

2020

МДК 01.01 Основы слесарного дела

Профессия: Слесарь-сантехник

Профессиональное обучение и дополнительное
образование безработных граждан



СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА	3
РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ	5
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЛЕСАРНЫХ ОПЕРАЦИЯХ	5
2.2 РАЗМЕТКА ПЛОСКОСТНАЯ	6
2.3 РУБКА	8
2.4 ОПИЛИВАНИЕ	10
2.5 РЕЗКА	12
2.6 ПРАВКА И ГИБКА	14
2.7 СВЕРЛЕНИЕ	18
2.8 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	20
2.9 ПАЙКА	24
2.10 СКЛЕИВАНИЕ	25
2.11 ПРИТИРКА.....	26

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

1.1 Слесарные работы относятся к процессам холодной обработки металлов. Осуществляются они и вручную, и с помощью механизированного инструмента. Цель слесарных работ - придать обрабатываемой детали заданные чертежом формы, размеры и чистоту поверхности.

1.2 Технология слесарной обработки содержит ряд операций, в которые входят: разметка, рубка, правка и гибка металлов, резка металлов, опиливание, сверление, зенкование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, клепка, шабрение, притирка и доводка, паяние и лужение, заливка подшипников., соединение склеиванием и др.

1.3 Рабочее место слесаря организуется в зависимости от содержания производственного задания и типа производства (единичное, серийное, массовое). Однако большинство рабочих мест оборудуется, как правило, слесарным верстаком, на котором устанавливают и закрепляют тиски.

1.4 Планировка рабочего места должна удовлетворять следующим требованиям: обеспечить условия производительной работы при максимальной экономии сил и времени сборщика; рационально использовать производственную площадь; создавать удобства для обслуживания рабочего места; не нарушать правила и требования охраны труда и техники безопасности.

1.5 Расположение оборудования и инструмента на рабочем месте должно обеспечивать наиболее короткие и малоутомительные движения; до минимума снизить наклоны и повороты корпуса; исключить лишние перемещения и трудовые движения; обеспечить равномерное выполнение трудовых движений обеими руками.

1.6 Для создания таких условий необходимо, чтобы верстак или стол, приспособления, инструменты, стеллажи, а также детали и сборочные единицы, поступающие на сборку, и техническая документация были размещены на рабочем месте следующим образом:

- все предметы, которые рабочий берет только правой или только левой рукой, кладут соответственно справа или слева от него;
- ближе должны лежать предметы, которые требуются чаще; всё, чем пользуются реже, располагается дальше;
- не допускаются случаи скученности предметов оснащения, стесняющей действия
- рабочего, и разбросанности «вызывающей излишние движения»;

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

- каждый предмет должен иметь свое постоянное место, что делает движения рабочего наиболее экономичными.

1.7 Требования безопасности во время работы.

1.7.1 Режущей инструмент должен быть правильно заточен и не иметь выбоин и трещин. Молотки должны быть прочно насажены на рукоятку. Работать исправным инструментом, не имеющим трещин, заусенцев и т.п.. Слесарные тиски должны быть прочно прикреплены к верстаку. Нельзя смотреть на рабочего ударным инструментом. Запрещается наращивать рычаги ключей с помощью трубки вставляя ключ в ключ.

1.8 Требование безопасности. в аварийных ситуациях.

1.8.1 При несчастном случае немедленно сообщить руководителю практики и оказать первую помощь. При неисправности оборудования инструмента прекратить работу и сообщит руководителю практики. При отключения тока в сети во время работы на станке или переносном оборудовании - немедленно отключить от электропитания. При возгорание электрооборудования немедленно выключить его и приступить к тушению углекислотным или порошковым огнетушителями. При возникновении аварийной ситуации эвакуацию производить через основной и запасной выход.

1.9 Требования безопасности по окончании работ:

Инструмент очистить, протереть и сдать руководителю. Рабочее место убрать от грязи и отходов. Промасленную ветошь убрать в специальный металлический ящик, снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом. Покинуть помещение слесарной мастерской только с разрешения руководителя практики.

1.10 Противопожарные мероприятия.

Источниками возникновения пожара могут быть: токи короткого замыкания; перегрев электрооборудования; статическое электричество, пламя, искры и т.п. Пожары могут возникнуть в результате воспламенения производственных отходов, промасленные ветоши, неосторожное обращение с огнём.

Простейшие противопожарные средства и инвентарь – ящики с песком, пожарный кран, огнетушитель или еще – должны быть в различие и исправной. При возникновении пожара немедленно выключить все электроустановки, сообщить по телефону диспетчеру или вызвать пожарную команду и принимать меры.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ СЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЛЕСАРНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

2.1.1 Слесарные работы относятся к процессам холодной обработки металлов. Осуществляются они и вручную, и с помощью механизированного инструмента. Цель слесарных работ - придать обрабатываемой детали заданные чертежом формы, размеры и чистоту поверхности.

2.1.2 Технология слесарной обработки содержит ряд операций, в которые входят: разметка, рубка, правка и гибка металлов, резка металлов, опилование, сверление, зенкование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, клепка, шабрение, притирка и доводка, паяние и лужение, заливка подшипников., соединение склеиванием и др.

2.1.3 Слесарные работы – это обработка металлов, обычно дополняющая станочную механическую обработку или завершающая изготовление металлических изделий соединением деталей, сборкой машин и механизмов, а также их регулированием. Слесарные работы выполняются с помощью ручного или механизированного слесарного инструмента либо на станках.

