

Заготовительные работы.

Основные операции по обработке труб и стального листа.

В системах ТГСВ наиболее распространенными материалами являются металлические трубы и стальной лист при изготовлении воздухопроводов и фасонных частей систем вентиляции.

Для того, чтобы выполнить обработку и создать деталь системы ТГСВ, необходимо произвести ряд слесарно-заготовительных работ и операций. К ним относятся:

1) Разметка.

Разметкой пользуются при обработке небольшой партии заготовок. При массовом производстве изделий для получения деталей нужных размеров и формы применяют такие виды обработки, которые не требуют разметки, например штамповку и литье под давлением.

При изготовлении заготовок заранее предусматривают припуск на обработку. Припуск – это увеличение размеров заготовки по сравнению с контурными линиями (рисками), нанесенными точно по чертежу. Припуск должен быть наименьшим в целях экономии материала, уменьшения затрат времени на обработку детали и повышения производительности труда рабочего. Разметка необходима для обеспечения правильности размеров заготовки и припусков.

Она бывает:

а) плоскостная – нанесение линий, контуров, деталей на одну плоскость заготовки или на поверхность полосового или листового металла. Для выполнения разметки изготавливают шаблоны.

б) пространственная – нанесение линий, контуров детали на несколько плоскостей заготовки. Например, на воздуховоде на нескольких сторонах наносятся контуры для присоединения отвода.

Для выполнения разметки применяются следующие инструменты: линейка, угольник, циркуль, штангенциркуль, нутромер, масштабные и лекальные линейки, чертилка, кернер, разметочная плита, шаблоны, транспортир и кронциркуль.

