рис.8). Тангенциальная шпонка состоит из двух односкосных клиньев с уклоном 1:100 каждый. Работает узкими боковыми гранями. Клинья вводятся в пазы вала и ступицы ударом; образуют напряженное соединение. Распорная сила между валом и ступицей создается в касательном (тангенциальном) направлении. Применяют для валов диаметром свыше 60 мм при передаче больших вращающих моментов с переменным режимом работы (крепление маховика на валу двигателя внутреннего сгорания и др.).

Достоинства тангенциальных шпонок:

- материал тангенциальной шпонки работает на сжатие;
- более благоприятная форма шпоночного паза в отношении концентрации напряжений.

Недостатком тангенциальной шпонки можно считать её конструктивную сложность.

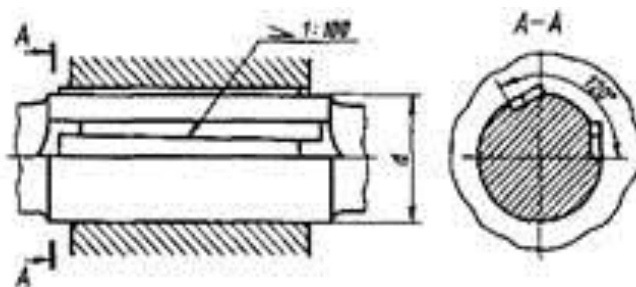


Рис.8. Соединение тангенциальными шпонками

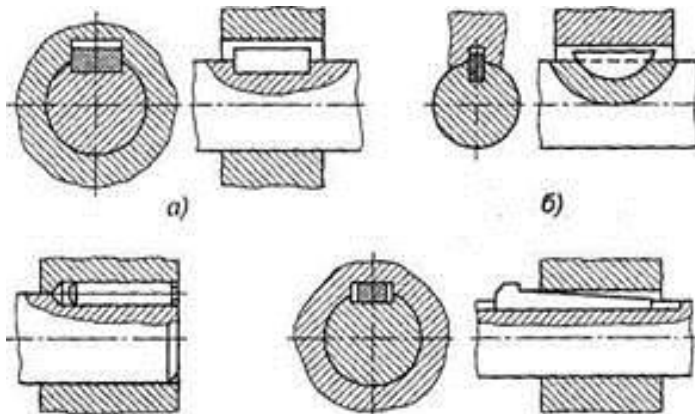


Рис. 9. Виды шпоночных соединений: а, б, в — ненапряженные соединения; г — напряженные соединения

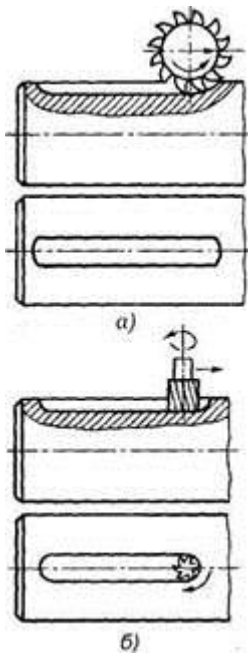


Рис. 10. Изготовление пазов под установку шпонок

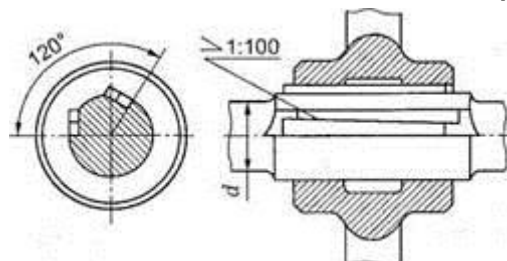


Рис. 11

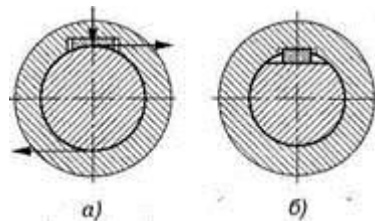
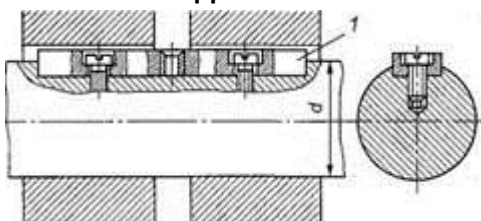


Рис. 12. Соединения клиновыми шпонками



Шлицевые (зубчатые) соединения

Шлицевые соединения можно рассматривать как многошпоночные, в которых шпонки как бы изготовлены заодно с валом. Рабочими поверхностями являются боковые стороны зубьев. В последние годы, в связи с общим повышением напряжений в деталях машин, шлицевые соединения получили самое широкое распространение взамен шпонок. Этому способствует оснащение промышленности специальным оборудованием - шлицефрезерными и протяжными станками. Некоторые авторы называют их зубчатыми соединениями.

Классификация шлицевых соединений

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Шлицевые соединения образуются выступами - зубьями на валу, ходящими во впадины соответствующей формы в ступице. Вал и отверстие в ступице обрабатывают так, чтобы боковые поверхности зубьев или участки цилиндрических поверхностей (по внутреннему или наружному диаметру зубьев) плотно прилегали друг к другу. Соответственно различают шлицевые соединения с центрированием по боковым поверхностям зубьев, по внутреннему или наружному диаметру. Центрирование по диаметрам обеспечивает более высокую соосность вала и ступицы, а центрирование по боковым граням обеспечивает более равномерное распределение нагрузки по зубьям. По характеру соединения различают: **неподвижные** – для закрепления детали на валу; **подвижные** - допускающие перемещение детали вдоль вала (например, блока шестерен коробки передач станка).

В зависимости от профиля зубьев различают три основных типа соединений:

- с **прямобочными** (рис. 16, а) зубьями - число зубьев $Z = 6, 8, 10, 12$ для диаметров валов $14 \leq d \leq 125$ мм;

- с **эвольвентными** (рис. 16, б) зубьями - число зубьев $Z = 12, 16$ и до 82 для диаметров валов $4 \leq d \leq 500$ мм;

- с **треугольными** (рис. 16, в) зубьями - число зубьев $Z = 24, 36$ и более.

Прямобочные шлицы в поперечном сечении имеют боковые стенки в виде прямой линии, боковая поверхность эвольвентных шлицов в поперечном сечении образует эвольвенту, а треугольные шлицы в поперечном сечении имеют форму треугольника со срезанной вершиной.

