

СВАРКА ЭЛЕКТРОДАМИ

ИНВЕРТОРНЫЕ СВАРОЧНЫЕ АППАРАТЫ

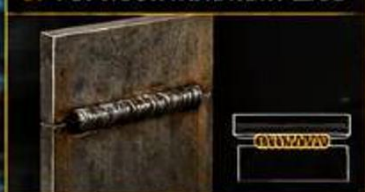
1. НИЖНИЙ ШОВ



2. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ШОВ



3. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ШОВ



4. ПОТОЛОЧНЫЙ ШОВ



ЧАСТЬ 3

УЧИМСЯ ДЕЛАТЬ
КАЧЕСТВЕННЫЕ ШВЫ

ПОДЛУЖНЫЙ Д. В.

Дмитрий Подлужный

**Сварка электродами.
Инверторные сварочные
аппараты. Часть 3. Учимся
делать качественные швы**

«Автор»

2026

Подлужный Д. В.

Сварка электродами. Инверторные сварочные аппараты. Часть 3.
Учимся делать качественные швы / Д. В. Подлужный — «Автор»,
2026

Третья часть серии «Сварка электродами. Инверторные сварочные аппараты» посвящена одному из самых важных этапов обучения — освоению качественных сварных швов и устранению типичных ошибок. В этой книге вы научитесь выполнять сварку во всех основных пространственных положениях. Узнаете особенности работы с профильной трубой, листовым и тонким металлом, а также получите практические рекомендации по настройке сварочного аппарата для различных задач. Отдельное внимание уделено самым распространённым дефектам сварки: подрезам, порам, трещинам, непроварам и прожогам. Вы научитесь быстро определять причины их появления и эффективно устранять ошибки. Также подробно разобраны проблемы, с которыми сталкивается практически каждый новичок, включая прилипание электрода и нестабильное горение дуги. Эта книга поможет перейти от первых тренировочных упражнений к уверенной и качественной сварке реальных изделий, заложив основу для дальнейшего профессионального роста и практической работы.

© Подлужный Д. В., 2026

© Автор, 2026

Содержание

Введение. От первых валиков к настоящим сварным швам	5
Глава 13. Нижнее положение шва. Самый простой вариант сварки	7
Глава 14. Вертикальный шов	12
Конец ознакомительного фрагмента.	16

Дмитрий Подлужный

Сварка электродами. Инверторные сварочные аппараты. Часть 3.

Учимся делать качественные швы

Введение. От первых валиков к настоящим сварным швам

Если вы дошли до этой книги, значит уже сделали то, что не удаётся многим начинающим сварщикам.

Вы:

изучили основы электродуговой сварки.

Познакомились с устройством инверторного аппарата.

Научились выбирать электроды и настраивать сварочный ток.

Освоили подготовку рабочего места.

Научились зажигать и удерживать дугу.

Выполнили первые тренировочные упражнения и наплавляли свои первые валики.

Для большинства новичков именно на этом этапе появляется уверенность. Сварочный аппарат перестаёт казаться сложным устройством. Электрод больше не вызывает страха. Поджиг дуги становится привычным движением.

Однако впереди находится следующий и значительно более важный этап обучения. Теперь предстоит научиться выполнять качественные сварные швы. Именно здесь начинается настоящая сварка.

До этого момента главной задачей было научиться управлять дугой и чувствовать металл. Теперь необходимо научиться получать прочные, аккуратные и надёжные соединения.

На практике хороший сварщик отличается от новичка не количеством искр и не дорогим оборудованием. Его отличает способность выполнить качественный шов в любых условиях. Сварка редко происходит в идеальном положении. В мастерской, гараже или на стройке металл далеко не всегда можно удобно расположить на столе.

Иногда приходится варить вертикально. Иногда сбоку. Иногда над головой. Именно поэтому в этой книге мы подробно изучим все основные положения сварки.

Мы начнём с нижнего положения шва — самого удобного и понятного для начинающего сварщика.

Затем перейдём к вертикальным швам, где металл постоянно стремится стекать вниз под действием силы тяжести.

После этого рассмотрим горизонтальные соединения, которые требуют особого контроля сварочной ванны.

Отдельная глава будет посвящена потолочной сварке — одному из самых сложных видов работ, когда расплавленный металл находится буквально над головой сварщика.

Кроме того, мы подробно разберём сварку тонкого металла. Именно работа с тонкими деталями чаще всего вызывает трудности у новичков:

Прожоги.

Деформации.

Перегрев металла.

Все эти проблемы кажутся неизбежными до тех пор, пока сварщик не начинает понимать особенности такого материала.

Однако освоение различных положений сварки — лишь половина пути.

Не менее важно научиться видеть собственные ошибки.

Практически каждый начинающий сталкивается с ситуацией, когда шов выглядит некрасиво, но понять причину проблемы не получается:

Иногда виноват неправильный ток.

Иногда скорость движения.

Иногда длина дуги.

А иногда проблема скрывается в подготовке металла или состоянии электродов. Поэтому отдельный раздел книги посвящён дефектам сварки и способам их устранения.

Мы подробно рассмотрим самые распространённые проблемы:

почему шов получается неровным и некрасивым;

откуда появляются подрезы;

как возникают поры;

по каким причинам образуются трещины;

что такое непровар;

как избежать прожогов;

почему электрод постоянно прилипает к металлу.