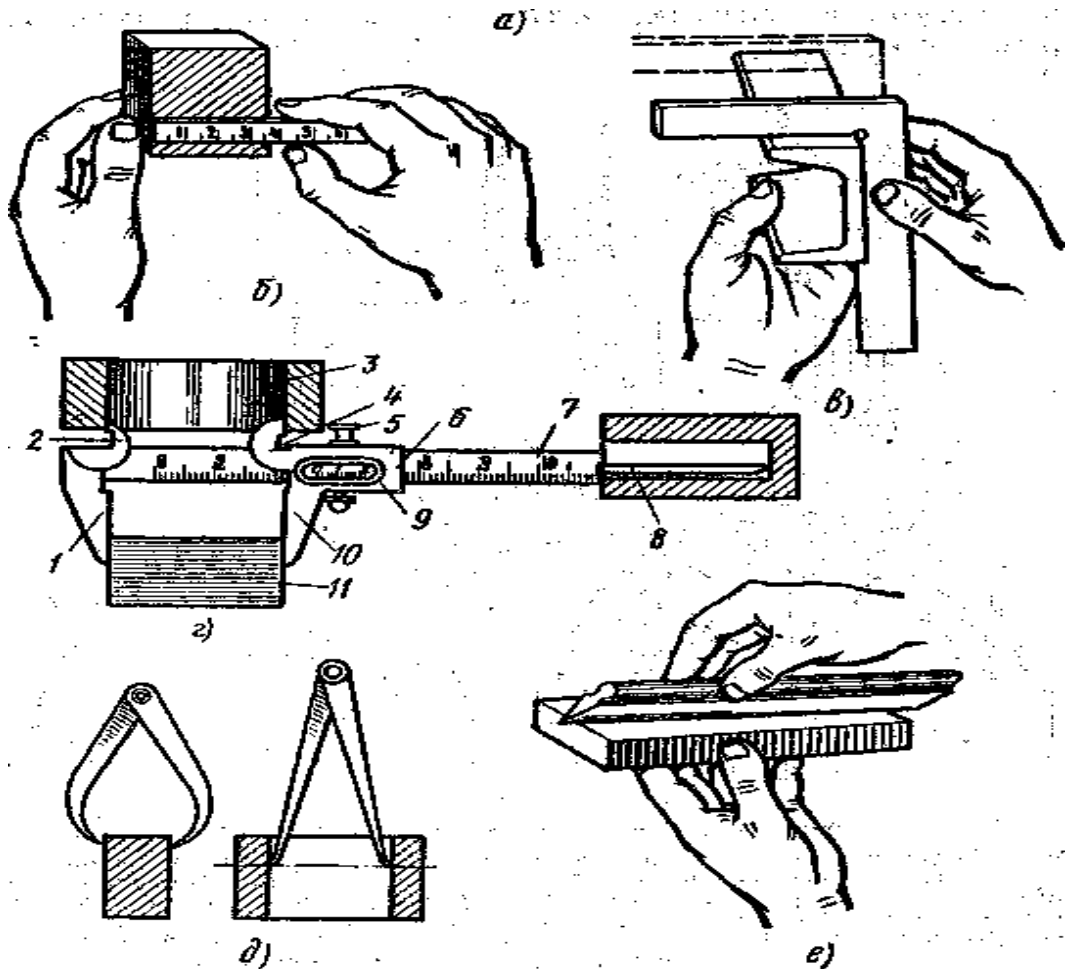


Рисунок – Разметочный и измерительный инструмент и приемы измерения:

а – масштабная линейка, б – приемы измерения масштабной линейкой, в – слесарный угольник и приемы проверки правильности угла, г – штангенциркуль и приемы измерения им, д – кронциркуль и нутромер и приемы измерения ими, е – лекальная линейка и приемы проверки ею обрабатываемой поверхности; 1, 10 – неподвижная и подвижная губки для наружного измерения, 2, 4 – губки для внутреннего измерения, 3 – внутренний размер детали, 5 – винт для закрепления рамки, 6 – подвижная рамка, 7 – штанга с миллиметровым делением, 8 – глубиномер, 9 – нониус, 11 – наружный размер детали.

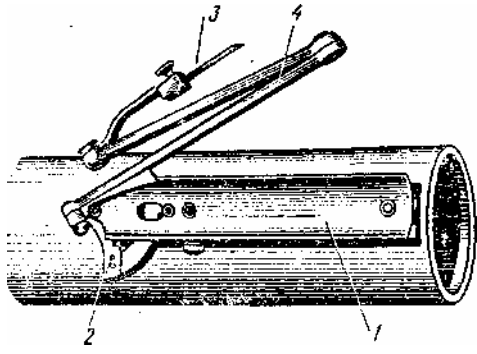


Рис. 39. Шарнирное приспособление для разметки труб:
/ — призма, 2 — транспортер, 3 — чертилка, 4 — шарнирные рычаги

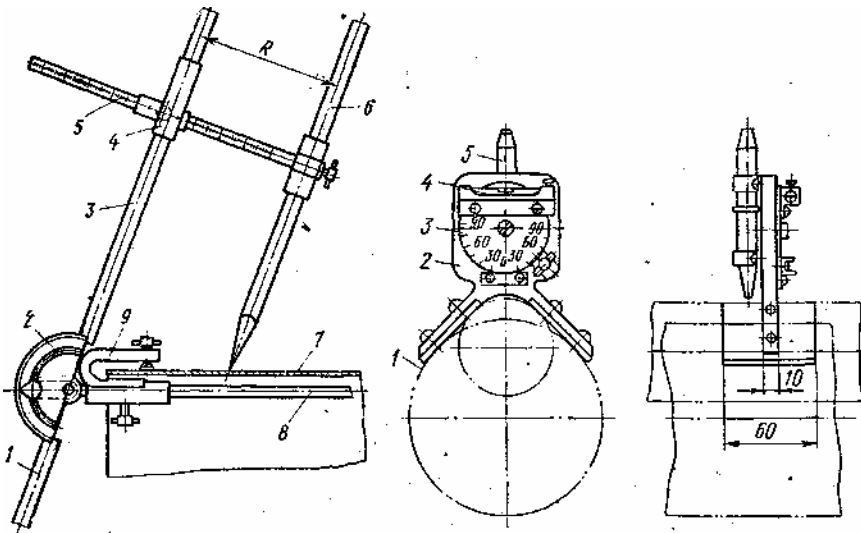


Рис. 41. Приспособление для разметки
линий пересечения труб под углом от
для разметки осей на трубах
20 до 90°:

