

Студенты гр. 10403119

Сташкевич В.Г., Труханович Д.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Гольцова М.В.

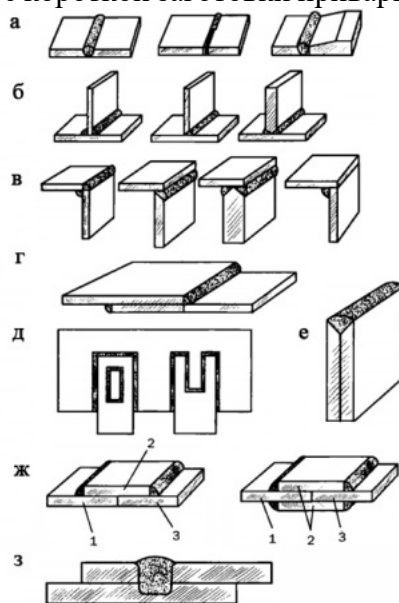
Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Сварные соединения в основном делятся на две формы: стыковые и угловые. Для обоих типов сварных швов существует множество подкатегорий. Некоторые формы шва также могут быть назначены стыковому шву и угловому шву из-за разного положения деталей.

Существуют следующие типы сварных швов:

- Стыковой шов. Для стыкового шва две детали соединяются вместе. Сварной шов проходит по всей толщине материала. Как правило, необходимо предварительно отшлифовать заготовки до V-образной формы.
- Угловой шов. Этот вид шва, напротив, используется, когда детали соединяются под углом, как в стальных конструкциях. Угловой шов также обычно используется для прямоугольных соединений.
- V-образный шов. Им соединяют детали, расположенные под углом друг к другу. Это происходит, например, при соединении двух заготовок на шлифованных углах и обычно выполняется стыковой сваркой. Двойной V-образный шов или DV-шов используется для деталей, поверхность которых отшлифована до образования буквы V с обеих сторон.
- Шов высокого напряжения. В этом случае, шлифуется только одна заготовка, а другая сохраняет свою форму. При двойном высоковольтном шве это делается с обеих сторон. Швы ВН и Д-ВН могут выполняться как угловые, так и стыковые.
- Шов шеи. Горловой шов соединяет заготовки по горизонтали с внутренней стороны уголка. Если шов идет вертикально, это называется швом полотна. Оба являются угловыми сварными швами.
- Боковой шов. Две плоско лежащие друг на друге заготовки соединяются этим видом шва, причем более длинная сторона более короткой заготовки приваривается, образуя угловой шов.



а - стыковое, б - тавровое, в - угловое, г - нахлесточное, д - прорезное, ж - с накладками, з - с электрозаклепками, 1...3 - основной металл, 2 - накладка, 3 - электрозаклепки

Рисунок 1 – Виды сварных соединений согласно ГОСТ 2601-84.

Чтобы гарантировать несущую способность, при расчете сварного шва необходимо учитывать множество факторов. В частности, необходимо использовать определенные стандарты, применимые к конкретной области применения. Например, для стальных конструкций существует стандарт EN 1993, а для кранов - DIN 15 018.

На первом этапе определяются силы и моменты, которые позже повлияют на сварной шов. Это отправная точка для всех дальнейших расчетов. При этом сам материал должен иметь запас прочности для действующих/планируемых нагрузок.

На несущую способность существенно влияет толщина сварного шва. Для стыковых швов она обычно совпадает с толщиной заготовки. С другой стороны, в случае угловых швов толщина сварного шва обычно соответствует высоте получившегося треугольника.

Длина шва также сильно влияет на несущую способность. Для большинства сварных швов длина шва равна длине заготовки. Для экономии времени при угловых сварных швах можно использовать прерывистые сварные швы, но они всегда имеют более низкий предел нагрузки, чем непрерывные сварные швы.

Очевидно, каждый опытный сварщик проверяет свои швы на наличие дефектов. Однако сложность проверки сварного шва состоит в том, что глаз может осматривать только поверхность, а внутри шва возникает множество дефектов сварки в виде шлаков или газовых включений. Они значительно снижают несущую способность сварного шва.

Наиболее широко используемый метод тестирования – это рентгенологический метод. Здесь известные из медицины рентгеновские лучи в основном используются для освещения сварного шва. В некоторых случаях также используются изотопные источники, работающие с радиоактивным гамма-излучением. Оба типа излучения опасны для человека и могут использоваться только с использованием средств защиты.

Принцип радиографического контроля основан на различном ослаблении излучения. Это означает, что фактический сварной шов ослабляет лучи иначе, чем пузырьки воздуха или газа. Таким образом, это включение будет четко выделяться на фоне остальной поверхности на рентгеновском изображении.

Методы разрушающего контроля также используются в массовом производстве. Заготовка подвергается возрастающим нагрузкам, пока не сломается. Если усилие, используемое для разрушения, больше, чем та, которую обрабатываемая деталь должна нести в своем применении, испытание считается пройденным. Недостатком, конечно же, является то, что для этого нужно периодически разрушать заготовки.

Также применяют использование калибра сварного шва. Калибр сварного шва позволяет проверить и найти отклонение в размерах шва. Существуют разные калибры для разных форм сварных швов. Датчик простого шва имеет почти полукруглую форму с прямой стороной и плечо на одном конце. Радиус полукруглой арки увеличивается от одной стороны к другой. Этот простой калибр сварного шва позволяет контролировать высоту сварного шва для обычных угловых и стыковых швов.

Необходимо применять также шлифовку сварного шва, которая имеет разное назначение. С одной стороны, шлифовка делает шов более красивым для использования на видимой поверхности. Кроме того, на поверхности шва часто образуются оксидные отложения, которые приходится удалять для дальнейшей обработки. А также, например, перед покраской сварного шва его следует отшлифовать.

Специалисты различают абразивное шлифование и чистовую обработку.

Для шлифования обычно используется обычная угловая шлифовальная машина. В зависимости от области применения можно использовать шлифовальный круг или стопорную шайбу с зубцами. Ленточно-шлифовальные машины также используются в некоторых областях. На качество шва шлифовка не влияет ни в лучшую, ни в худшую сторону, но позволяет достигнуть товарного вида изделия.

Таким образом, наибольшее влияние на качество сварных соединений оказывают выбор материала и типа соединения, а также ширина сварного шва.