2.1.4 Особое развитие слесарное ремесло получило после Великой Октябрьской социалистической революции. Наши учёные, инженеры, техники и рабочие много сделали, чтобы заменить тяжелый, малопроизводительный ручной труд работой механизмом машин. С появлением металлорежущих станков и их совершенствованием постепенно сокращалась роль и доля ручного труда, который стал заменяться трудом строгальщиков, токарей, фрезеровщиков, шлифовщиков и др. Но одной из ведущих остаётся профессия слесаря. По-прежнему ценится труд слесаря – мастера, от которого требуется умение выполнять все виды ручной обработки металлов.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

2.2 РАЗМЕТКА ПЛОСКОСТНАЯ

2.2.1. Разметкой называется операция нанесения на поверхность заготовки линии, определяющих согласно чертежу контуры детали или места, подлежащие обработке.

2.2.2. Разметочные линии могут быть контурными, контрольными или вспомогательными.

2.2.3. Назначение разметки заключается в указании границ, до которых надо обрабатывать заготовку. Разметка заготовок создает условия для удаления с заготовок припуска металла до заданных границ, получения детали определенной формы, требуемых размеров и для максимальной экономии материалов.

2.2.4. Применяют разметку преимущественно в индивидуальном и мелкосерийном производстве. В крупносерийном и массовом производстве обычно нет необходимости в разметке благодаря использованию специальных приспособлений — кондукторов, упоров, ограничителей, шаблонов и т. д.

2.2.5. Разметку подразделяют на линейную (одномерную), плоскостную (двумерную) и пространственную, или объемную (трехмерную).

2.2.6. Плоскостная разметка используется обычно при обработке деталей, изготавливаемых из листового металла. В этом случае риски наносят только на одной плоскости. К плоскостной разметке относят и разметку отдельных плоскостей деталей сложной формы, если при этом не учитывается взаимное расположение размечаемых плоскостей.

2.2.7. Пространственная разметка наиболее сложная из всех видов разметки. Ее особенность заключается в том, что размечаются не только отдельные поверхности заготовки, расположенные в различных плоскостях и под различными углами друг к другу, но и производится взаимная увязка расположения этих поверхностей между собой. Кроме рассмотренной разметки по чертежу, применяют разметку по шаблону

2.2.8. К приспособлениям для разметки относятся: разметочная плита, разметочный ящик, разметочные угольники и бруски, подставка, рейсмус с чертилкой, рейсмус с подвижной шкалой, прибор для центрирования, делительная головка и универсальный разметочный захват, поворотная магнитная плита, струбцины сдвоенные, регулируемые клинья, призмы, винтовые подпорки.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2.2.9. Измерительными инструментами для разметки являются: линейка с делениями, штангенрейсмус, рейсмус с подвижной шкалой, штангенциркуль, угольник, угломер, кронциркуль, уровень, контрольная линейка для поверхностей, щуп и эталонные плитки

2.2.10. К вспомогательным материалам для разметки относятся: мел, белая краска (смесь разведенного в воде мела с льняным маслом и добавлением состава, препятствующего высыханию масла), красная краска (смесь шеллака со спиртом с добавлением красителя), смазка, моющие и травящие материалы, деревянные бруски и рейки, небольшая жестяная посуда для красок и кисть.

2.2.11. Наиболее частыми дефектами при разметке являются следующие:

- ✓ несоответствие размеров размеченной заготовки данным чертежа вследствие невнимательности разметчика или неточности разметочного инструмента;
- ✓ неточность установки рейсмаса на нужный размер; причиной этого является невнимательность или неопытность разметчика, грязная поверхность плиты или заготовки;
- ✓ небрежная установка заготовки на плите в результате неточной выверки плиты.
- ✓ Наиболее частым дефектом при пространственной разметке является ее неточность, вызываемая:
 - ✓ неправильной и неточной установкой размечаемой детали;
 - ✓ несоблюдением правил выбора разметочных баз;
 - ✓ несоблюдением точности разметки в соответствии с размерами чертежа;

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.3 РУБКА

2.3.1. Рубкой называется операция, при которой с помощью зубила и слесарного молотка с заготовки удаляют слои металла или разрубают заготовку. Рубка представляет собой операцию холодной обработки металлов резанием.

2.3.2. Рубка применяется в тех случаях, когда станочная обработка заготовок трудно выполнима или нерациональна.

2.3.3. С помощью рубки производится удаление (срубание) с заготовки неровностей металла, снятие твердой корки, окалины, острых кромок детали, вырубание пазов и канавок, разрубание листового металла на части.

2.3.4. В зависимости от назначения обрабатываемой детали рубка может быть чистовой и черновой. Рубка металла бывает горизонтальная и вертикальная в зависимости от расположения зубила во время операции. Горизонтальную рубку производят в тисках. Вертикальную рубку выполняют на плите или наковальне.

2.3.5. Основным рабочим (режущим) инструментом при рубке является зубило, а ударным — молоток.

Для вырубания узких пазов и канавок пользуются зубилом с узкой режущей кромкой — крейцмейселем. Такое зубило может применяться и для снятия широких слоев металла: сначала прорубают канавки узким зубилом, а оставшиеся выступы срубает широким зубилом. Для вырубания профильных канавок (полукруглых, двугранных и др.) применяются специальные крейцмейсели— канавочники, отличающиеся только формой режущей кромки.

2.3.6. Слесарные молотки, используемые при рубке металлов, бывают двух типов: с круглым и с квадратным бойком. Основной характеристикой молотка является его масса. Для рубки металлов применяют молотки массой от 400 до 600 г.

Для облегчения труда и повышения его производительности используют механизированные инструменты. Среди них наибольшее распространение имеет пневматический рубильный молоток.