/, 3 — основные штанги. 2 — транспортер,
размечаемая труба, 2 — корпус с призмой,
4 — крестовина, 5 — мерительная штанга,
6 — чертилка. 7 — размечаема труба, 8 —
5 — кернер
псщвижная штанга, 9 — струбцина

Рис. 42. Приспособление

/ —

3 — поворотный диск, 4 — уровень,

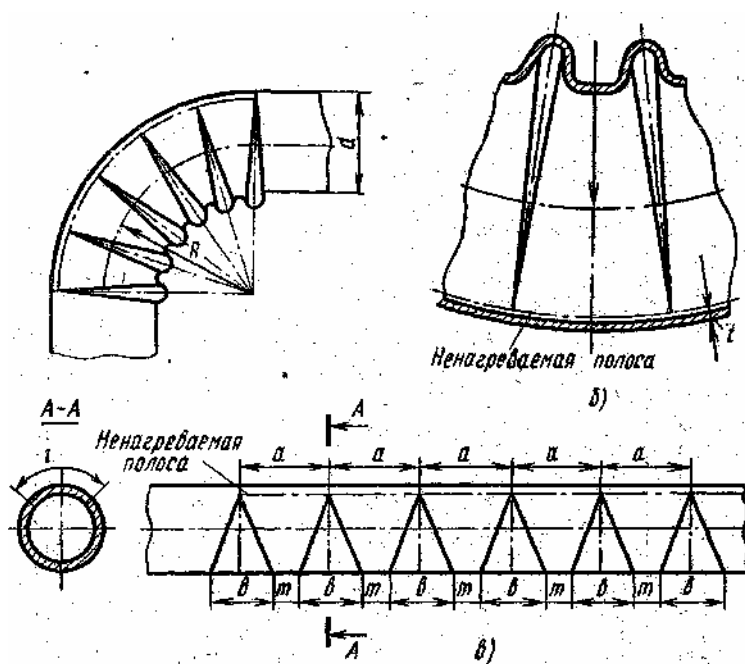


Рис. 25, Изготовление складчатых отводов:

а — складчатый отвод, б — элемент отвода, в — разметка трубы для образования складок

Шаблоны выполняют из картона, бумаги, металла или рубероида.

После разметки на заготовке должна оставаться четкая тонкая линия (риска).

Весь разметочный инструмент должен храниться в специальном месте.

2) правка металла.

Она необходима, если при транспортировке трубы, фасонные детали из них и листовой металл подверглись деформации, на поверхности появились коробления, рваные края и вмятины. Для их устранения выполняют операцию – правка. Ее производят в холодном или горячем состоянии. Металлические листы правят вручную. Для этого тонкие листы укладываются на ровную поверхность выпуклостью вверх. Далее рабочие ударами молотка от края выпуклости по периметру обстукивают ее, приближаясь к центру выпуклости.

Толстые листы металла правят в холодном или горячем состоянии в зависимости от размера коробления. Принцип правки такой же, как и у тонких листов.

Для труб больших диаметров неровности выправляют при помощи домкратов. Процесс выпрямления металла и труб называют также рихтовкой.

3) гибка.

При выполнении гибки трубных деталей, получаем гнутую деталь (отвод, скоба, утка и т.д.) смотри рис. 8.

