

A close-up photograph of a welding process. A bright, intense blue-white arc is visible at the point of contact between the electrode and the workpiece. Below the arc, a stream of molten metal is being deposited, glowing with a bright orange-red color. The surrounding area is dark and appears to be covered in a layer of dark, granular material, possibly flux or slag. The background is out of focus, showing parts of the welding equipment in shades of blue and yellow.

Режимы сварки под флюсом и швов разных типов.

Лекция 13.

Режимы сварки под флюсом имеют основные и дополнительные параметры. К основным относят: ток, его род и полярность, напряжение дуги, диаметр электродной проволоки, скорость сварки. Дополнительные параметры режима - вылет электродной проволоки, состав и строение флюса (плотность, размеры частиц), положение изделия и электрода при сварке.

Для этого определенной силе сварочного тока должна соответствовать своя скорость подачи электродной проволоки . Скорость подачи должна повышаться с увеличением вылета электрода. При его постоянном вылете увеличение скорости подачи уменьшает напряжение дуги. При использовании легированных проволок, имеющих повышенное электросопротивление, скорость подачи должна возрасти.

На рис. 1 показано влияние изменения основных параметров сварки на размеры шва. Закономерности относятся к случаю наплавки, когда глубина провара $\leq 0,8$ толщины основного металла. При большей глубине провара ухудшение теплоотвода от нижней части шва приводит к резкому росту провара - вплоть до прожога.

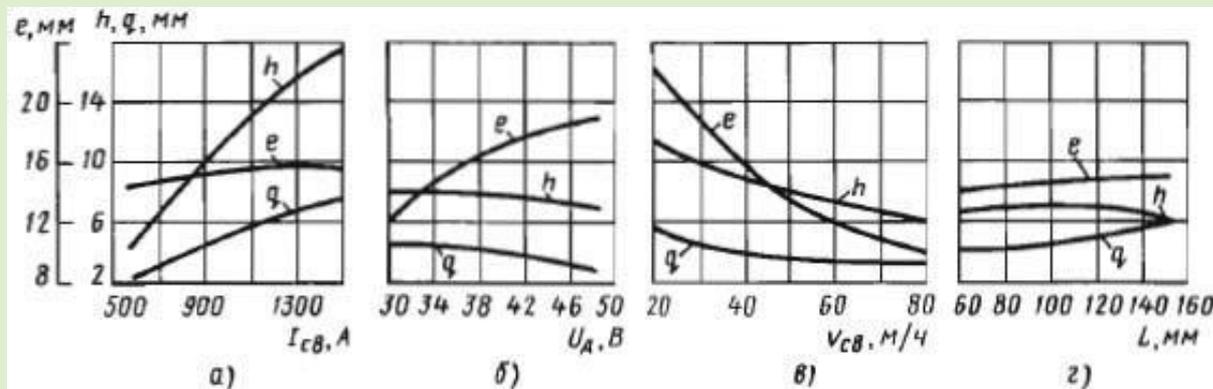


Рисунок 1. Изменение ширины e и выпуклости q шва и глубины проплавления h в зависимости от параметров режима (а - в) и вылета электрода (г): U_d - напряжение дуги; $I_{св}$ - сварочный ток; $V_{св}$ - скорость сварки.

Наибольшее влияние на форму и размеры шва оказывает сварочный ток. При его увеличении (см . рис . 1, а) интенсивно повышаются глубина проплавления и высота усиления шва, а его ширина возрастает незначительно. Повышение напряжения на дуге увеличивает ширину сварного шва, глубина проплавления практически не меняется , высота выпуклости снижается (см. рис. 1, б). Влияние скорости сварки (см . рис. 1, в) на глубину проплавления и ширину шва носит сложный характер . Сначала при увеличении скорости сварки давление дуги в се больше вытесняет жидкий металл, толщина прослойки жидкого металла под дугой уменьшается и глубина проплавления возрастает. При дальнейшем увеличении скорости сварки (>20 м/ч) заметно снижается погонная энергия и глубина проплавления начинает уменьшаться . Во всех случаях при увеличении скорости сварки ширина шва уменьшается . При скорости сварки >70...80 м/ч по обеим сторонам шва возможны несплавления с кромкой или подрезы. Если необходимо вести сварку на больших скоростях, применяют специальные методы (сварка трехфазной дугой, двухдуговая и др.)