Дефекты при рубке сведены в таблицу 1.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Таблица 1. Дефекты при рубке

Обрубленная кромка детали прямолинейна	Деталь слабо зажата в тисках	Прочно закреплять деталь в тисках
Стороны вырубленной детали непараллельные	Перекося разметочных рисков. Перекося заготовки в тисках	Соблюдать правила разметки, точно устанавливая деталь в тисках по разметочной риску
«Рваная» кромка детали	Рубка выполнялась слишком сильными ударами или тупым зубилом	Перед рубкой убедиться в правильной заточке зубила. Силу ударов регулировать в зависимости от толщины заготовки. Угол наклона зубила должен быть не менее 30° .

2.4 ОПИЛИВАНИЕ

2.4.1 Опиливание - операция, при выполнении которой с поверхности заготовки снимается слой металла при помощи режущего инструмента – напильника. С ее помощью с заготовок удаляют ржавчину, окалину, выравнивают шероховатые поверхности, а также придают деталям необходимую форму и размеры. Цель опиления – придание деталям требуемой формы, размеров и заданной шероховатости поверхности.

2.4.2. Напильник — это многолезвийный режущий инструмент, обеспечивающий сравнительно высокую точность и малую шероховатость обрабатываемой поверхности заготовки (детали).

2.4.3. Опиливанием придают детали требуемую форму и размеры, пригоняют детали друг к другу при сборке и выполняют другие работы. С помощью напильников обрабатывают плоскости, криволинейные поверхности, пазы, канавки, отверстия различной формы, поверхности, расположенные под разными углами, и т. д.

2.4.4. Напильники с одинарной насечкой снимают широкую стружку по длине всей насечки. Их применяют при опиливании мягких металлов.

Напильники с двойной насечкой используют при опиливании стали, чугуна и других твердых материалов, так как перекрестная насечка размельчает стружку, чем облегчает работу.

2.4.5. Рашпильную насечку получают вдавливанием металла специальными трехгранными зубилами. Полученные при образовании зубьев вместительные выемки способствуют лучшему размещению стружки. Рашпилями обрабатывают очень мягкие металлы и неметаллические материалы.

Дуговую насечку получают фрезерованием. Она имеет дугообразную форму и большие впадины между зубьями, что обеспечивает высокую производительность и хорошее качество обрабатываемых поверхностей.

2.4.6. По назначению напильники делят на следующие группы: общего назначения, специального назначения, надфили, рашпили, машинные напильники. Для общеслесарных работ применяют напильники общего назначения.

2.4.7. По числу насечек на 1 см длины напильники подразделяют на 6 номеров.

Напильники с насечкой № 0 и 1 (драчевые) имеют наиболее крупные зубья и служат для грубого (чернового) опиления с погрешностью 0,5—0,2 мм.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Напильники с насечкой № 2 и 3 (личные) служат для чистового опиливания деталей с погрешностью 0,15—0,02 мм.

Напильники с насечкой № 4 и 5 (бархатные) применяются для окончательной точной отделки изделий. Погрешность при обработке — 0,01—0,005 мм.

2.4.8. Виды брака при опиливании:

- ✓ неровности поверхностей («горбы»),
- ✓ вмятины и повреждения поверхности заготовок,
- ✓ снятие очень большого или малого слоя металла,
- ✓ задиры и царапины.

2.4.9 По числу зубьев различают три размера насечки:

драчевая — самая грубая, имеет малое число зубьев на 1 см;

личная — средняя, число зубьев на 1 см больше предыдущей;

бархатная — мелкая, самое большое число зубьев на 1 см.

Основные виды напильников показаны на рисунке 1

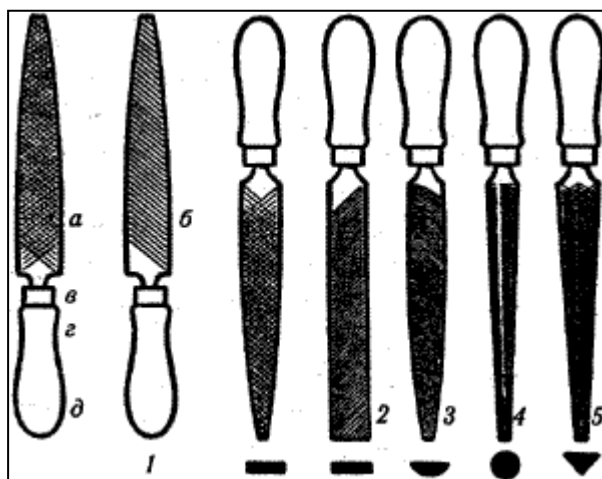


Рисунок 1. Виды напильников

1 – плоский остроконечный (а – двойная насечка; б – одинарная насечка; в – хвостовик д – ручка); 2 – плоский тупоносый; 3 – полукруглый; 4 – круглый; 5 – трехгранный

2.5 РЕЗКА

2.5.1 Резкой называется операция, при которой металл разделяют на части. В зависимости от профиля, формы и размеров деталей и заготовок резка производится разными инструментами вручную или на соответствующем оборудовании.

2.5.2 К основным способам резания металлов относятся: ручной ножовкой, отрезными приводными ножовками и ленточными пилами, на металлорежущих станках, ручными ножницами, стуловыми ножницами, рычажными ножницами, механическими ножницами, кусачками, труборезами, пресс-ножницами, штампами, ацетилено-кислородным пламенем, анодно-механическим способом.

2.5.3 К инструменту для ручной резки относятся ножовки, ручные ножницы, стуловые и рычажные ножницы, труборезы и кусачки.

2.5.4 Ручная ножовка – наиболее распространенный инструмент для разрезки толстых листов, полосового и профильного металла, а также для прорезания пазов, шлицев, обрезки и вырезки заготовок по контуру и т.п.

