

## **Сварка двухслойных сталей, разделка кромок с удалением плакирующего слоя.**

**Двухслойные стали** (ГОСТ 10885 - 85) представляют собой листы, состоящие из двух гомогенно соединенных слоев: основного из недорогой черной стали и плакирующего (защитного) из высоколегированной стали. Наиболее часто применяют двухслойные стали толщиной 8-40 мм с основным слоем из стали СтЗсп2, Ст10, 15К, 20К, 16ГС, 09Г2С, 12МХ, 12ХМ и защитным (плакирующим) слоем из коррозионно-стойких сталей марок 20Х13, 08Х18Н10Т, Х17Н13М2Т. Применяются также двухслойные стали толщиной 10-12мм с коррозионно-стойким слоем из стали 0Х23Н28МЗДЗТ.

Основные типы и конструктивные элементы формы разделки кромок, в зависимости от способа сварки, регламентированы ГОСТ 16098-80.

В зависимости от метода сварки, толщины листа и марки двухслойной стали, а также положения сварного шва в аппарате (для которого и необходим данный вид материала) кромкам деталей из двухслойной стали придают ту или иную форму. Формообразование кромок производят любым методом механической обработки.

Правильная разделка кромок под сварку является важной технологической операцией подготовительных работ, которая в значительной степени влияет на качество изготавливаемого изделия.

Наиболее целесообразно выполнять данную операцию механическим способом. В этом случае обеспечивается необходимая точность изготовления и сборки элементов аппаратов, для которых и предназначена двухслойная сталь.

### **Сварка двухслойных сталей. Подготовительные операции. Варианты разделки кромок.**

В химическом машиностроении применяют разнообразные типы сварных соединений двухслойных сталей. Для каждого из этих соединений могут быть применены несколько методов сварки, но при разработке технологии сварки аппаратуры из двухслойной стали во всех случаях учитывают следующие основные особенности:

1. При сварке основного углеродистого слоя аналогичным присадочным материалом возможно проплавление участков плакирующего слоя. В этом случае за счет легирования металла шва хромом и никелем может снизиться его пластичность и возникнуть опасность образования трещин.

В целях предотвращения проплавления плакирующего слоя для сварки основного углеродистого слоя при подготовке кромок удаляют часть

плакировки или прибегают к наложению так называемого разделительного шва (рис.1)

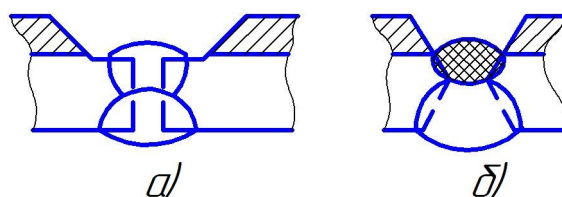


Рис.1 Сварка основного слоя двухслойной стали:  
а - с удалением плакирующего слоя;  
б - с наложением разделительного шва

2. При сварке со стороны плакирующего слоя за счет частичного проплавления углеродистого металла неизбежно разбавление им легирующего шва. С целью компенсации снижения содержания легирующих элементов в металле шва для сварки применяют присадочные материалы с повышенным содержанием хрома и никеля.

При **ручной сварке** предлагается две формы разделки кромок сварных соединений с двусторонними швами (рис.2).

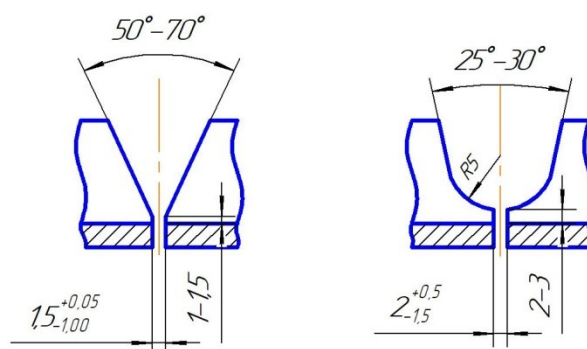


Рис.2 Подготовка кромок под ручную сварку с двусторонними  
V - образным и U - образным швами

Разделку кромок выполняют со стороны основного слоя: при толщине листа от 8 до 20 мм с V - образной разделкой и с U - образной разделкой кромок для больших толщин.

Данный способ подготовки кромок под сварку **весьма трудоемкий**, но при использовании современных специализированных кромкофрезерных станков как, например, OMCA-920 для J- разделки кромок или OMCA-910 для удаления плакировки сложная разделка кромок перестает быть проблемой.

В тех случаях, когда по условиям конструкции сварка со стороны плакирующего слоя практически недоступна, например, для аппаратов из двухслойной стали небольших габаритов, сварные соединения можно выполнять с односторонними швами. Подготовка кромок сварного соединения в этом случае выполняют согласно схеме, приведенной на рис.3.

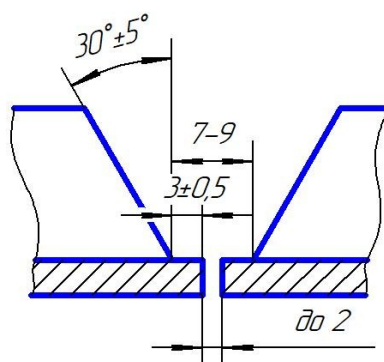


Рис.3 Схема разделки кромок двухслойных сталей под сварку с односторонним швом

При конструировании какого-либо аппарата, работающего в агрессивной среде, применять метод сварки с односторонним швом не желательно, так как коррозионная стойкость сварного шва со стороны плакирующего слоя в этом случае будет значительно ниже, чем при двусторонней сварке. Для этого применяют X - образную разделку кромок для толщин листов от 10 мм до 46 мм. Размеры элементов кромок в зависимости от толщины листа при такой разделке приведены на рис.4.