По направлению продольной оси шлицы бывают: **прямолинейные**, продольная ось которых направлена вдоль образующей несущего цилиндра, и **винтовые**, имеющие продольную ось, направленную по винтовой линии под некоторым углом к образующей несущего цилиндра.

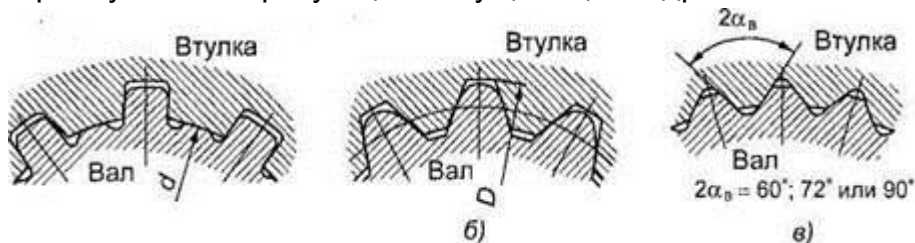


Рис. 16. Типы зубчатых (шлицевых) соединений: а — прямобочные зубья; б — эвольвентные зубья; в — треугольные зубья

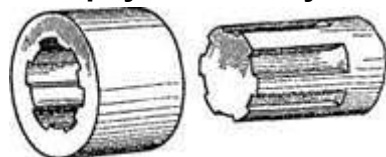


Рис. 17. Прямобочные зубья (шлицы)

Шлицевые валы изготавливаются в массовом производстве по технологии, аналогичной технологии изготовления зубчатых колёс (метод обкатки, способ – нарезание посредством червячных фрез), в штучном и мелкосерийном производстве используется метод копирования (требует наличия специального инструмента), а в случае отсутствия специнструмента валы изготавливаются методом фрезерования на универсальных фрезерных станках. Возможно также

изготовление таких валов на обрабатывающих центрах с числовым программным управлением.

Шлицевые пазы в отверстиях ступиц при массовом производстве изготавливаются методом протягивания (инструмент – протяжка) или долблением специальными долбьями. В штучном производстве изготовление ведётся только долблением.

Наибольшее распространение в машиностроении имеют **прямобоочные зубчатые соединения** (рис.17). Их применяют в неподвижных и подвижных соединениях. Стандартом предусмотрены три серии прямобоочных зубчатых соединений — легкая, средняя и тяжелая, отличающиеся одна от другой высотой и числом зубьев (чаще применяют соединения с шестью-десятью зубьями).

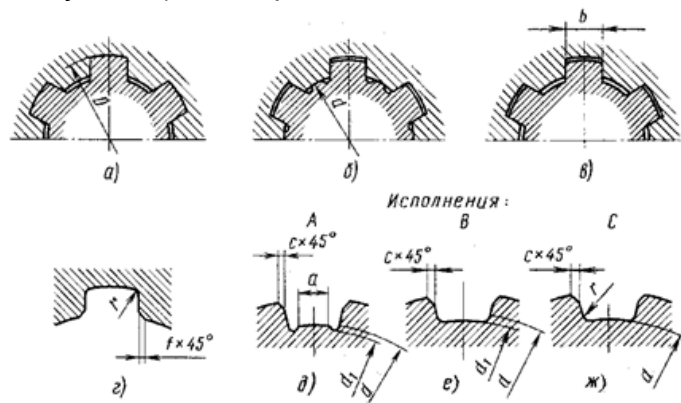


Рис. 18. Центрирование прямобоочных зубчатых соединений а – по наружному диаметру; б – по внутреннему диаметру; в – по боковым граням; г – форма сечения ступицы; д, е – форма сечений вала исполнений б, в

Заклёпочные соединения.

Заклёпочным (клёпаным) называют неразъёмное неподвижное соединение, образованное с применением специальных закладных деталей заклёпок, выполненных из высокопластичного материала. Таким образом, заклёпочное соединение (Рис.1) включает, по меньшей мере, 3 элемента (рис. 12.1, а): две соединяемых детали 1 и 2 и заклёпку 3, которая помещена в соосные отверстия, выполненные в соединяемых деталях. После сформирования соединения заклёпка, удерживающая во взаимном контакте соединяемые детали, имеет следующие 3 части (рис. 12.1, б): тело заклёпки или стержень 4 и две головки – закладную 5, изготавливаемую до формирования соединения, и замыкающую 6, создаваемую в момент образования заклёпочного соединения. Ряд заклёпок, соединяющих кромки двух или нескольких деталей, принято называть заклёпочным швом.

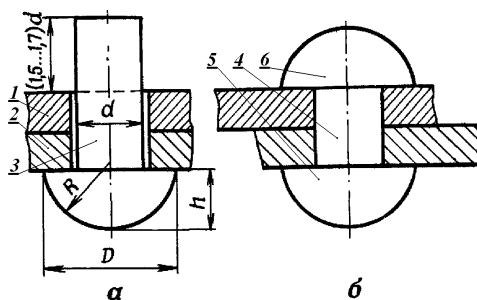


Рис. 1. Заклёпочное соединение:
а – в процессе сборки; **б** – в собранном виде

До появления современных видов сварки заклёпочные соединения были распространены особенно широко, однако и в настоящее время этот вид соединения достаточно активно используется в некоторых областях техники, например, в авиации, водном транспорте, приборостроении. Они применяются для соединения листовых, профильных (уголок, швеллер, двутавр и т.п.) и штампованных деталей, работающих в условиях переменных, вибрационных и ударных нагрузок. Особенно широко употребляются заклёпки для соединения разнородных или нагнортованных (подвергнутых холодной деформации) материалов (сталь – алюминиевые сплавы; холоднокатаный лист; соединение металла с неметаллом).

Достоинства заклёпочных соединений:

1. простота конструкции и технологического исполнения;
2. возможность соединения разнородных и нагнортованных материалов;
3. пригодность для неразрушающего контроля;
4. высокая стабильность;
5. высокая стойкость при действии ударных и вибрационных нагрузок.

Недостатки заклёпочных соединений:

1. высокий расход металла на образование соединения;
2. высокая трудоёмкость, а значит, и стоимость соединения;
3. ослабление прочности соединяемых деталей отверстиями под заклёпки;
4. нарушение плотности швов в процессе эксплуатации.

Большое разнообразие областей применения заклёпочных соединений порождает и большое число их разновидностей.

