



## ТЕМА ЛЕКЦИИ - ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛА ПОД СВАРКУ

### План лекции:

1. Подготовка изделий и узлов под сварку, основные операции и оборудование

### **1. Подготовка изделий и узлов под сварку, основные операции и оборудование**

Сварка – один из самых распространенных методов, применяемых для соединения металлических деталей. Это обусловлено тем, что она позволяет качественно и надежно скреплять части изделия, формируя однородный шов, не пропускающий влагу. Тем не менее именно шов является слабым местом любой конструкции, особенно если не была правильно выполнена подготовка кромок под сварку. Поэтому очень важно соблюдать все технологические процессы, чтобы получить надежное соединение деталей. Технология изготовления сварных конструкций включает в себя несколько последовательно выполняемых операций. Различают основные и вспомогательные операции.

Основными операциями считают: заготовительные, сборочные, сварочные. Завершающим этапом сварочных работ является очистка места соединения от шлака и окалины. Отделочными являются контрольные операции, термическая и механическая обработка, окраска и другие.

Доля вспомогательных операций, связанных непосредственно со сваркой, составляет 5...10 %, а общих, связанных, главным образом, с транспортировкой свариваемых элементов конструкции — 15...42%.

Далее более подробно поговорим о подготовительных заготовке и сборке под сварку и завершающей чистке изделия после неё. Заготовительные операции включают в себя: правку листового и профильного проката, разметку и наметку, раскрой проката, обработку кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.



Правку волнистости листов толщиной от 0,5 до 50 мм производят на многовалковых машинах с количеством валков от 5 до 21. Валки располагают в шахматном порядке. Листы толщиной более 40... 50 мм обычно правят под прессом. Тонкие листы, толщиной менее 0,5 мм, правят растяжением на специальных растяжных машинах. Правку профильного проката производят на сортоправильных (углоправильных) машинах. Правку, как правило, производят в холодном состоянии. Если необходимо создать более значительные деформации, правку сталей производят в нагретом состоянии.

Ручную правку металла, как правило, выполняют на чугунных или стальных правильных плитах ударами кувалды или ручным винтовым прессом.

Разметкой называется перенос размеров деталей в натуральную величину с чертежа на металл. Разметку осуществляют с помощью различных инструментов: стальной метр, стальная рулетка, металлическая линейка, чертилка, кернер, циркуль, штангенциркуль и другое.

При резке металла появляется кромка. Если эта кромка в дальнейшем попадает в зону сварки и полностью переплавляется, то дополнительной обработки не требуется. Если же эта кромка остается свободной, а конструкция работает при переменных нагрузках, то ее целесообразно удалить последующей механической обработкой. Форма подготовки кромок зависит от толщины свариваемых деталей и выбранного способа сварки. Несколько примеров для сварки стыковых изделий представлено на слайде.

Для удаления заусенцев с кромки деталей используют стационарные установки с наждачными кругами или специальные «кромкорезы».

Основной металл и присадочный материал перед сваркой тщательно очищается от ржавчины, окалины, масла, влаги и различных неметаллических загрязнений. Зачистка производится в ручную или с помощью механизированного инструмента. Химическими способами производят обезжиривание и травление поверхности.



Вальцы гибочные используются для качественной гибки различных форм из листового проката, подгибки кромок заготовок перед сваркой. Обеспечение заданной кривизны в зоне стыка может быть получено либо путем калибровки уже сваренной обечайки, либо путем предварительной подгибки кромок под прессом или на листогибочных вальцах с толстым подкладным листом, согнутым по заданному радиусу.

Для получения деталей из толстого листового металла применяют горячую гибку. Ее осуществляют на гибочных вальцах и на прессах.

Трудоемкость сборки изделий под сварку достигает 30% общей трудоёмкости изготовления. Типы сборки бывают следующие: сборка для точной пригонки и совпадения кромок элементов; сборка в целом; сборка путем наращивания отдельных элементов; поузловая сборка и сварка.

Для сокращения трудоёмкости сборки (и для повышения её точности) применяются различные приспособления, специальные инструменты и шаблоны. Они обеспечивают места для установки деталей, рукояток фиксирующих и зажимных устройств, прихваток и сварки. Должны быть достаточно прочными и жесткими. Обеспечивать точность закрепления детали в нужном положении и препятствовать деформациям во время сварки. Обеспечить выгодный порядок сборки и сварки, а также безопасность сборочных и сварочных работ.

Проверку качества сборки производят специальными шаблонами и щупами.

Собранные детали и узлы соединяют сначала прихватками. Сварочными прихватками называются короткие швы. Сварочные прихватки выполняются теми же электродами, что и сварку изделия.

Завершающий этап сварочных работ очистка места соединения от шлака и окалины. Данная процедура выполняется в несколько этапов: обработка шва; полировка антиоксидантом; лужение соединения.

Первый этап выполняется с целью устранения дефектов. К ним относятся лунки, кратеры, свищи, трещины в швах.



Существует три основных метода, позволяющих обработать сварочный шов: термический; механический; химический.

Первый метод позволяет существенно снизить или полностью убрать остаточные напряжения в металле после сварки. Термообработка может осуществляться в соответствии с двумя технологиями: местной – нагревается только область соединения, и общей – нагреву подвергается вся деталь.

Существует несколько технологий обработки металла. Предварительный нагрев применяется как до выполнения сварки, так и во время нее, при работе с низкоуглеродистыми сталями.

В заключение поговорим о механической чистке швов после сварки. Данный процесс обязателен и закреплён в соответствующем ГОСТе.

Самым простым способом очистки сварочного шва является простая чистка с помощью металлической щетки. Тем не менее использование портативного шлифовального станка или простой болгарки с шлифовальным кругом для зачистки будет более эффективным. Такой простой способ обработки позволит избавиться от самых распространенных дефектов, к которым относятся окалины, окислы, следы побежалости, заусенцы. В результате стык обрабатываемой детали получится более качественным. В зависимости от вида и сложности сварного шва трудоемкость работ может быть разной.

Выбирая шлифовальный круг, чтобы зачистить шов после сварки, важно учитывать некоторые нюансы, в противном случае не стоит ожидать хорошего результата обработки. Следует отдавать предпочтение насадкам с лепестками на тканевой основе.

Механическая обработка позволяет достичь приемлемых результатов, однако наилучшее качество зачистки сварного шва после сварки достигается при сочетании данного метода с химической очисткой.



## Список литературы

### Основная литература:

1. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
2. Овчинников, В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях. Практикум: Учебное пособие / В.В. Овчинников. - М.: Академия, 2014. - 176 с.
3. Старичков В. С. Практикум по слесарным работам: Учеб. пособие для подготовки рабочих на производстве. — 3-е изд., перераб и доп. — М.: Машиностроение, 1983, — 220 с., ил.

### Дополнительная литература:

1. ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
2. Чернышов, Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник для нач. проф. образования / Г.Г. Чернышов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 496 с.
3. Чумаченко, Ю. Т. Материаловедение и слесарное дело / Ю.Т. Чумаченко. - М.: Феникс, 2013. - 400 с.