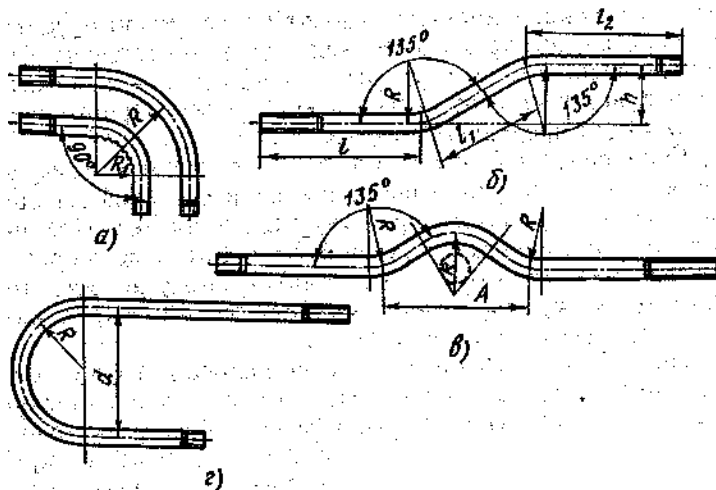


Рис. 8 – Виды гнутых деталей:
а – отводы, б – утка, в – скоба, г – калач.

Чем пластичнее, мягче металл, тем большую плавность приобретает изгиб. Легкость обработки определяется равномерностью толщины стенок труб и степенью овальности.

Как показал опыт этому отвечают трубы, выполненные из мягкой стали. Известно, что чем меньше содержание углерода, тем металл пластичнее. Поэтому для внутренних сетей систем теплогазоснабжения следует использовать трубы, у которых содержание углерода превышает 0,09%. Трубы больших диаметров, которым по назначению не требуется резьба и которые имеют незначительное количество изгибов, могут выполняться из стали с содержанием углерода до 0,2%.

Содержание серы должно быть не более 0,05%, так как более высокий процент содержания делает металл красноломким и при гнутье труб с нагревом могут появляться трещины, идущие перпендикулярно оси труб. Содержание фосфора также недопустимо более 0,05%, так как при более высоком содержании фосфора металл становится хладоломким.

Гибка труб выполняется в холодном и горячем состоянии, а также ручным и механическим способом.

Нельзя осуществлять гибку труб в месте сварного шва или в его плоскости (см. рисунок).

Рисунок – Способы расположения плоскостейгиба.

а) допустимые плоскостигиба трубы.

б) допустимая плоскостьгиба сварной трубы (секторгиба)

1 – сварные трубы

2 – сварной стык

3 – сварной шов трубы

4 – допустимый секторизгибания сварной трубы

5 – труба, имеющая продольный сварной шов.

Правило: Сварной шов не должен находиться в плоскостигиба. Его необходимо повернуть под углом 45° по отношению к плоскостигиба.

Горячий способ гнутья выполняется с помощью пламенных горелок, горнов, токов высокой частоты.

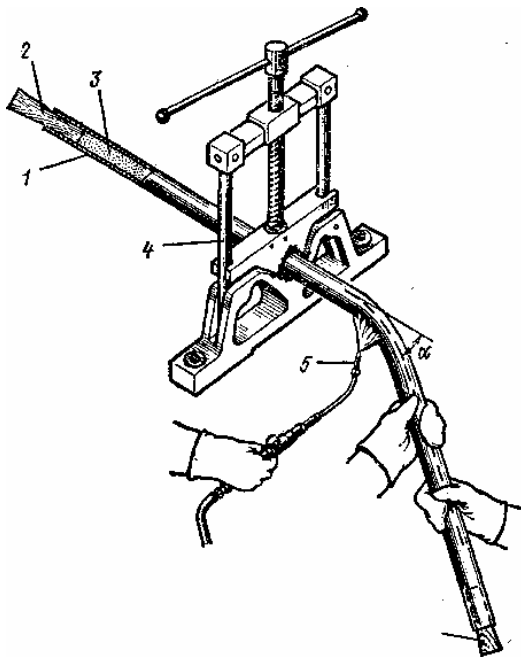


Рис. 20. Гибка труб в горячем состоянии:

1 — труба, 2 — пробка, 3 — песок,

4 — прижим, 5 — горелка *

Перед изгибанием трубу с диаметром до 50 мм заполняют речным песком мелкой фракции. С двух сторон в трубу забивают

деревянные пробки. После этого один край трубы закрепляют, а за другой рабочие руками либо лебедкой через шаблон производят изгибание трубы. Заполнение песком необходимо для того, чтобы избежать недостатков при гйбе (овальности, складки по внутренней стороне гйба). Складки, появляющиеся при изгибе называются гофрами и волнами.