Классификация заклёпочных соединений:

1. по функциональному назначению – прочные, предназначенные только для передачи нагрузки; плотные, обеспечивающие герметичное разделение сред, и прочно-плотные, способные выполнять обе названные функции;
2. по конструктивным признакам шва – нахлесточное соединение (рис. 12.2, а); стыковое соединение, которое в свою очередь может быть выполнено с одной (рис. 2, б) либо с двумя (рис. 2, в) накладками;
3. по числу поверхностей среза, приходящихся на одну заклёпку под действием рабочей нагрузки – односрезные; двухсрезные; и т.д.; многосрезные;
4. по количеству заклёпочных рядов в шве – однорядные; двухрядные; и т.д.; многорядные

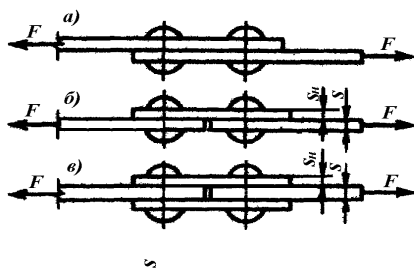


Рис. 2. Основные типы заклёпочных швов: а – нахлесточный;

б – стыковой с одной накладкой;
в – стыковой с двумя накладками..

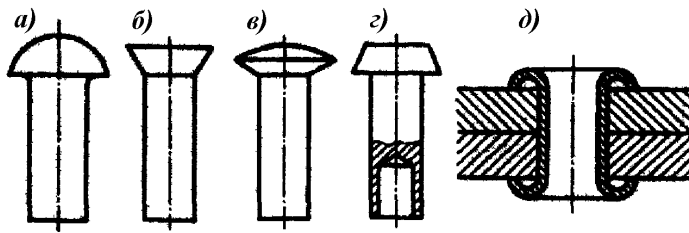


Рис. 3.
(пояснения

3.

Некоторые
В

виды

заклёпок
тексте)

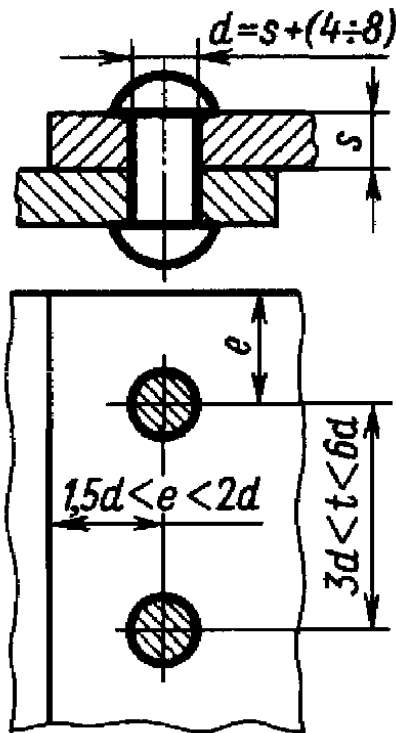


Рис. 4. Параметры заклёпочного соединения

Разнообразие заклёпочных соединений порождает соответственно большое число разновидностей самих заклёпок. По форме закладных головок заклёпки бывают: с *полукруглой* (полусферической, рис. 3, а), *потайной*, (рис 3, б), *полупотайной* (рис. 3, в), *цилиндрической* (рис. 3, г) и др. головками. А по форме стержня (тела) заклёпки могут быть *сплошными* (*полнотельными*, рис. 3, а...в); *пустотелыми* (со сквозным центральным отверстием, рис. 3, д); *полупустотелыми* (часть стержня сплошная, а часть пустотелая – с отверстием, рис. 3, г). Большая часть типоразмеров заклёпок стандартизована. Обозначение заклёпки в конструкторской документации обычно включает номер стандарта, диаметр стержня и длину тела заклёпки, выбираемую из ряда нормальных линейных размеров с учётом запаса длины на формирование замыкающей головки.

Подбор заклёпок для заклёпочного соединения при равной толщине склепываемых листов и одинаковой их прочности и заклёпок выполняется в зависимости от толщины листов s (рис. 4), а для соединения листов разной толщины диаметр заклёпки устанавливают в соответствии с суммарной толщиной

всего пакета S.
Заклёпки изготавливают из малоуглеродистых и легированных сталей, меди и медных сплавов (чаще это латуни), алюминия и алюминиевых сплавов. Материал заклёпок должен удовлетворять следующим требованиям:

- высокая пластичность и незакаливаемость при нагревании, облегчающие клёпку и способствующие равномерному нагружению заклёпок рабочими нагрузками;
- температурный коэффициент расширения, мало отличающийся от такового для материала склёпываемых деталей;
- не образовывать гальваническую пару с материалом склёпываемых деталей.

Сварные соединения

Сварные соединения – неразъёмные соединения, образованные посредством установления между деталями межатомных связей, при помощи расплавления соединяемых кромок, их пластического деформирования или совместным действием того и другого.

Сварные соединения нашли самое широкое применение в промышленности и, в частности, при производстве транспортной и военной техники. Без применения сварки в настоящее время не выпускается практически ни одна машина. Многие автомобили имеют сварные рамы, корпус заднего моста, диски колёс, кузова. В военной технике сварными изготавливаются бронекорпуса боевых машин (танки, БМП, БТР), башни, опорные плиты миномётов, оружейные лафеты и многое другое. Широкому распространению сварных соединений способствовало наличие у них большого числа преимуществ перед клёпаными соединениями.

Достоинства сварных соединений:

1. высокая технологичность сварки, обуславливающая низкую стоимость сварного соединения;
2. снижение массы сварных деталей по сравнению с литыми и клёпаными на 25...30%;
3. возможность получения сварного шва, равнопрочного основному металлу (при правильном конструировании и изготовлении);
4. возможность получения деталей сложной формы из простых заготовок;
5. возможность получения герметичных соединений;
6. высокая ремонтпригодность сварных изделий.

Недостатки сварных соединений:

1. коробление (самопроизвольная деформация) изделий в процессе сварки и при старении;
2. возможность создания в процессе сварки сильных концентраторов напряжений;
3. сложность контроля качества сварных соединений без их разрушения;
4. сложность обеспечения высокой надежности при действии ударных и циклических, в том числе и вибрационных, нагрузок.