2.5.5 Ручные ножницы (рис.6.4) бывают правыми и левыми. У правых ножниц скос на режущей части на каждой из половин находится с правой стороны, а у левых – с левой. Ручными ножницами можно резать листовую сталь толщиной до 0,7 мм, кровельное железо толщиной до 1,0 мм, листы меди и латуни толщиной до 1,5 мм. Такие ножницы

2.5.6 Стуловые ножницы отличаются от обыкновенных большими размерами и применяются при резании листового металла толщиной до 3мм.

2.5.7 Стуловые ножницы малопроизводительны, при работе требуют значительных усилий, поэтому для резания больших партий листового металла их не применяют.

2.5.8 Ручные малогабаритные силовые ножницы служат для резки листовой стали толщиной до 2,5мм и прутков диаметром до 8мм.

2.5.9 Рычажные ножницы применяются для резания листовой стали толщиной до 4мм, алюминия и латуни – 6мм.

2.5.10 Маховые ножницы широко используются для резки листового металла толщиной 1,5...2,5мм с пределом прочности 450..500 МПа (сталь, дюралюминий и т. д.). Этими ножницами режут металл значительной длины.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

2.5.11 Ножницы с наклонными ножами (гильотинные) позволяют разрезать листовой металл толщиной до 32мм, листы размерами 1000...3200мм, реже – полосовой прокат, а также листовые неметаллические материалы.

2.5.12 Ручная ножовка (пила) инструмент предназначенный для разрезания толстых листов полосового, круглого и профильного металла, а также для прорезания шлицев, пазов обрезки и вырезки заготовок по контуру и других работ.

2.5.13 Ножовочное полотно представляет собой тонкую и узкую стальную пластину с двумя отверстиями и с зубьями на одном или обоих рёбрах. Полотно изготавливают из сталей У10А и Х6ВФ, их твёрдость HRCэ61...64. В зависимости от назначения ножовочные полотна разделяются на ручные и машинные.

2.5.14 Размер (длина) ручного ножовочного полотна определяется по расстоянию между центрами отверстий под штифты, длина полотна для ручной пилы $L=250...300$ мм, высота $b=13$ и 16 мм, толщина $h=0,65$ и $0,8$ мм.

2.5.15 Для резки металлов различной твёрдости углы зубьев ножовочного полотна выполняют следующими: передний угол равен $0...12$ градусов; а задний угол зубьев равен $35...40$ градусов; угол заострения равен $43...60$ градусов.

2.5.16 Для резки более твёрдых материалов применяют полотна, у которых угол заострения зубьев больше, для резания мягких материалов угол заострения меньше. Полотно с большим углом заострения более изнаноустойчивы.

2.5.17 Перед работой ножовкой прочно закрепляют разрезаемый материал в тисках (уровень крепления должен соответствовать росту работающего). При длинных пропилах используют ножовочные полотна с крупным шагом зубьев, а при коротких – с мелким.

2.5.18 Ножовочное полотно устанавливают в прорези головки так, чтобы зубья были направлены от рукоятки, а не к ней. При этом сначала вставляют конец полотна в неподвижную головку и фиксируют его штифтом, затем вставляют второй конец полотна в прорезь подвижного штыря и также закрепляют штифтом. При этом из-за опасения разрыва полотна ножовку держат в удалении от лица. Степень натяжения полотна проверяют, легко нажимая на него пальцем сбоку; если полотно не прогибается, натяжение достаточно.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

2.6 ПРАВКА И ГИБКА

2.6.1 **Правка.** На изготовленных из металла заготовках и деталях после отжига, сварки, вырезки и других операций появляются изгибы, местные неровности, выпучины и вмятины различной формы, волнистость и прочие дефекты. Операция по устранению этих дефектов называется **правкой**. Правка может быть ручной (на стальной или чугунной правильной плите) или машинной (на правильных вальцах или прессах).

2.6.2 Ручную правку листового металла производят на плите или наковальне при помощи деревянных молотков или молотков, сделанных из меди, свинца, алюминия или резины

2.6.3 Заготовки из прутковой и профильной стали правят стальными молотками с круглым выпуклым бойком. Крупные заготовки правят ударами кувалды или на механических молотах и прессах.

2.6.4 Так как при ударах стальным молотком на металле неизбежно остаются следы, при правке изделий с уже обработанной поверхностью применяют подкладки из мягких материалов (дерево, латунь, и др.). Тонкий листовой драгоценный металл (золото, серебро), а также фольгу правят, разглаживая деревянными или металлическими гладилами.

2.6.5 Металл подвергается правке, как в холодном, так и в нагретом состоянии. Выбор того или иного способа правки зависит от величины прогиба, размеров и материала заготовки (детали).

Для правки закаленных деталей (рихтовки) используют рихтовальные бабки.

Ручную правку производят специальными молотками с круглым, радиусным или вставным из мягкого металла бойком. Тонкий листовой металл правят киянкой (деревянным молотком).

Металл круглого сечения можно править на плите или на наковальне.

