

ГККП «Индустриально-технический колледж» г.Степногорск

Специальность : Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Модуль: Электросварочные работы



Практические занятия

**Тема: Ручная дуговая
сварка стыков в нижнем
положении**

Мастер п/о : Ахетов Серик Коркытбаевич

Цель урока: Ознакомится с основными видами стыковых сварных соединений , приобретение навыков по выполнению сварки стыковых соединений в нижнем положении.

Учебно-воспитательная программа:

Правильная организация рабочего места, соблюдение техники безопасности, культура производительности труда.

- **Тип урока:** изучение трудовых приемов и операций.
- **Вид урока:** комбинированный.
- **Методы урока:**
 - **обучения:** диалогический, показательный;
 - **преподавания:** объяснительный, инструктивный;
 - **учения:** репродуктивный, частично-поисковый, практический.
- **Межпредметные связи:** «Технология ручной электродуговой сварки», «Основы строительного черчения», «Основы материаловедения».
- **Материально-техническое оснащение урока:** Пост для ручной дуговой сварки, источник питания, многопостовой сварочный выпрямитель ВДМ-1000, балластный реостат РБ - 301, электродержатели, электроды УОНИ 13/45 Ø 3 мм. Детали заготовки: пластины из углеродистой стали толщиной 3мм.

Стыковым соединением называется сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцевыми поверхностями и размещенных на одной поверхности или в одной плоскости. Основные виды стыковых сварных соединений представлены на рисунке ниже.



Рисунок. Стыковые сварные соединения: без скоса кромок, с криволинейным скосом кромок, с V-образным скосом кромок, с X-образным скосом кромок

Сварка стыковых швов в нижнем положении.

Односторонние стыковые швы без скоса кромок выполняют покрытыми электродами диаметром, равным толщине свариваемых листов, если она не превышает 4 мм.

Сила тока подбирается в зависимости от диаметра электрода, вида и толщины покрытия (табл. 1).

Листы без скоса кромок толщиной от 4 до 10 мм сваривают двусторонним швом.

Положение и поперечные движения электрода при сварке приведены на рис. 1.

Режимы ручной дуговой сварки стыковых соединений (в нижнем положении) листовой стали

Толщина листа, мм	Диаметр электрода, мм	Сила свар. тока, А	Толщина листа, мм	Диаметр электрода, мм	Сила свар. тока, А
1-4	1,5	25-40	6-12	4	160-200
	2	60-70		5	220-280
3	3	100-140	13 и более	5	220-280
4-5	3	100-140		6	280-340
	4	160-200	7	350-400	

- При сварке на вертикальной плоскости силу тока уменьшают на 10... 15 %, а в потолочном положении — на 15 ...20 % по сравнению со значением, выбранным для нижнего положения.

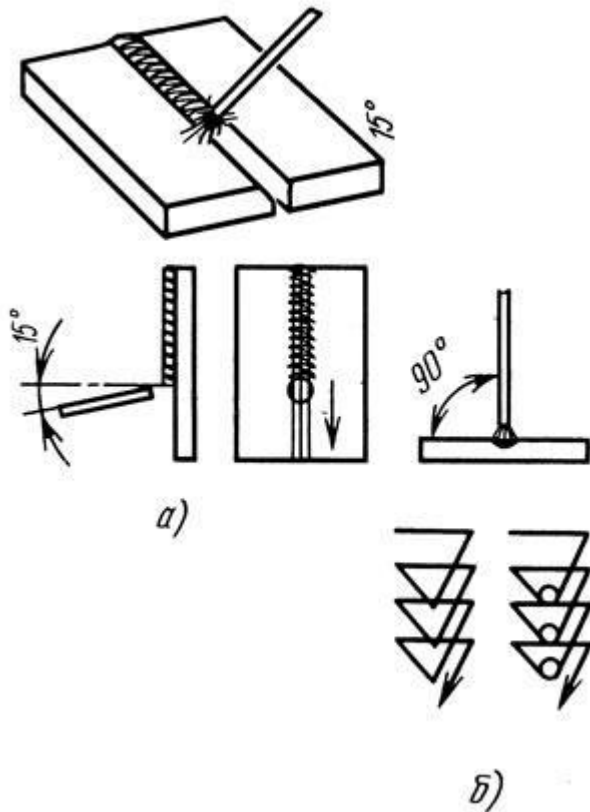
Стыковые соединения со скосом двух кромок (V-образные) в зависимости от толщины металла выполняют однослойными, многослойными или многопроходными швами (см. рис.).

Оптимальный угол раскрытия шва определяется следующими соображениями. Большой угол разделки ($80 - 90^\circ$) обеспечивает большие удобства сварщику, уменьшает опасность непровара корня, но увеличивает объем наплавленного металла, следовательно, уменьшает производительность и увеличивает деформации изделия. Для нормального процесса ручной дуговой сварки принят угол разделки 60° . Он может быть увеличен на 65° для тонких листов и уменьшен до 55° для листов толщиной более 15 мм.

Зазор между стыкуемыми элементами и притупление кромок составляет от 1,5 до 4,0 мм в зависимости от толщины листов, режима сварки и характера свариваемой конструкции. Наиболее трудным при сварке является получение полного (надежного) провара корня шва. Здесь чаще всего бывают различные дефекты, например непровар, газовые и шлаковые включения. Поэтому, если это возможно, следует подваривать корень шва с обратной стороны.