По способу образования сварного шва сварные соединения можно разделить на образованные с расплавлением соединяемых кромок (сварка плавлением) и

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

без расплавления кромок соединяемых деталей. Из наиболее распространённых способов к сварке плавлением относятся соединения, выполненные электродуговой сваркой с различными её модификациями (ручная дуговая плавящимся и неплавящимся электродом, сварка под слоем флюса, сварка в среде защитных газов и пр.), газовой сваркой (при нагреве свариваемых кромок теплом газового пламени), электрошлаковой сваркой, сваркой лазерным лучом, электронным пучком и некоторые другие виды сварных соединений.

В группу соединений без расплавления кромок входят соединения, выполненные кузнечной сваркой, всеми видами контактной сварки (стыковой, точечной, шовной), сваркой посредством пластического холодного деформирования, сваркой взрывом, диффузионной сваркой в вакууме, сваркой трением и другие виды соединений. Но, пожалуй, самое широкое применение в промышленности, строительстве и других областях производства нашла электродуговая сварка плавлением с применением неплавящихся (уголь, вольфрам) и плавящихся электродов. Электродуговая сварка неплавящимся электродом изобретена в конце XIX века (сварка угольным электродом предложена в 1882 г., патент в 1885 г.) Николаем Николаевичем Бенардосом (1842–1905), а в 1888 Николай Гаврилович Славянов (1854–1897) усовершенствовал этот метод, применив металлический плавящийся электрод.

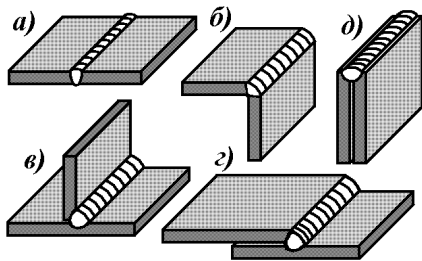


Рис. 5. Типы сварных соединений: а) стыковое; б) угловое; в) тавровое; г) нахлесточное; д) торцовое

В настоящее время основная масса сварных соединений, выполненных электродуговой сваркой стандартизованы. По взаимному расположению частей сварного соединения последние можно разделить на 5 основных типов: *стыковое* (рис. 5, а), *угловое* (рис.5 б), *тавровое* (рис. 5, в), *нахлесточное* (рис. 5, г) и *торцовое* (рис. 5, д).

Металл, затвердевший после расплавления и соединяющий сваренные детали соединения, называют сварочным швом. Формирование сварочного шва сопровождается частичным оплавлением поверхностей деталей, участвующих в образовании сварного соединения. *Поверхности свариваемых деталей, подвергающиеся частичному оплавлению при формировании сварочного шва и участвующие в образовании соединения, называются свариваемыми кромками.* По аналогии с заклёпочными швами сварные швы по функциональному назначению делят на *прочные*, от которых не требуется обеспечение герметичности, *плотные*, главное требование к которым герметичность, и *прочноплотные*, у которых требование прочности сочетается с требованием герметичности разделяемых пространств.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

По форме поперечного сечения сварные швы делятся на *стыковые* (рис. 6, I) и *угловые* (рис. 6, II). Кроме того, поперечное сечение шва зависит от формы подготовки кромок под сварку. Так, например, в стыковых соединениях применяются швы с *отбортовкой* кромок, *без скоса кромок* (рис. 6, Ia), с *V-образной разделкой кромок* (рис. 6, Ib) с *K-образной разделкой кромок* (рис. 6, Ic) *X-образной разделкой кромок* (рис. 6, Id). Швы с разделкой кромок применяются и в других видах соединений. Форма разделки кромок зависит от толщины свариваемого металла, от вида сварки (ручная или автоматическая), от способа защиты расплавленного металла от окисления (сварка под слоем флюса, сварка в среде защитных газов и т.п.) и некоторых других факторов. Для наиболее распространённых видов сварки (ручная плавящимся электродом, полуавтоматическая и автоматическая под слоем флюса и др.) разделка кромок стандартизована.

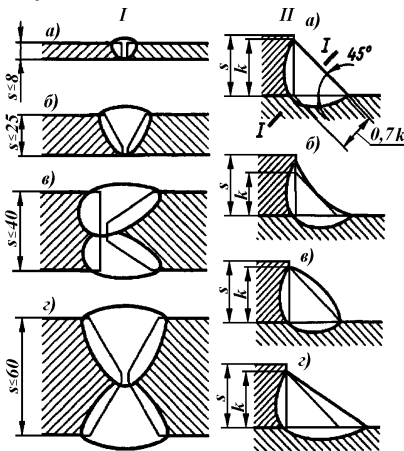


Рис. 6 Швы сварочные:

I – стыковые – **II** угловые

По форме наружной поверхности швы могут быть плоские (рис. 6, IIa), вогнутые (рис. 6, IIб), выпуклые (рис. 6, IIв). Иногда выпуклые швы необоснованно называют усиленными, а вогнутые – ослабленными. Однако усиление сварочного шва способствует концентрации напряжений в околошовной зоне металла, что отрицательно сказывается на работоспособности соединения при переменных нагрузках, а вогнутость уменьшает рабочее сечение шва, увеличивая тем самым напряжения в нём.

По расположению швов относительно действующей нагрузки сварные швы разделяют на: *лобовые* (рис. 7, а), продольная ось которых перпендикулярна действующим усилиям, *фланговые* (рис. 7, б) или боковые, продольная ось которых по направлению совпадает с направлением действующих усилий, и *косые* (рис. 7, в), продольная ось которых направлена под некоторым углом к направлению действующей нагрузки. Швы, участки которых имеют различное направление по отношению к действующим усилиям, называют *комбинированными* (рис. 7, г).

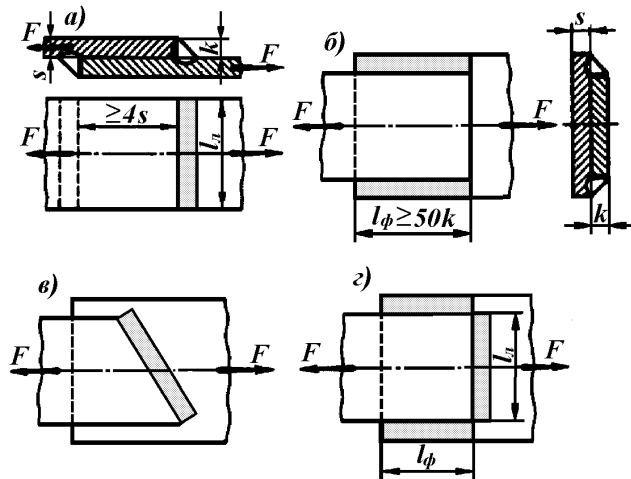


Рис. 7

Расположение сварочных швов по отношению к действующей нагрузке.