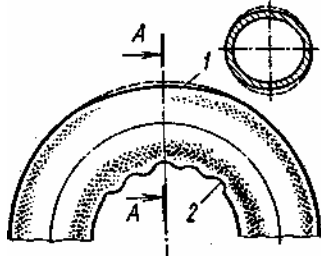


Рисунок – Области деформаций на трубе.

- 1 – область растяжения,
- 2 – область сжатия,
- 3 – область овальности.

Холодным способом трубы гнут на станках различных марок: ВМС-23В, ВМС-12, трубогибочная машина ГСТМ-21.

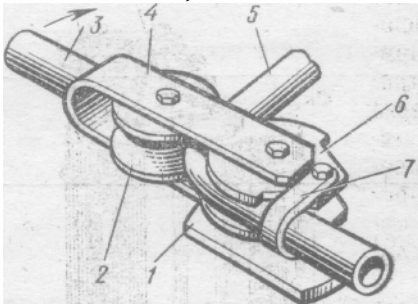


Рис. 20. Станок Волюева: 1 – плита, 2 – подвижный ролик, 3 – рукоятка, 4 – скоба, 5 – труба, 6 – ролик-шаблон, 7 – хомутик

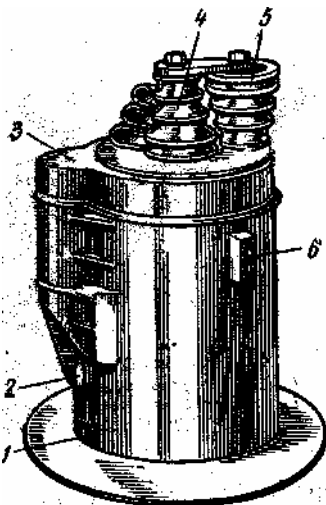
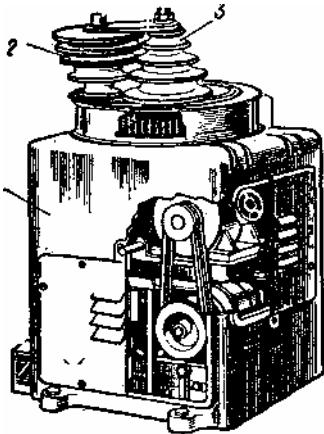


Рис. 21. Трубогибочный станок ВМС-23В:

- 1 – станина, 2 – червячный редуктор, 3 – рабочий механизм, 4 – неподвижные ролики, 5 – подвижные (рабочие) ролики, 6 – кнопочный пускатель

--	--



Трубогибочный станок СТД-439:
1— корпус, 2 — подвижны ролик, 3 — неподвижный ролик

После холодной гибки труб при снятии нагрузок на конце трубы, она начинает пружинить на угол пружинения. При гибке на 90° этот угол составляет от 3 до 5° , поэтому, выполняя гибку необходимо увеличить угол гнутья на угол пружинения.

При изготовлении круглых воздухопроводов и фасонных частей применяется механизм для выполнения операции вальцевание, в результате которой выполняется гибка листового металла и получается продукция в виде звена круглого воздуховода, конической обечайки или заготовки. Заготовка из листового металла в изогнутом виде, края которой не соединены, называется – царг (см. рис. 9). После соединения продольного шва заготовка из листового металла получает название, например звено воздуховода, звено отвода круглого сечения, стакан отвода, переход с круглого сечения на круглое или др.

Рис. 9 – Схематичное изображение заготовки - царг
1 – отогнутый фалец; 2 – заготовка – царг.

4) нарезка резьб и резка.

На трубах выполняется нарезание как наружной, так и внутренней резьбы с использованием различных станков и приспособлений.