Металл толщиной от 4 до 8 мм проваривается однослойным (однопроходным) швом. Однослойные швы с V-образным скосом кромок выполняют поперечными колебательными движениями электрода в виде треугольников без задержки в корне шва (листы толщиной 4 мм) и с задержкой в корне шва (толщиной 8 мм, рис. 2).

Рис. 1. Положение (а) и движения электрода (б) при сварке стыковых швов со скосом кромок



Листы толщиной 12 мм и более соединяются встык с двумя симметричными скосами двух кромок (с X-образным скосом кромок) многослойным или многопроходным швом. Многослойный шов выполняется быстрее многопроходного. Выбор многослойного или многопроходного шва зависит от химического состава и толщины свариваемой стали.

Многопроходной шов выполняется тонкими и узкими валиками, без поперечных колебательных движений электрода. Сварку рекомендуется выполнять электродами, предназначенными для опирания. В этом случае применяют электроды диаметром от 1,6 до 3 мм (редко 4 мм). Весь многопроходной шов может выполняться электродами одного и того же диаметра.

Каждый слой многослойного шва имеет увеличенное в несколько раз сечение по сравнению с сечением каждого валика при многопроходной сварке; поэтому многослойный шов обеспечивает повышенную производительность.

Режимы дуговой сварки покрытыми электродами нижних

V-образных стыковых многослойных швов даны в табл. 2.

Толщина металла, мм	Зазор, мм	Число слоев, кроме подварочного и декоративного	Диаметр электрода, мм		Среднее значение тока, А		
			первый слой	последующие слои	Положение шва		
					нижнее	вертикальное	горизонтальное
10	1,5—2,0	2	4	5	180—260	160—220	150—210
12	2,0—2,5	3	4	5	180—260	160—220	150—210
14	2,5—3,0	4	4	5	180—260	160—220	150—210
16	3,0—3,5	5	4	5	180—260	160—220	150—210
18	3,5—4,0	6	5	6	220—320	200—300	180—280

2. Ориентировочные режимы сварки V-образных стыковых многослойных швов

Примечание. Максимальные значения силы тока должны уточняться по данным паспорта электродов.

Иногда для обеспечения провара по всей толщине металла сварка ведется на медной подкладке толщиной 4 - 6 мм. В этом случае сварочный ток можно повысить на 20 - 30%, не опасаясь сквозного проплавления. Если конструкция и назначение сварного изделия допускают сквозное проплавление, сварка может вестись на остающейся стальной подкладке. В особо ответственных конструкциях перед подваркой шва с обратной стороны его предварительно зачищают резакон для поверхностной резки или резцом для удаления возможных дефектов (непровара, трещин, газовых и шлаковых включений).

Стыковые X-образные швы применяют для стали толщиной от 12 до 40 мм. Подготовка кромок, угол скоса, величина зазора и притупления, техника выполнения швов при этом такие же, как и при сварке листов с V-образной разделкой. Чтобы достаточно прогревался и отжигался металл каждого нижележащего слоя, толщина слоев должна быть не более 4 - 5 мм и не менее 2 мм. Например, для выполнения X-образных швов при сварке листов толщиной 12 мм нужно положить 4 - 6 слоев, а для толщины 40 мм - 10 - 16 слоев (отжигающий и декоративный слои не учитываются).

Стыковые швы листов большой толщины (более 20 мм) целесообразно сваривать с криволинейным скосом двух кромок. Такая подготовка позволяет применять электроды повышенного диаметра, обеспечивает надежный провар и равномерную усадку металла шва. Швы с двусторонним симметричным скосом двух кромок (X-образные) имеют следующие преимущества перед швами с односторонним скосом двух кромок (V-образные):

- 1. Уменьшение объема наплавленного металла в 1,6 - 1,7 раза и, следовательно, увеличение производительности сварки.
- 2. Уменьшение деформаций от сварки.
- 3. Возможный непровар в корне шва расположен в нейтральном сечении и поэтому менее опасен.

Для уменьшения коробления сварного изделия рекомендуется выполнять швы попеременно с одной и с другой стороны листа. При сварке в нижнем положении для этого требуется частая кантовка изделия. Поэтому целесообразно устанавливать изделие вертикально и сваривать его одновременно с двух сторон. Работу в этом случае выполняют два сварщика.

Домашнее задание: Изучить и проанализировать материал и ответить на вопросы по теме:

1. Назовите основные виды стыковых сварных соединений?
2. Листы без скоса кромок толщиной до 4мм, сваривают каким швом?
3. Перечислите преимущество шва с двусторонним симметричным скосом двух кромок (X-образные) перед швами с односторонним скосом двух кромок (V-образные):

Вопросы по видео: <https://www.youtube.com/watch?v=jiZrIDLcqYo>

1. для чего выдерживают зазор между свариваемыми пластинами?
2. для чего электрод надо держать под углом относительно плоскости свариваемого шва?
3. для чего сварщик перемещает конец электрода влево и вправо при ручной дуговой сварке?
4. Какую длину дуги надо выдерживать при сварке пластин?