Для сварных конструкций наиболее существенным является различие швов по условиям работы. По этому признаку все швы можно разделить на *рабочие*, предназначенные для восприятия основных нагрузок, и *соединительные* или *связующие*, назначением которых является только скрепление отдельных элементов конструкции в единое целое.

Критерием работоспособности большинства сварных соединений можно считать прочность шва и околошовной зоны при действующих в соединении нагрузках, которые могут иметь самый различный характер.

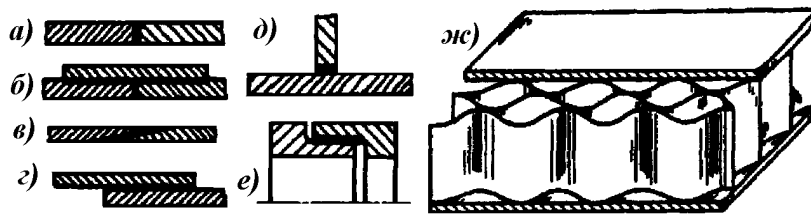
При расчёте сварных соединений принимается ряд упрощений и допущений:

1. Нагрузку, приложенную к сварочному шву, считают равномерно распределённой по всей длине шва, в то время как измерения, выполненные на реальных швах, свидетельствуют о существенной неравномерности распределения нагрузки по длине шва, для большинства их типов.
2. При расчёте стыковых швов *высоту шва принимают равной толщине свариваемого металла*, независимо от наличия выпуклости (усиления) или вогнутости (ослабления или мениска).
3. При расчёте угловых швов (нахлесточные и тавровые соединения) *в качестве сечения шва принимается равнобедренный прямоугольный треугольник*, вписанный в фактическое сечение шва (рис. 6.11, а...г), выпуклость шва и в этом случае не принимается во внимание.
4. При определении нагрузки парных фланговых швов, расположенных несимметрично относительно линии действия внешней нагрузки, *величину нагрузки на каждый из швов считают обратно пропорциональной расстоянию от оси шва до линии действия внешней нагрузки*.

Паяные и клеевые соединения.

Паяные соединения - это соединения, образованные за счет химического или физического (адгезия, растворение, образование эвтектик) взаимодействия расплавленного материала - припоя с соединяемыми кромками деталей. Применение расплавленного припоя обуславливает нагревание

соединяемых деталей. Тем не менее, существенным отличием пайки является отсутствие оплавления соединяемых поверхностей.



^ Рис. 8. Некоторые типы паяных соединений: а) – встык;

б) – встык с накладкой; в) – в косой стык; г) – внахлестку;

д) – втавр; е) – телескопическое; ж) – сотовая конструкция.

Паяные соединения широко применяются в транспортном машиностроении (паяные радиаторы охлаждающих систем), в приборостроении и электронике (монтаж печатных плат и навесных элементов), а также в некоторых других отраслях производства. Некоторые типы паяных соединений представлены на рис. 8.

Достоинства паяных соединений:

1. возможность соединения разнородных материалов;
2. возможность соединения тонкостенных деталей;
3. возможность получения соединения в труднодоступных местах;
4. коррозионная стойкость;
5. малая концентрация напряжений вследствие пластичности припоя;
6. герметичность паяного шва.

Недостатки паяных соединений:

1. пониженная прочность шва в сравнении с основным металлом;
2. требования высокой точности обработки поверхностей, сборки и фиксации деталей под пайку.

В качестве припоев для пайки соединений чаще всего применяются различные металлы и некоторые сплавы, температура плавления которых существенно ниже, температуры плавления материала соединяемых деталей.

Для защиты металла, удаления окисной пленки при пайке используются флюсы, которые бывают твердые, жидкие и газообразные. Наиболее известные из них: для мягких припоев - канифоль, нашатырь (хлористый аммоний), раствор хлористого цинка; для твердых припоев - бура (натрий борнокислый), борная кислота, хлористые и фтористые соли металлов.

Для обеспечения заполнения зазора в паяном соединении, он не должен быть слишком большим: обычно для легкоплавких припоев принимают зазор до 0,2...0,3 мм на сторону, для твердых припоев несколько меньше - до 0,15 мм. Но величина зазора зависит как от конструкции паяного соединения, так и от технологии пайки – для пайки в печи нужен один зазор, для пайки в соляной ванне – другой.

Клеевые соединения образуются посредством адгезионных сил, возникающих при затвердевании или полимеризации клеевого слоя, наносимого на соединяемые поверхности. Отличие клеевого соединения от паяного

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

заключается в том, что клеи не являются металлами, в то время как припои – это либо металлы, либо их сплавы. В зависимости от состава и свойств клеев их полемизация может происходить как при комнатной температуре, так и при нагревании.

Все клеи можно разделить на *конструкционные* - такие которые способны выдерживать после затвердевания нагрузку на отрыв и сдвиг, и *неконструкционные* – соединения с применением которых не способны длительное время выдерживать нагрузки. К конструкционным можно отнести клеи БФ, эпоксидные, циакрин и др. К неконструкционным - клей 88Н, иногда резиновый и др.

Большинство клеев требует выдержки клеевого соединения под нагрузкой до образования схватывания и последующей досушки в свободном состоянии. Некоторые клеи требуют нагрева для выпаривания растворителя и последующей полимеризации. Клеевые соединения часто применяют в качестве контрольных для резьбовых соединений. Как правило, клеевые соединения лучше работают на сдвиг, чем на отрыв. Расчет паянных и клеевых соединений ведется на сдвиг или на отрыв - в зависимости от их конструкции.

В заключение следует отметить, что перечень неподвижных соединений, используемых в промышленности, далеко не ограничивается представленными в настоящей лекции. Кроме того, техническая мысль не стоит на месте, а, следовательно, постоянно появляются новые методы соединения деталей, а значит, и новые виды соединений. Кроме неподвижных соединений, которые не подлежат разборке, существует большой класс разъёмных соединений. Последние и будут рассмотрены в последующих лекциях.