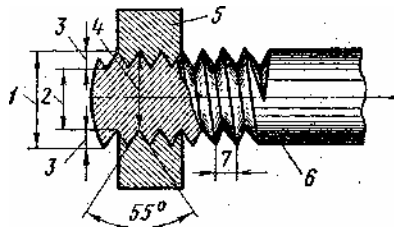


Рисунок – Элементы резьбы

1 – наружный диаметр, 2 – внутренний диаметр, 3 – глубина, 4 – средний диаметр, 5 – гайка, 6 – болт, 7 – шаг резьбы.

Наружную резьбу на болтах, винтах и стержнях выполняют ручным способом с использованием инструмента плашка, который вставляется в клупп.

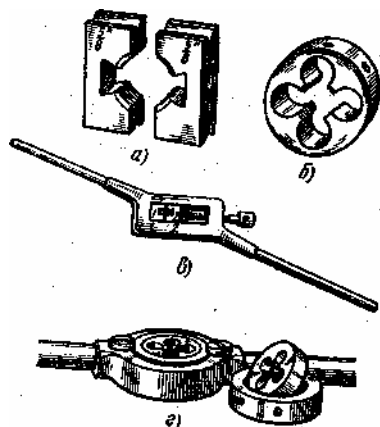


Рисунок – Плашки и клуппы

а – плашка раздвижная, б – плашка круглая цельная, в – клупп, г – вороток-держатель.

На трубах выполняют накатку или нарезку резьбы вручную или на станках, используя при этом плашки НТТ-1, а также используя трубный клупп, клупп Маевского.

Внутреннюю резьбу выполняют ручным и механическим способом, используя инструмент мечник, который вставляется в вороток.

При нарезании отверстий с помощью метчика необходимо следить, чтобы ось отверстия совпадала с осью метчика, иначе резьба будет косой.

Также резьбу можно нарезать с помощью резьбонарезного механизма ВМС-2А, резьбонарезного полуавтомата 5Д07.

Резка стального листа выполняется на специальном механизме СТД-9А. Также трубы и стальной лист большой толщины разрезают с помощью сварных резаков.

Также рулонную сталь можно разрезать на автоматической линии СТД 1308. На этой линии можно получить стальные листы.

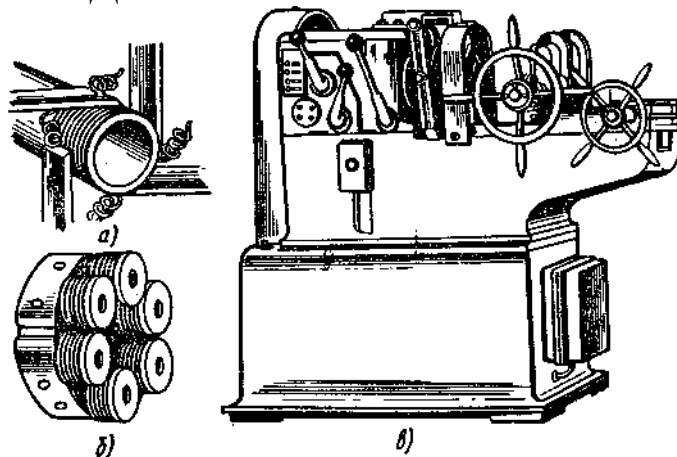


Рис. 25. Механизмы для нарезания резьбы:

а — тангенциальная плашка, б — накатная головка, в — резьбонарезной станок ВМС-2А

1) сварка.

Сварка труб и листа выполняется разными сварными швами. Специальный ГОСТ нормирует сварные швы и качество швов.

Перед сваркой необходимо выполнить подготовительные работы: разметку, резку, очистку краев свариваемых деталей от краски, грунтовки и т.п., правку соединяемых частей, подготовку кромок под сварку, выполнить скос кромок.

Рисунок – Подготовка трубы под сварку.

- 1 – труба,
- 2 – скос кромки,
- 3 – угол скоса 30-35°

Угол скоса выполняется при толщине металла более 3 мм. Отсутствие скоса может привести к непровару металла в сварном шве, а также к перегреву и пережогу металла.