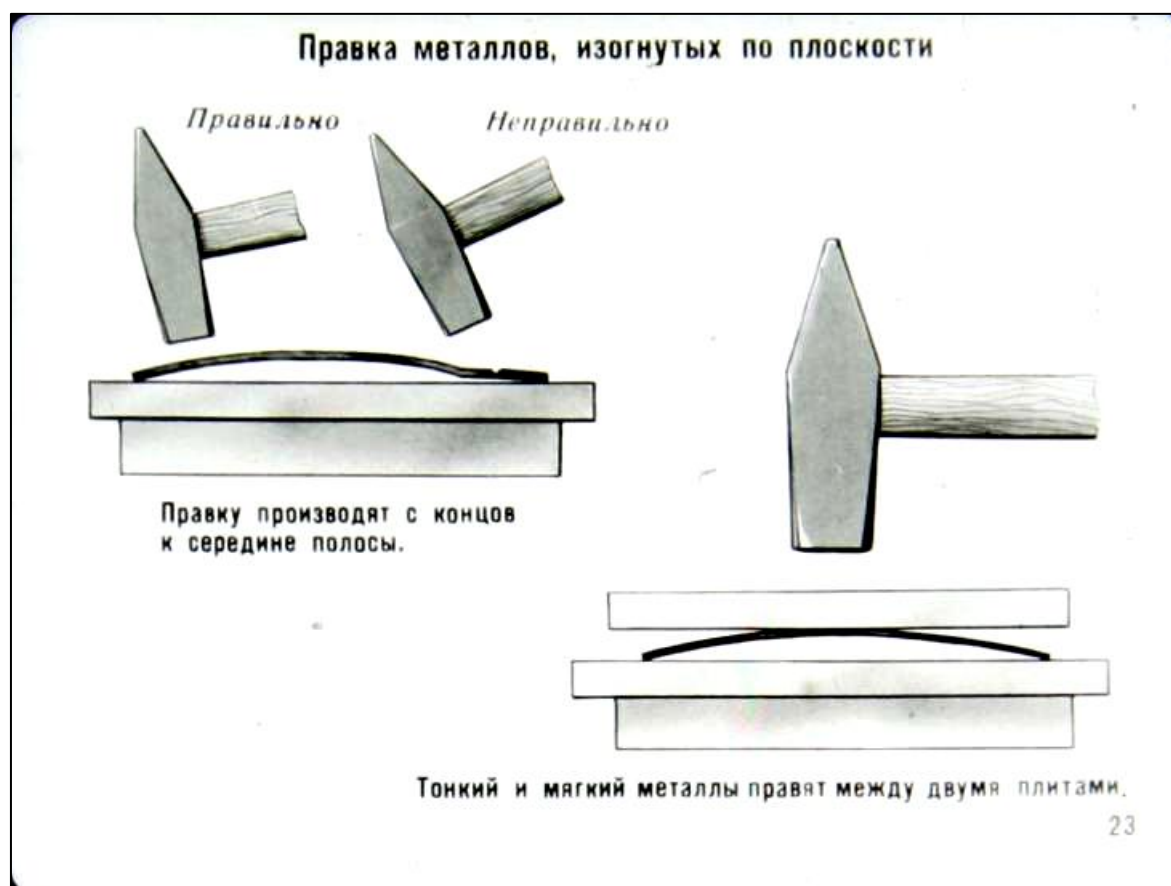
Валы и круглые заготовки большого сечения правят с помощью ручного винтового или гидравлического прессы.

2.6.6 Основным оборудованием для ручной правки металлов являются стальные или чугунные правильные плиты, отливаемые, как правило, монолитными. Для правки необходим специальный слесарный инструмент. В качестве инструмента для ручной правки используют стальные молотки с круглым бойком; молотки из мягких

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

материалов применяют для правки окончательно обработанных поверхностей, а также для правки заготовок и деталей из цветных металлов и сплавов. Нельзя производить правку любым молотком, который есть под рукой: металл может не только не выправиться, но и приобрести еще большие дефекты. Молоток должен быть изготовлен из мягкого материала — свинца, меди, дерева или резины. Кроме того, нельзя править металл молотком с квадратным бойком — он будет оставлять на поверхности металла следы в виде забоин. Боек молотка должен быть круглым и отполированным.

Кроме молотков, применяются деревянные и металлические гладилки и поддержки. Они используются для правки тонкого листового и полосового металла. Для правки закаленных деталей с фасонными поверхностями существуют правильные бабки



2.6.7 Гибка. Гибка металлов применяется для придания заготовке изогнутой формы согласно чертежу. Сущность ее заключается в том, что одна часть заготовки перегибается по отношению к другой на какой-либо заданный угол.

Напряжения изгиба должны превышать предел упругости, а деформация заготовки должна быть пластической. Только в этом случае заготовка сохранит приданную ей форму после снятия нагрузки.

2.6.10. Гибка металла может производиться как в его нагретом, так и холодном состоянии. Выбор любого из этих методов имеет полную зависимость, от материала, из которого изготовлена та или иная деталь и количественной величины ее дефекта.

2.6.11. Ручную гибку производят в тисках с помощью слесарного молотка и различных приспособлений. Для ручной гибки металла используют слесарный молоток, деревянный молоток (киянка), плоскогубцы или круглогубцы и различные металлические оправки

2.7.12. Гибку тонкого листового металла производят киянкой. При использовании для гибки металлов различных оправок их форма должна соответствовать форме профиля детали с учетом деформации металла.

При изготовлении изделий иногда возникает необходимость в получении криволинейных участков труб, изогнутых под различными углами. Гибке могут подвергаться цельнотянутые и сварные трубы, а также трубы из цветных металлов и сплавов.

Гибку труб производят с наполнителем (обычно сухой речной песок) или без него. Это зависит от материала трубы, ее диаметра и радиуса изгиба. Наполнитель предохраняет стенки трубы от образования в местах изгиба складок и морщин (гофров).

Дефекты при гибке сведены в таблицу 2

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Таблица 2. Дефекты при гибки.