Лекция № 10

Тема 8. Квалификационная характеристика

Занятие № 1. Изучение квалификационных характеристик профессии слесарь-ремонтник

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2014

Часть №2 выпуска №2 ЕТКС

Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645)

Раздел ЕТКС «Слесарные и слесарно-сборочные работы»

Слесарь-ремонтник

§ 153. Слесарь-ремонтник 2-го разряда

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка и испытание простых узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин. Ремонт простого оборудования, агрегатов и машин, а также средней сложности под руководством

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

слесаря более высокой квалификации. Слесарная обработка деталей по 12 - 14 квалитетам. Промывка, чистка, смазка деталей и снятие залива. Выполнение работ с применением пневматических, электрических инструментов и на сверлильных станках. Шабрение деталей с помощью механизированного инструмента. Изготовление простых приспособлений для ремонта и сборки.

Должен знать: основные приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин; назначение и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов; основные механические свойства обрабатываемых материалов; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; наименование, маркировку и правила применения масел, моющих составов, металлов и смазок.

Примеры работ

1. Арматура мартеновских печей, дроссели, отсечные клапаны - снятие, ремонт, установка.
2. Болты, гайки, шпильки - опилование, прогонка резьбы, смена их и крепление.
3. Вентили запорные для воздуха, масла и воды - установка с пригонкой по месту.
4. Завалочные окна, канаты крышкоподъемников и перекидные устройства - смена.
5. Коленья, тройники для трубопроводов - гидравлическое испытание и сборка.
6. Лубрикатеры, линейные питатели - ремонт, регулировка.
7. Маслоохладители - разборка, ремонт, сборка.
8. Насосы поршневые - ремонт, установка.
9. Оборудование - нейтрализация от кислых и щелочных сред.
10. Ограждения - снятие и установка.
11. Прокладки - изготовление.
12. Редукторы галтовочных барабанов - разборка, ремонт и сборка.
13. Сетки металлические - замена, изготовление, ремонт.
14. Точила наждачные и пылесосы к ним - ремонт, сборка, замена и правка абразивных кругов.
15. Шпонки - опилование.
16. Шпулярики сновальных машин - ремонт и установка на машину.

§ 154. Слесарь-ремонтник 3-го разряда

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка и испытание средней сложности узлов и механизмов оборудования, агрегатов и машин. Ремонт, регулирование и испытание средней сложности оборудования, агрегатов и машин, а также сложного под руководством слесаря более высокой квалификации. Слесарная обработка деталей по 11 - 12 квалитетам. Ремонт футерованного оборудования и оборудования, изготовленного из защитных материалов и ферросилиция. Разборка, сборка и уплотнение фаолитовой и керамической аппаратуры и коммуникаций. Изготовление приспособлений средней сложности для ремонта и сборки. Выполнение такелажных работ при перемещении грузов с помощью простых грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

Должен знать: устройство ремонтируемого оборудования; назначение и взаимодействие основных узлов и механизмов; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки оборудования, агрегатов и машин; технические условия на испытание, регулировку и приемку узлов и механизмов; основные свойства обрабатываемых материалов; устройство универсальных приспособлений и применяемых контрольно-измерительных инструментов; систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости; правила строповки, подъема, перемещения грузов; правила эксплуатации грузоподъемных средств и механизмов, управляемых с пола.

Примеры работ

1. Агрегаты вакуумные высокого вакуума на установках средней сложности - ремонт.
2. Вентили всех диаметров - притирка клапанов.
3. Вентиляторы - ремонт и установка.
4. Вкладыши - пригонка и опилование по параллелям.
5. Газопроводы - уплотнение мест подсоса диабазовой замазкой и нефтебитумом.
6. Желоба для заливки чугуна - замена.
7. Кожухи и рамы сложные - изготовление.
8. Конвейеры металлические - замена роликов.
9. Коробки скоростей и подач в металлообрабатывающих станках средней сложности - сборка и регулировка.
10. Лопасты, била, валы, пластины транспортеров, витки шнеков - правка.
11. Люнеты - ремонт.
12. Магазины инструментов, устройства автоматической смены инструментов - ремонт, регулировка.
13. Машины мотальные (текстильные) - капитальный ремонт пластин, подъемных рычагов, прикранов, веретен.
14. Машины разливочные - ремонт цепи конвейера, замена изложниц.
15. Машины углепогрузочные - сборка и установка тормозного устройства с рычагом.
16. Мельницы, грохоты, сушильные барабаны - текущий ремонт.
17. Насосы центробежные - ремонт, установка.
18. Полуавтоматы сварочные, установки - средний и текущий ремонт.
19. Резаки газозлектрические - замена наконечников с центровкой электродов.
20. Сита и ножи - снятие, установка и регулировка.
21. Станки деревообрабатывающие - текущий ремонт.
22. Станки ткацкие - смена нижних валов и прижимов.
23. Станки токарные - полный ремонт продольных и поперечных салазок, суппортов.
24. Теплообменники - ремонт, сборка.
25. Трубопроводы - разборка.
26. Устройства позиционирования шпинделей - регулировка.
27. Шлаковозы - осмотр, смазка и ремонт.
28. Электроды - разборка и ремонт.

§ 155. Слесарь-ремонтник 4-го разряда

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка и испытание сложных узлов и механизмов. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание, регулирование, наладка сложного оборудования, агрегатов и машин и сдача после ремонта. Слесарная обработка деталей и узлов по 7 - 10 квалитетам. Изготовление сложных приспособлений для ремонта и монтажа. Составление дефектных ведомостей на ремонт. Выполнение такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

Должен знать: устройство ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; правила регулирования машин; способы устранения дефектов в процессе ремонта, сборки и испытания оборудования, агрегатов и машин; устройство, назначение и правила применения используемых контрольно-измерительных инструментов; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; способы разметки и обработки несложных различных деталей; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; свойства кислотоупорных и других сплавов; основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования.