Стыковые швы выполняют с разделкой и без разделки кромок. Чтобы избежать вытекания металла в зазоры, следует закрыть обратную сторону шва стальной (остающейся) или медной (съемной) подкладкой, флюсовой подушкой или проварить шов с обратной стороны.

В практике применяют четыре основных приема выполнения односторонней сварки, обеспечивающей получение качественного сварного шва.

Сварка на флюсовой подушке — свариваемые кромки изделия подводят флюсовую подушку, т.е. слой флюса толщиной 30—70 мм. Флюсовая подушка прижимается к свариваемому изделию с помощью гибкого рукава, наполняемого воздухом или водой. Давление в рукаве зависит от толщины свариваемых изделий и составляет 0,05—0,06 МПа для тонких и 0,20—0,25 МПа для толстых. На практике более точно давление подбирается опытным путем. Очень низкое давление дает чрезвычайно выпуклый шов. При избыточном давлении шов приобретает вогнутую поверхность.



Рис. 7.26. Сварка на флюсовой подушке.

Сварка на медной подкладке (рис. 7.27) применяется для большего теплоотвода в целях предупреждения прожога сварного шва или когда нужно получить полное проплавление при однопроходном сварном шве. Вместе с тем подкладка, устанавливаемая с нижней стороны шва, предупреждая вытекание жидкого металла сварочной ванны, прижимается к шву с помощью механических или пневматических приспособлений. После сварки подкладка легко отделяется от стальных листов.

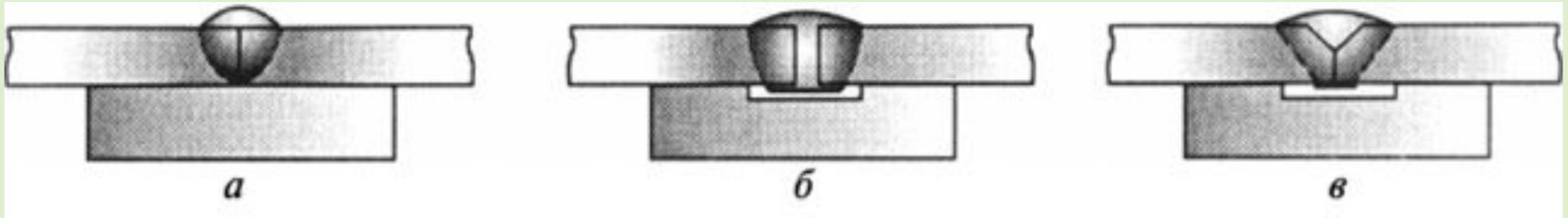


Рис. 7.27. Сварка на медной подкладке: *а* — без зазора и без разделки кромок; *б* — с зазором без разделки кромок; *в* — без зазора с разделкой кромок.

Медь быстро охлаждает расплавленный металл сварного шва без сплавления с ним. Медная подкладка в районе сварного шва может иметь выемку, которая улучшает проплавление в корне шва. При сварке на длинной полосе теплота равномерно распределяется по всей длине шва. Башмак, имея небольшую длину и находясь все время в зоне сварки, получает избыточную теплоту и снижает эффективность охлаждения металла. В этом случае требуется дополнительное охлаждение, которое обычно производят водой, циркулирующей по специальным каналам в нижней части башмака (рис. 7.29, а).



Рис. 7.29. Типы медных подкладок.

Для уменьшения деформации медной подкладки при неравномерном нагреве ее закрепляют в специальную оправку (рис. 7.29, б). При сварке однопроходным швом «в лодочку» таврового соединения медная подкладка должна иметь фаску не менее 3 мм (рис. 7.29, в). Это улучшает провар в корне шва с образованием небольшого валика с обратной стороны шва. Этот валик придает дополнительную прочность сварному шву и позволяет избежать непровара и продольной прорези в нижней части шва при недостаточном проплавлении.