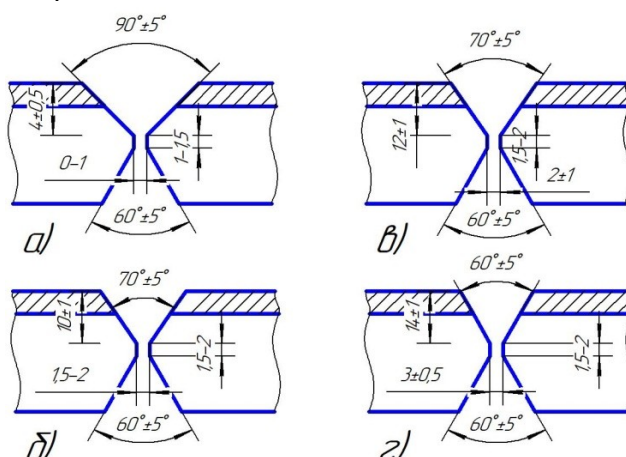


Рис.4 Схема разделки кромок под ручную сварку двухслойных листов с X-образной разделкой кромок: а - для толщин 10-16 мм; б - для толщин 18-22 мм; в - для толщин 24-32 мм; г - для толщин 34-36 мм.

Этот метод, как и предыдущие, вышеперечисленные методы разделки кромок, так же весьма трудоемок, с точки зрения его технического выполнения. Усложняется сама технология сварки, так как число проходов достигает четырех при необходимости наложения разделительного шва.

С точки зрения задачи выполнения раздельной сварки основного и плакирующего слоя а также создания сплошного защитного слоя при **автоматической сварке и при ручной** основного и плакирующего слоев подготовка кромок свариваемых элементов аппаратов выполняется по форме, показанной на рис.5 и размерами, приведенными в табл.1. Обработка кромок производится путем удаления фрезерованием плакирующего слоя на глубину **h** и ширину **a** с углом скоса 15°. Величины **h**, **a** и угол скоса зависят от толщины проката. При этом глубина строжки **h** должна обеспечить полное удаление металла плакирующего слоя.

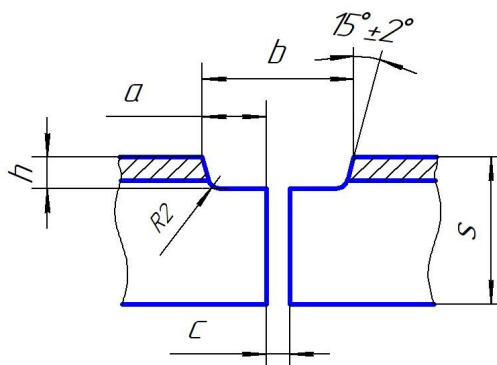


Рис.5. Разделка кромок листов двухслойных сталей при автоматической и ручной сварке с удалением защитного лакирующего слоя.

Таблица 1 – Размеры элементов кромок при автоматической (ручной) сварке двухслойных сталей.

Варианты сварки	Толщина проката S, мм	Элементы подготовки кромок, мм			
		h	a	c	b
Сварка в один проход	8	3±0.5	7+1	1-1.5	15-17.5
	10-14	3+1	7+1	1.5-2	15.5-18
	16-20	4±0.5	8±0.5	2-3	17-20
	22-26	5±0.5	8±0.5	3-4	18-21
	28-32	5±0.5	8+1	3-4	19-22
	34-40	6±0.5	8+1	4-5	20-23
Сварка в два прохода	8	3+1	9±0.5	1-2	18-21
	10-14	4±0.5	9±0.5	2-3	19-22
	16-20	5±0.5	9±0.5	2-3	19-22
	22-26	6±0.5	9±0.5	3-4	20-23
	28-32	6±0.5	9±0.5	3-4	20-23
	34-40	7±0.5	9±0.5	4-5	21-24

### Оборудование для подготовки кромок двухслойных сталей с удалением лакирующего/защитного слоя.



Разделку кромок с удалением лакирующего слоя, схема, которой представлена на рис.5, можно выполнить на специальном оборудовании: кромкофрезерном станке СМФ-910 для удаления лакировки и подготовки кромок двухслойных сталей под сварку с автоматической подачей. Данный станок позволяет подготовить кромки композитных двухслойных сталей под сварку в соответствии с требованиями ГОСТ 16098-80.

**Преимущества** этого способа подготовки кромок заключаются в том, что:

- а)** исключается вероятность образования трещин при попадании высоколегированного металла в низколегированный корневой шов;
- б)** применяемая форма разделки при подготовке кромок исключает необходимость в наложении разделительного шва, и технология сварки двухслойной стали практически сводится к обычной двусторонней автоматической сварке углеродистой стали, без разделки кромок, и последующей автоматической сварке плакирующего слоя.

Отсюда следует, что данный способ разделки является более эффективным, по сравнению с другими, вышеперечисленными способами.

**Подводя итоги**, можно отметить, что способ подготовки кромок под сварку с удалением плакирующего слоя имеет больше плюсов, чем другие перечисленные способы. Данный способ менее трудоемкий за счет того, что технология сварки у этого способа сводится к стандартной.

Индустриальные Портативные Машины 2018

[www.faska.ru](http://www.faska.ru)