Примеры работ

1. Аппараты колонного типа - ремонт, сборка.
2. Аппаратура кислородная и аргонная электроплавильных печей - ремонт, обслуживание.
3. Арматура запорная - ревизия, ремонт, установка.
4. Виброгрохоты - замена сиг.
5. Газоходы - замена шибберов.
6. Гидрозатворы скубберов - регулировка.
7. Гидроусилители, гидромоторы - ремонт, сборка, испытание.
8. Головки многопозиционные автоматические - ремонт, регулировка.
9. Грануляторы - замена футеровки и бортов.
10. Дробилки - ремонт с заменой и подгонкой сработанных деталей, регулировка крупности дробления.
11. Каландры, прессы для глажения универсальные и ротационные - ремонт и наладка.
12. Компрессоры кислородно-дожимающие - текущий и средний ремонт.
13. Конуса шпинделей - проверка и восстановление методом притирки.
14. Коробки скоростей и подач металлообрабатывающих станков - сборка и регулировка.
15. Котлы паровые и водогрейные - ремонт.
16. Машины бурильные - монтаж и установка.
17. Машины для литья под давлением - ремонт.
18. Машины завалочные мартеновских печей - выверка колонн по вертикальной оси и уровню, ремонт механизма качения и поворота хобота.
19. Машины прядильные - капитальный ремонт и регулировка.
20. Машины швейные - текущий и капитальный ремонт.
21. Мельницы, грохоты, сушильные барабаны - средний ремонт.
22. Насосы глубинные и штанговые - ремонт и сборка.
23. Напыльники горловин конверторов - демонтаж, монтаж.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

24. Оборудование мазутное - ремонт.

25. Оборудование подготовительных цехов (участков) для производства растительных масел и аппараты жироперерабатывающих производств - сборка, регулировка и испытание.

26. Пневмонасосы, дымососы, эксгаустеры - ремонт.

27. Подшипники ответственные - заливка баббитом и шабрение.

28. Редукторы вращающихся печей, паровых мельниц, конвейеров, пластинчатых транспортеров, питателей - ремонт.

29. Системы воздушные конвертеров и ватержакетов - регулировка, капитальный ремонт.

30. Смесители и сульфураторы - замена валов и муфт.

31. Станки деревообрабатывающие и металлорежущие - капитальный ремонт, регулировка.

32. Станки ткацкие - капитальный ремонт и наладка уточного механизма.

33. Турбобуры секционные и шпиндельные - ремонт, сборка, регулировка, испытание.

34. Чушкоукладчики - ремонт с заменой деталей.

Лекция № 11

Тема 8. Квалификационная характеристика

Занятие № 2. Изучение квалификационных характеристик профессии слесарь-ремонтник

§ 156. Слесарь-ремонтник 5-го разряда

Характеристика работ. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание, регулирование и наладка сложного оборудования, агрегатов и машин и сдача после ремонта. Слесарная обработка деталей и узлов по 6 - 7 квалитетам. Разборка, ремонт и сборка узлов и оборудования в условиях напряженной и плотной посадок.

Должен знать: конструктивные особенности ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; технические условия на ремонт, сборку, испытание и регулирование и на правильность установки оборудования, агрегатов и машин; технологический процесс ремонта, сборки и монтажа оборудования; правила испытания оборудования на статическую и динамическую балансировку машин; геометрические построения при сложной разметке; способы определения преждевременного износа деталей; способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия.

Примеры работ

1. Автоматы токарно-револьверные многошпиндельные, копировальные, координатно-расточные, зубострогальные и вальцетокарные станки - средний ремонт, монтаж, регулировка, проверка на точность, пуск и сдача в эксплуатацию.

2. Агрегаты высокого давления (колонны синтеза), сепараторы, испарители, водяные конденсаторы, холодильники - текущий и средний ремонт.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

3. Аппараты брагоперегонные и брагоректификационные - капитальный ремонт.
4. Аппараты, газопроводы высокого давления - ревизия, ремонт и испытание.
5. Аппараты сложные кинопроекторные и машины проявочные - средний ремонт.
6. Аппаратура кислородная и аргонная мартеновских печей - ремонт, обслуживание.
7. Газодувки - капитальный ремонт и испытание.
8. Катки сушильно-гладильные вакуумные - ремонт и наладка.
9. Коробки скоростей токарных полуавтоматов - сборка и переключение с взаимной пригонкой шлицевых валиков и шестерен.
10. Компрессоры кислородно-дожимающие - капитальный ремонт.
11. Машины грузоподъемные - ремонт, регулировка и нивелировка подкрановых путей.
12. Машины для сортировки писем - ремонт.
13. Машины завалочные мартеновских печей - полный ремонт с заменой шахты, регулировка всех механизмов.
14. Машины загрузочные - ревизия механизма передвижения и поворота, разборка, сборка, выверка и замена деталей.
15. Машины стиральные автоматизированные - ремонт и наладка.
16. Мельницы, грохоты, сушильные барабаны - капитальный ремонт, испытание, регулировка и сдача.
17. Механизмы гидравлической подачи металлообрабатывающих станков - ремонт и регулировка.
18. Механизмы гидропроводов станков - ремонт, сборка, регулировка.
19. Насосы вакуумные и форвакуумные - капитальный ремонт.
20. Печи доменные - установка наклонного моста.
21. Реакторы - ремонт.
22. Редукторы кранов вращающихся печей и дифференциальные редукторы прокатных станов - ревизия, ремонт.
23. Роботы и манипуляторы с программным управлением с категорией ремонтной сложности до 20 ед. - капитальный ремонт, регулировка.
24. Станки буровые глубокого бурения - ремонт.
25. Станки зубошлифовальные, зубодолбежные, зубострогальные со сложными криволинейными направляющими - проверка на точность.
26. Станки с программным управлением - проверка на жесткость.
27. Турбобуры объемные, редукторные, реактивно-турбинные, высокомоментные, с турбинами точного литья - ремонт, сборка, установка, регулирование, испытание.
28. Установки вакуум-выпарные - разборка, ремонт, сборка.
29. Цилиндры, подшипники коренные и шатунные - проверка после обкатки и окончательное крепление всех соединений.
30. Экономайзеры, пароперегреватели, компрессорные и воздуходувные установки - капитальный ремонт, сдача после испытания.
31. Электро- и руднотермические печи - проверка соосности подъемных винтов, конвейера и посадки корпуса печи на все четыре колонны.

§ 157. Слесарь-ремонтник 6-го разряда

Характеристика работ. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание и регулирование сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин. Выявление и устранение дефектов во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта. Проверка на точность и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования.

Должен знать: конструктивные особенности, кинематические и гидравлические схемы ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; методы ремонта, сборки, монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования; допустимые нагрузки на работающие детали, узлы, механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению поломок, коррозионного износа и аварий.