Сварка на стальной остающейся подкладке производится в тех случаях, когда конструкция изделия допускает приварку подкладки с обратной стороны шва. Стальную подкладку плотно подгоняют к плоскости свариваемых кромок, чтобы исключить протекание расплавленного металла, и прикрепляют короткими швами ручной дуговой сваркой. Затем автоматической сваркой под шлаком выполняют основной шов, приваривая одновременно основной металл и металл подкладки или металлоконструкции (рис. 7.30). Обычно подкладки изготавливают из стальной полосы шириной 20—60 мм и толщиной 4—6 мм.

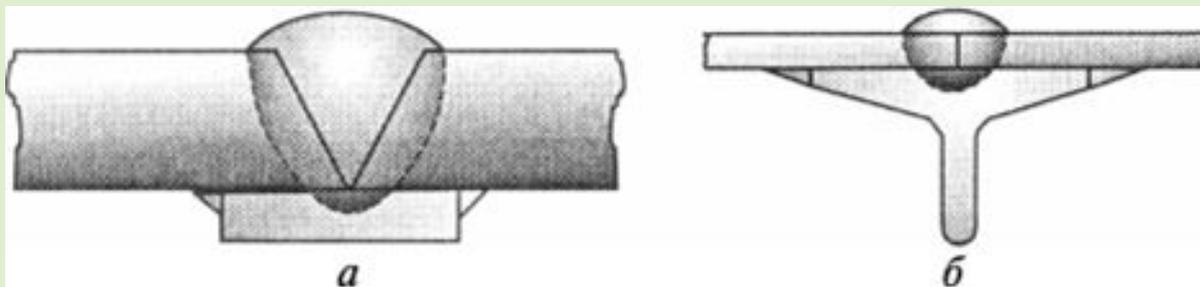


Рис. 7.30. Сварка на стальной остающейся подкладке (а), использование в качестве остающейся подкладки металлоконструкции (б).

Сварка после предварительного наложения подварочного шва вручную применяется для упрощения сборки изделия. Корневой подварочный шов обычно имеет достаточно большую глубину сплавления, позволяющую производить сварку под флюсом (рис. 7.31). Валик подварочного шва после завершения сварки может остаться как часть сварного соединения или быть удален строжкой, вырубкой или другим механическим путем.

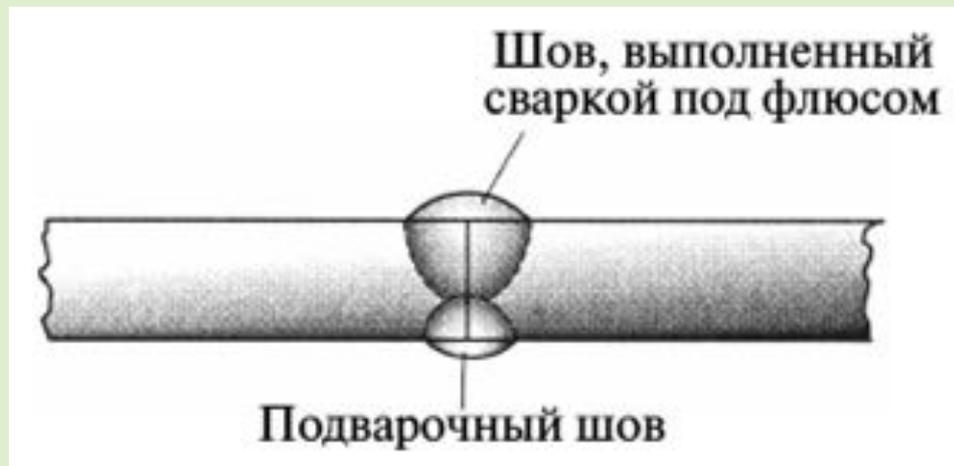


Рис. 7.31. Сварка после предварительного наложения подварочного шва вручную.