Типичные дефекты при гибке, причины их появления и способы предупреждения		
Дефект	Причины	Способ предупреждения
При изгибании уголка из полосы он получился перекошенным	Неправильное закрепление заготовки в тисках	Закреплять полосу так, чтобы риска разметки точно располагалась по уровню губок тисков. Перпендикулярность полосы губкам тисков проверять угольником
Размеры изогнутой детали не соответствуют заданным	Неточный расчет развертки, неправильно выбрана оправка	Расчет развертки детали производить с учетом припуска на загиб и последующую обработку. Точно производить разметку мест изгиба. Применять оправки, точно соответствующие заданным размерам детали
Не хватает длины заготовки для получения нужного размера детали	Неправильная длина заготовки	Заготовку необходимо сделать на 10-15 мм больше, чем требуется по чертежу, а по итогам работы кусачками убрать лишнее.
При изгибании хомутика остаются вмятины и забоины	Не подкладывают кусок железной полосы	Между полотном и деталью подкладывать кусок железной полосы.
Вмятины (трещины) при изгибании трубы с наполнителем	Труба недостаточно плотно набита наполнителем	Трубу при заполнении наполнителем (сухим песком) располагать вертикально. Постукивать по трубе со всех сторон молотком

2.7 СВЕРЛЕНИЕ

2.7.1. Сверление — это операция по образованию сквозных и глухих отверстий в сплошном материале, выполняемая при помощи режущего инструмента — сверла. Различают сверление ручное — ручными пневматическими и электрическими сверлильными устройствами (дрелями) и сверление на сверлильных станках. Ручные сверлильные устройства используются для получения отверстий диаметром до 12 мм в материалах небольшой и средней твердости (пластмассы, цветные металлы, конструкционные стали и др.). Для сверления и обработки отверстий большего диаметра, повышения производительности труда и качества обработки используют настольные сверлильные и стационарные станки — вертикально-сверлильные и радиально-сверлильные.

2.7.2. Сущность сверления заключается в том, что процесс резания (снятия слоя материала) осуществляется вращательным и поступательным движениями режущего инструмента относительно своей оси. Эти движения создаются с помощью ручных (коловорот, дрель) или механизированных (электрическая дрель) приспособлений, а также станков (сверлильных, токарных и т.д.).

2.7.3. Сверлами производят не только сверление глухих (засверливание) и сквозных отверстий, т.е. получение этих отверстий в сплошном материале, но и рассверливание — увеличение размера (диаметра) уже полученных отверстий.

2.7.4. В целях облегчения труда при обработке отверстий и повышения его производительности используют механизированные дрели (ручные сверлильные машинки). Они могут быть электрическими или пневматическими. Электрические сверлильные машинки изготавливаются трех типов: легкого, среднего и тяжелого.

2.7.5. При работе на сверлильных станках применяют различные приспособления для закрепления заготовок и режущего инструмента.

Машинные тиски — приспособление для закрепления заготовок разного профиля. Они могут иметь сменные губки для зажима деталей сложной формы.

Призмы служат для закрепления цилиндрических заготовок.

В сверлильных патронах закрепляют режущие инструменты с цилиндрическими хвостовиками.

2.7.6. С помощью переходных втулок устанавливают режущие инструменты, у которых размер конуса хвостовика меньше размера конуса шпинделя станка.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

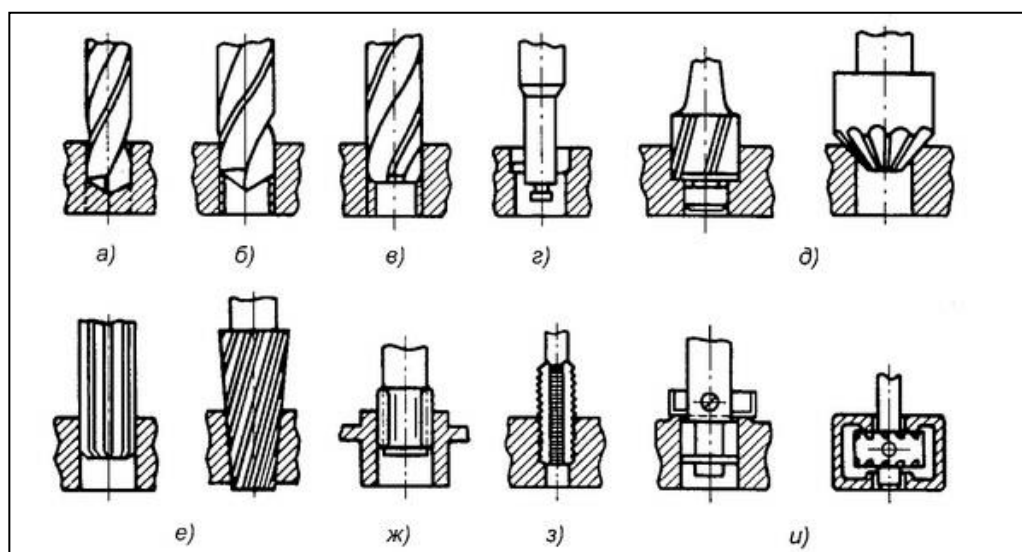
На сверлильных станках могут выполняться все основные операции по получению и обработке отверстий сверлением, зенкованием, зенкерованием и развертыванием.

Дефекты в процессе сверления бывают разные:

- ✓ поломка сверла,
- ✓ выкрашивание режущих кромок,
- ✓ отклонение сверла от оси отверстия,
- ✓ не выдержан размер (диаметр) отверстия, вызванный биением сверла,
- ✓ рваная поверхность отверстия – при сверлении тупым или неправильно заточенным сверлом.

2.7.7 Свёрла бывают оснащённые пластинками из твёрдых сплавов, с винтовыми, прямыми и косыми канавками, а также с отверстиями для подвода охлаждающей жидкости, твёрдосплавных монолитов, комбинированных, центровочных и перовых свёрл. Эти свёрла изготовляют из инструментальных углеродистых сталей У10, У12, У10А и У12А, а чаще – из быстрорежущей стали Р6М5.