Примеры работ

1. Автоматы токарные многошпиндельные, полуавтоматы токарные многорезцовые вертикальные - капитальный ремонт.
2. Аппаратура гидравлическая - ремонт и наладка.
3. Аппараты сложные кинопроекторные и машины проявочные - капитальный ремонт.
4. Клетки прокатного стана - проверка, регулировка, испытание и сдача после ремонта.
5. Линии автоматические всех профилей обработки, имеющие сложные агрегаты, - капитальный и средний ремонт.
6. Линии автоматические формовочные - капитальный ремонт, сборка, регулировка и сдача.
7. Линии комплексно-механизированные мучнисто-кондитерских, макаронных и хлебобулочных изделий и автоматические в парфюмерно-косметическом производстве - ремонт и наладка.
8. Машины агломерационные - регулирование движения машины и теплового зазора, выверка привода по оси головного радиуса.
9. Машины подъемные скипового и клетьевого шахтного подъема - ремонт, испытание, сдача.
10. Оборудование прецизионное - ремонт, сдача.
11. Печи руднотермические - капитальный ремонт контактной системы и выбраковка дефектных деталей.
12. Печи трубчатые - испытание змеевика.
13. Прессы гидравлические - капитальный и средний ремонт.
14. Прессы парогидравлические - капитальный ремонт.
15. Роботы и манипуляторы с программным управлением с категорией ремонтной сложности свыше 20 ед. - монтаж, ремонт, наладка.
16. Станки агрегатные, барабанно-фрезерные и специальные, автоматы и полуавтоматы специальные шлифовальные для обтачивания и шлифования кулачковых и конических валов - ремонт.
17. Станки координатно-расточные - восстановление координат.
18. Станки с программным управлением - проверка на точность, восстановление координат, ремонт, испытание.

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

19. Станки электроимпульсные - ремонт.

20. Суперцентрифуги, машины краскотерочные импортные, редукторы планетарные, ротационные вакуумные насосы - ремонт.

21. Турбокомпрессоры - капитальный ремонт и сдача.

22. Установки воздухоразделительные - капитальный ремонт.

23. Устройство спусковое для спуска судов - капитальный ремонт, центровка и регулирование.

24. Холодильники, агрегаты высокого давления (колонны синтеза), сепараторы, испарители, водяные конденсаторы - капитальный ремонт.

25. Экстрактор, малопресс, автоматы и полуавтоматы (дозирующие, резательные, фасовочные, др.), компрессоры - сборка, наладка и регулировка.

26. Электropечи, ватержакеты, конвертеры - регулировка гидроаппаратуры и проверка полноты ремонта.

§ 158. Слесарь-ремонтник 7-го разряда

Характеристика работ. Диагностика, профилактика и ремонт сложного оборудования в гибких производственных системах. Устранение отказов оборудования при эксплуатации с выполнением комплекса работ по ремонту и наладке механической, гидравлической и пневматической систем.

Должен знать: конструктивные особенности, гидравлические и кинематические схемы ремонтируемого сложного оборудования; методы диагностики, ремонта, сборки и монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования; допустимые нагрузки на работающие детали, узлы, механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению неисправностей; технологические процессы ремонта, испытания и сдачи в эксплуатацию сложного оборудования.

Требуется среднее профессиональное образование.

§ 159. Слесарь-ремонтник 8-го разряда

Характеристика работ. Диагностика, профилактика и ремонт уникального и экспериментального оборудования в гибких производственных системах и участие в работе по обеспечению вывода его на заданные параметры работы.

Должен знать: конструкцию, кинематические и гидравлические схемы ремонтируемого экспериментального и уникального оборудования; контрольно-измерительные приборы и стенды для диагностирования, ремонта и обслуживания оборудования; технологические процессы ремонта уникального и экспериментального оборудования.

Требуется среднее профессиональное образование.

Примечание. 7-й и 8-й разряды данной профессии присваиваются только при работе в цехах по подготовке производства, в экспериментальных и опытных цехах.

Комментарии к профессии

Приведенные тарифно-квалификационные характеристики профессии «Слесарь-ремонтник» служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов согласно статьи 143 Трудового кодекса Российской Федерации. На основе приведенных выше характеристик работы и предъявляемых требований к

МДК 04.01 «Освоение основных профессиональных приемов»

профессиональным знаниям и навыкам составляется должностная инструкция слесаря-ремонтника, а также документы, требуемые для проведения собеседования и тестирования при приеме на работу. При составлении рабочих (должностных) инструкций обратите внимание на общие положения и рекомендации к данному выпуску ЕТКС (см. раздел «Введение»).

Обращаем ваше внимание на то, что одинаковые и схожие наименования рабочих профессий могут встречаться в разных выпусках ЕТКС. Найти схожие названия можно через справочник рабочих профессий (по алфавиту).

Литература

1. **Денежный П.М., Стискин Г.М., Тхор И.Е.** Токарное дело. Изд. 2-е, перераб. и дол. Учебник для средних проф.-техн. Училищ. М., «Высшая школа», 1976. 240 с. с ил.

2. **Макиенко Н.И.** Общий курс слесарного дела: Учеб. для проф. учеб. заведений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2001. – 334 с.: ил.

3. **Макиенко Н.И.** Практические работы по слесарному делу: Учеб. для проф. учеб. заведений. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, Издательский центр «Академия», 1999. – 192.: ил.

4. **Малевский И.П.** и др. Слесарь инструментальщик: Учеб. для проф. учеб. заведений./И.П. Малевский, Р.К. Мещеряков, О.Ф. Полтавец. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, Издательский центр «Академия», 2000. – 304.: ил.

5. **Покровский Б.С.** Основы слесарного дела : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 208.

6. **Покровский Б.С.** Производственное обучение слесарей : учеб. пособие для нач. проф. образования/ Б.С. Покровский. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224.

7. **Покровский Б.С.** Слесарное дело : учебник для нач. проф. образования / Б.С. Покровский, В.А. Скакун. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 320 с.

Интернет ресурсы

1. <https://ru.wikipedia.org/> Интернет-энциклопедия
2. СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ <http://metalhandling.ru/>
3. Академик. Словари и энциклопедии. <http://dic.academic.ru/>
4. Большая советская энциклопедия. <http://bse.sci-lib.com>
5. Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
6. Books Gid. Электронная библиотека. <http://www.booksgid.com>
7. Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов. <http://globalteka.ru/index.html>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>
9. Книги. http://www.ozon.ru/context/div_book/
10. Электронная библиотечная система <http://book.ru/>