Для сварки используются сварочные полуавтоматы, автоматы, сварочные трансформаторы. Выполняется сварка ручным или автоматическим способом.

Сварка труб выполняется стыковым, нахлесточным, угловым и тавровым сварными соединениями.

При сварке труб нахлесточным и тавровым соединением необходимо учитывать скид.

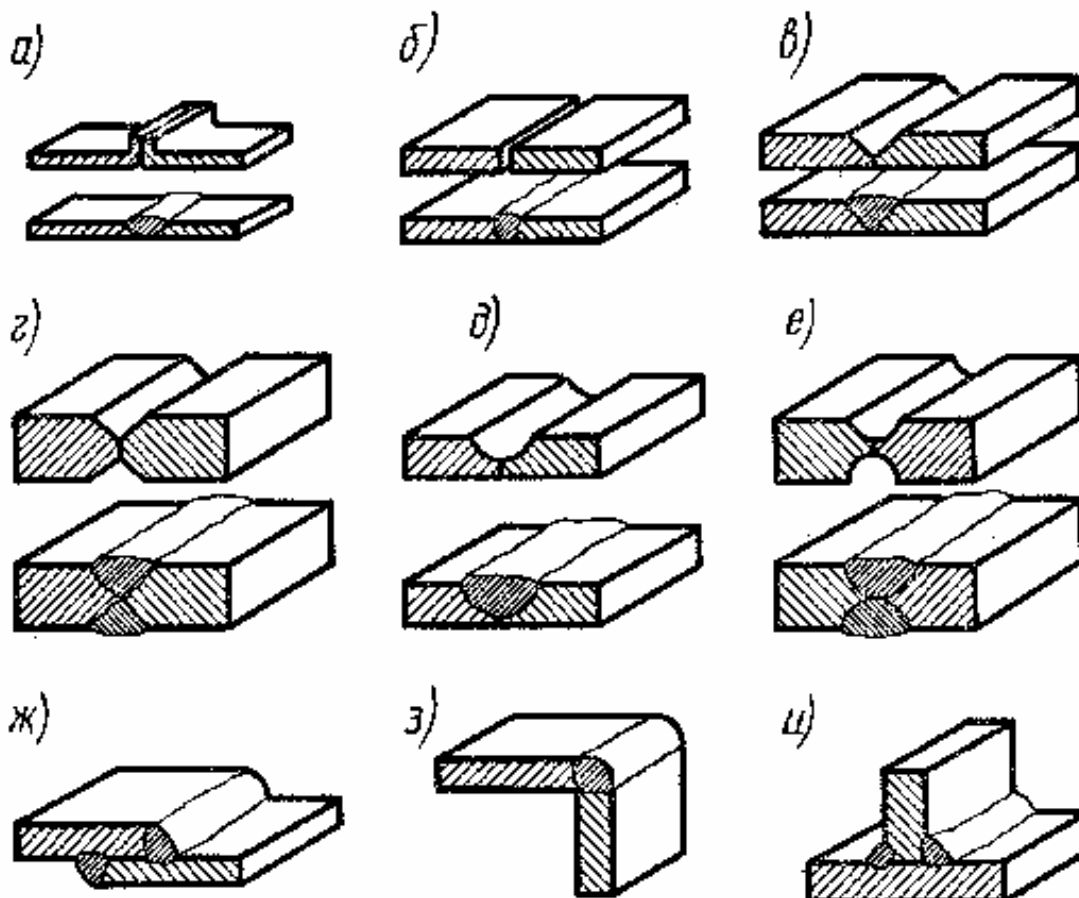


Рисунок – Виды сварных соединений.

- 1) стыковое (а-е),
- 2) нахлесточное (ж),
- 3) угловое (з),
- 4) тавровое (и).

Согласно ТКП запрещается в сварных швах просверливать отверстия.

2) сверление – это операция по выполнению отверстий в сплошном металле с использованием специального инструмента – сверла.

Сверла бывают специальные и спиральные. Специальные: ружейные, комбинированные, перовые, центровочные и др. Спиральные: с коническими и цилиндрическими хвостиками.