Рисунок 1:



Работы, выполняемые на сверлильных станках: а — сверление отверстий; б — рассверливание; в — зенкерование; г — растачивание; д — зенкование; е — развертывание; ж — выглаживание; з — нарезание внутренней резьбы; и — цекование

2.8 НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

2.8.1. Нарезание резьбы - операция, выполняемая со снятием стружки или методом накатывания, в результате которой образуются винтовые канавки на цилиндрических и конических поверхностях.

2.8.2. В таблице указаны диаметры свёрл и стержней под наиболее распространённые размеры метрической резьбы, Диаметр отверстия (сверла) под внутреннюю резьбу можно определить и без таблицы: приближённо он равен диаметру резьбы за вычетом её шага. Чтобы узнать шаг резьбы, с помощью штангенциркуля или измерительной линейки определяют высоту 10 ниток метчика и полученный результат делят на 10.

Диаметры свёрл и стержней для получения резьбы показаны в таблице 1.

Таблица 1. Получение резьбы

Диаметр резьбы, мм	Диаметр сверла, мм		Диаметр стержня, мм	
	твёрдые металлы	металлы мягкие	металлы твёрдые	металлы мягкие
M4	3,3	3,3	3,9	3,9
M5	4,1	4,2	4,9	4,8
M6	4,9	5,0	5,9	5,8
M8	6,6	6,7	7,9	7,8
M10	8,3	8,4	9,9	9,8
M12	10,0	10,1	11,9	11,8

2.8.3. Приемы нарезания резьбы, и особенно применяемый при этом режущий инструмент, во многом зависят от вида и профиля резьбы.

Резьбы бывают однозаходные, образованные одной винтовой линией (ниткой), или многозаходные, образованные двумя и более нитками.

По направлению винтовой линии резьбы подразделяют на правые и левые.

По форме профиля резьбы подразделяют на треугольные, прямоугольные, трапецеидальные, упорные (профиль в виде неравнобокой трапеции) и круглые.

2.8.4. В зависимости от системы размеров резьбы делятся на метрические, дюймовые, трубные и др. Нарезание резьбы производится на сверлильных и специальных резьбонарезных станках, а также вручную.

2.8.5. При ручной обработке металлов внутреннюю резьбу нарезают метчиками, а наружную — плашками.

Метчики по назначению делятся на ручные, машинно-ручные и машинные, а в зависимости от профиля нарезаемой резьбы — на три типа: для метрической, дюймовой и трубной резьб.

Хвостовик метчика служит для закрепления его в патроне или в воротке во время работы.

2.8.6. Для нарезания резьбы определенного размера ручные (слесарные) метчики выполняют обычно в комплекте из трех штук. Первым и вторым метчиками нарезают резьбу предварительно, а третьим придают ей окончательный размер и форму. Существуют комплекты из двух метчиков: предварительного (чернового) и чистового.

2.8.7. Для нарезания наружной поверхности крепежной резьбы треугольного профиля с шагом до 2 мм применяют плашки. Иногда плашки применяют для калибрования резьбы крупного шага, предварительно нарезанной резцом.

Плашки, служащие для нарезания наружной резьбы, в зависимости от конструкции подразделяются на круглые и призматические (раздвижные).

Круглые плашки при нарезании резьбы закрепляют в специальном воротке-плашкодержателе (25, б).

Призматические (раздвижные) плашки (25, в) в отличие от круглых состоят из двух половинок, называемых полуплашками. На каждой из них указаны размеры резьбы и цифра 1 или 2 для правильного закрепления в специальном приспособлении (клуббе).

Типичные дефекты при нарезании резьб, причины их появления и способы предупреждения

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Рваная резьба	Диаметр стержня больше номинального, а диаметр отверстия – меньше. Нарезание резьбы без смазки. Стружка не дробиться обратным ходом инструмента. Затупился режущий инструмент	Тщательно проверять диаметры стержня и отверстия перед нарезанием резьбы. Обильно смазывать зону резания. Следить за состоянием режущих кромок инструмента и при их затуплении инструмент заменять
Неполный профиль резьбы (тупая резьба)	Диаметр стержня меньше требуемого. Диаметр отверстия больше требуемого.	Тщательно проверять диаметры стержня и отверстия под нарезание резьбы.
Перекося резьбы	Перекося плашки или метчика при врезании.	Внимательно контролировать положение инструмента при врезании.
Задиры на поверхности резьбы	Малая величина переднего угла метчика. Недостаточная длина заборного конуса. Сильное затупление и неправильная заточка метчика. Низкое качество СОЖ. Высокая вязкость материала заготовки. Применение чрезмерно высоких скоростей резания.	Использовать метчики необходимой конструкции и геометрии. Применять соответствующую СОЖ. Выбирать рациональную скорость резания с помощью справочных таблиц.
Тугая резьба	Сработался (затупился) инструмент. Неточные размеры инструмента. Большая шероховатость резьбы инструмента.	Заменить инструмент и нарезать резьбу заново. Применять метчики необходимых размеров.
Поломка метчика	Диаметр отверстия меньше расчетного. Большое усилие при нарезании резьбы, особенно в отверстиях малых диаметров. Нарезание резьбы без смазки. Не срезается стружка обратным ходом.	Строго соблюдать правила нарезания резьбы.

2.9 ПАЙКА

2.9.1 Пайка (паяние) - процесс получения неразъёмного соединения твёрдых металлических материалов и изделий из них расплавленным припоем. Температура плавления припоя существенно ниже температуры плавления соединяемых деталей.

2.9.2 Поэтому при пайке эти детали только нагреваются, но остаются твёрдыми. Припой же при нагревании плавится и, сплавляясь с нагретыми, хорошо зачищенными поверхностями деталей (изделий), обеспечивает их соединение. Чтобы предохранить зачищенные поверхности соединяемых деталей от окисления, используют паяльный флюс.

2.9.3 Обычно паяют предметы хозяйственного обихода из стали, меди и медных сплавов (бронзы, латуни) с использованием мягких (с низкой температурой плавления) оловянно-свинцовых припоев марки ПОС.

2.9.4 Для качественной пайки наиболее важно подобрать необходимые припой и паяльный флюс. Место спайки нагревают до такой температуры, при которой припой сначала размягчается, а затем, при дальнейшем её повышении, становится жидким. Интервал температур, соответствующий этим двум состояниям припоя, называется зоной плавления припоя, температура, при которой происходит сплавление жидкого припоя с нагретыми металлическими деталями, - рабочей температурой, промежуток времени от начала нагревания места спайки до затвердения припоя - временем пайки.

2.9.5 На время пайки влияет качество паяльного флюса, который наносят на место спайки при нагревании. В целом же процедура паяния обычно занимает от нескольких секунд (например, при пайке выводов интегральных схем) до 4...5 минут (например, при пайке больших металлических листов).

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

2.9.7 Положение деталей при пайке.

Поверхности деталей, предназначенных для пайки по зазору, должны быть достаточно большими, чтобы обеспечить необходимую прочность соединения. Для деталей с тонкими стенками следует выбрать специальный тип паяльного соединения - стыковое, с косым срезом, внахлёстку, складку, отбортовку или отгибание кромок, - чтобы шов получился достаточно широким и прочным.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

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

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

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

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

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

2.10 СКЛЕИВАНИЕ

2.10.1 Склеивание – это процесс соединения деталей машин, строительных конструкций и других изделий с помощью клеев.

2.10.2 Клеевые соединения обладают достаточной герметичностью, водо- и маслостойкостью, высокой стойкостью к вибрационным и ударным нагрузкам. Склеивание во многих случаях может заменить пайку, клёпку, сварку, посадку с натягом.

2.10.3 Надёжное соединение деталей малой толщины возможно, как правило, только склеиванием.

2.10.4 Клеящие вещества. Существует несколько видов клея БФ, выпускаемый под марками БФ-2, БФ-4, БФ-6 и др.

2.10.5 Универсальный клей БФ-2 применяют для склеивания металлов, стекла, фарфора, бакелита, текстолита и других материалов.

2.10.6 Клей БФ-4 и БФ-6 применяют для получения эластичного шва при соединении тканей, резины, фетра. По сравнению с другими клеями они имеют меньшую прочность.

2.10.7 Карбинольный клей может быть жидким или пастообразным (с наполнителем). Клей пригоден для соединения стали, чугуна, алюминия, фарфора, эбонита и пластмасс и обеспечивает прочность склеивания в течение 3..5ч после приготовления.

2.10.8 Бакелитовый лак – раствор смол в этиловом спирте. Применяют для наклейки накладок на диски муфт сцепления.

2.10.9 Технологический процесс склеивания независимо от склеиваемых материалов и марок клеев состоит из следующих этапов: подготовка поверхностей к склеиванию – взаимная подготовка, очистка от пыли и жира и придание необходимой шероховатости; нанесения клея кистью, шпателем, пульверизатором; затвердевание клея и контроль качества клеевых соединений.

2.10.10 Дефекты. Причины непрочности клеевых соединений:

- плохая очистка склеиваемых поверхностей;
- неравномерное нанесение слоя на склеиваемые поверхности;
- затвердевание нанесённого на поверхности клея до их соединения;
- недостаточное давление на соединяемые части склеиваемых деталей;
- неправильный температурный режим и недостаточное время сушки

клеящего соединения.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

2.11 ПРИТИРКА

Притиркой называется обработка деталей, работающих в паре, для обеспечения наилучшего контакта их рабочих поверхностей.

Технологическая операция притирки деталей при сборке выполняется при необходимости получения точных размеров деталей, обеспечения плотного прилегания сопрягаемых поверхностей и герметичности соединений.

Различают два вида притирки: притирка при помощи притиров (применяется главным образом для обработки измерительных поверхностей инструментов) и притирка деталей одна по другой.

Притирка осуществляется абразивными порошками или пастами, наносимыми соответственно или на обрабатываемые поверхности, или на специальный инструмент - притир.

При притирке используют притирочные материалы.

Абразивные материалы (абразивы) — это мелкозернистые кристаллические порошкообразные, а также и массивные твердые тела, применяемые для механической обработки различных материалов.

Абразивы делятся на естественные (природные) и искусственные. Различают также твердые абразивные материалы, имеющие твердость, большую твердости закаленной стали, и мягкие, имеющие меньшую твердость.

К твердым естественным абразивным материалам относят минералы, содержащие оксид алюминия (естественный корунд, наждак) и оксид кремния (кварц, кремень, алмаз).

Мягкими абразивными материалами притирают (доводят) отожженную сталь, чугун, медные и алюминиевые сплавы.

Из мягких абразивных материалов наиболее широко применяют пасты **ГОИ** (Государственного оптического института). Паста широко применяется для окончательных доводочных работ, когда кроме высокой точности и малой шероховатости требуется получение блестящей поверхности.

Смазывающие вещества – керосин, машинное масло, скипидар, животные жиры (сало), бензин и т.п. - способствуют ускорению обработки, сохранению остроты зерен, повышению точности и меньшей шероховатости обработанной поверхности.

Притиры – инструменты, которыми производят притирку деталей. В зависимости от формы и размеров обрабатываемых поверхностей притиры могут быть плоскими (плиты, бруски, диски), цилиндрическими для притирки наружных и внутренних поверхностей; коническими и специальными.

					ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26