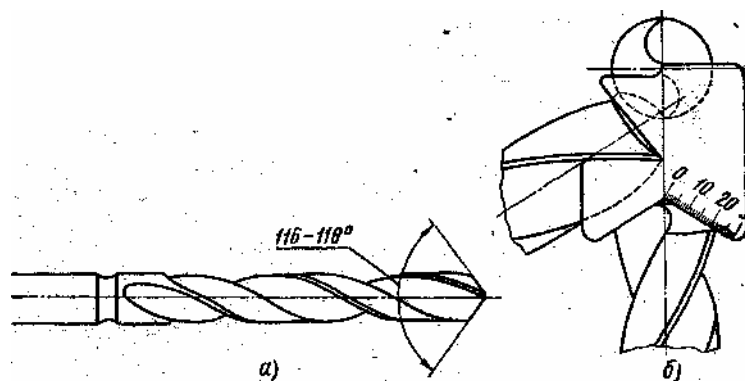


Рисунок – Спиральное сверло (а) и шаблон для проверки правильности заточки сверл (б).

Сверление выполняют вручную электродрелями или на специальных станках, например 2А-150.

Сверление отверстий может быть нескольких видов:

- сквозное отверстие;
- глухое отверстие;
- отверстие под резьбу или под развертку.

7) очистка металла.

Перед различными заготовительными операциями (нарезание резьбы, сварка и др.) необходимо места соединений очистить от грязи, окалина, ржавчины, грунтовок или окраски и др.

Для этого используются:

- а) стальные щетки;
- б) наждачная бумага;

в) от жировых загрязнений очищают с помощью щелочного раствора составом: жидкое стекло – 4545 г/л и тринатрийфосфат – 50 г/л. Поверхность в течение 2 минут выдерживают при температуре 70-75°C в этом растворе.

При более тщательной очистке используется процесс травления. Для этого применяются растворы H_2SO_4 или HCl или 2%-ый раствор HCl .

Также для очистки используют пескоструйный способ, при помощи которого стальным листам передают шероховатость (для наилучшего сцепления грунтовок и краски). Недостаток пескоструйной очистки – большая запыленность воздуха. Данный недостаток можно исключить если:

- 1) заменить кварцевый песок металлическим;

- 2) использовать гидроструйную и гидропескоструйную обработку.

8) Окраска.

Применяется для защиты изделий от коррозии.

Специальными растворами и красками защищают примерно 10% от всего объема окрасочных работ.

Способы окраски:

- 1) метод воздушного распыления;
- 2) метод окунания (используется для изделий с большими габаритами и массой). После окраски изделие отправляется в сушильную камеру;
- 3) метод окраски стального листа в электростатическом поле. Сушка – в сушилках. Очень дорогой способ, но дает очень хорошее сцепление краски с поверхностью листа. Недостаток метода - наличие высоковольтной аппаратуры. Этот способ пригоден для окрашивания листов. Это производство характеризуется высокой взрыво- и пожароопасностью. Для наилучшего качества окрашивания рекомендуется нагрев окрасочного состава, т.к. при этом уменьшается вязкость составов и их поверхностное натяжение. При этом повышается производительность труда.

9) Покрытие стальных листов перхлорвиниловыми покрытиями.

Трудоемкий процесс. Он требует много времени для окраски и сушки изделия.

Один из способов нанесения такого покрытия заключается в нанесении на стальной лист полиэтиленовой химически стойкой пленки. Выполняется данное покрытие для стальных листов шириной 1 м и толщиной 0,5-2 мм. Листы укладываются на наклонный роликовый рольганг. Листы движутся в электрическую печь с температурой 400-500°C, при этом с другой стороны печи на валках разматывается пленка и плотно прижимается к горячему листу.

Таким способом покрытие листа пленкой может быть выполнено с двух сторон.

Достоинство этого способа в простоте выполнения.

- 10) зенкование трубных заготовок. Создание раструбов на торцах трубных заготовок.