Особое внимание будет уделено не только описанию дефектов, но и способам их предотвращения. Ведь хороший сварщик отличается не тем, что никогда не допускает ошибок. Он умеет быстро находить их причины и исправлять их.

Во время обучения не стремитесь сразу получить идеальный результат. Даже опытные мастера продолжают совершенствовать свои навыки на протяжении всей карьеры.

Каждый новый шов — это дополнительный опыт.

Каждая ошибка — это возможность чему-то научиться.

Каждая тренировка делает движения более точными, а понимание процесса более глубоким.

Эта книга станет следующим важным шагом на пути к уверенному владению электродуговой сваркой.

После её изучения вы сможете выполнять качественные швы в различных пространственных положениях, научитесь работать с тонким металлом и получите навык самостоятельного поиска и устранения дефектов сварки.

А значит, приблизитесь ещё на один шаг к уровню настоящего мастера.

Добро пожаловать в третью часть книги.

Теперь мы будем учиться не просто варить металл, а выполнять качественные и надёжные сварные соединения.

Часть V. Учимся делать качественные швы

Глава 13. Нижнее положение шва. Самый простой вариант сварки

Если спросить опытного сварщика, с какого положения лучше всего начинать обучение, ответ почти всегда будет одинаковым — с нижнего положения шва. Это самый удобный, самый понятный и самый безопасный вариант выполнения сварочных работ.

Именно в нижнем положении выполняется большинство первых тренировок, учебных заданий и практических упражнений.

Причина проста. В этом положении:

расплавленный металл не пытается стекать вниз или в сторону под действием силы тяжести.

Сварочная ванна остаётся на месте.

Сварщику легче контролировать дугу.

Легче наблюдать за формированием шва.

Легче исправлять ошибки.

Поэтому практически все начинающие сварщики осваивают работу именно с нижнего положения.

Что такое нижнее положение шва?

Нижним называется такое положение сварки, при котором свариваемая поверхность располагается горизонтально, а сварка выполняется сверху. В этом случае расплавленный металл естественным образом остаётся в сварочной ванне. Сила тяжести помогает сварщику, а не мешает ему.

Почему именно с него начинают обучение?

Во время сварки происходит постоянное плавление металла. Образуется жидкая сварочная ванна. Она напоминает маленькую каплю раскалённого металла. В других положениях эта капля стремится стекать. Но в нижнем положении ванна удерживается на месте. Это позволяет новичку сосредоточиться на главных задачах:

удержании дуги;

скорости движения;

контроле шва;

наблюдении за сварочной ванной.

Без необходимости бороться с влиянием силы тяжести.

Где применяется нижнее положение?

Большое количество бытовых работ выполняется именно таким способом. Например:

изготовление мангалов;

сварка столов и верстаков;

сборка металлических полок;

изготовление рам;

сварка ворот в мастерской;

ремонт металлических конструкций.

Если есть возможность повернуть изделие и выполнить шов в нижнем положении, опытные сварщики почти всегда так и делают.

Преимущества нижнего положения

Существует несколько важных преимуществ:

Максимальный контроль

Сварщик хорошо видит:

дугу;

сварочную ванну;
края соединения;
направление движения.
Это позволяет быстрее замечать ошибки.
Лучший провар

Металл хорошо прогревается.
Сварочная ванна формируется стабильно.
Шов получается более прочным.

Минимум разбрызгивания

При правильной настройке аппарата количество брызг обычно значительно меньше, чем при сварке в других положениях.

Простота обучения

Именно поэтому все учебные центры начинают обучение с нижнего положения.

Какие соединения чаще всего варят в нижнем положении?

В этом положении можно выполнять практически любые типы соединений:

1)

Стыковое соединение

Две детали располагаются в одной плоскости. Их кромки соединяются между собой. Такой тип часто используется при сварке листового металла.

2)

Угловое соединение

Детали располагаются под углом. Чаще всего под 90 градусов. Очень распространённый вариант в гаражных и строительных работах.

3)

Тавровое соединение

Одна деталь приваривается к другой под прямым углом. По форме соединение напоминает букву «Т».

4)

Нахлесточное соединение

Одна деталь накладывается на другую. Такое соединение часто используют при ремонте кузовов и работе с тонким металлом.

Подготовка к сварке

Перед началом работы необходимо правильно подготовить металл. Новички часто недооценивают этот этап. А зря.

Даже самый хороший сварщик не сможет получить качественный шов на плохо подготовленной поверхности.

Очистка металла

Необходимо удалить:

ржавчину;

грязь;

масло;

старую краску;

окалину.

Для очистки используют:

металлическую щётку;

болгарку;

лепестковый круг;

наждачный круг.

Проверка зазоров

Если выполняется стыковое соединение, необходимо убедиться, что детали расположены правильно:

Слишком большой зазор осложняет работу.

Слишком маленький может ухудшить провар.

Настройка тока

Перед сваркой важно правильно подобрать силу тока. Для начинающих хорошо подходят следующие значения:

Диаметр электрода

Ток

2 мм

50–70 А

2,5 мм

70–90 А

3 мм

90–120 А

4 мм

130–170 А

Это ориентировочные значения. Конкретные настройки зависят от металла и положения шва.

Правильное положение электрода

Во время сварки электрод обычно располагают под углом примерно 60–80 градусов к поверхности металла.

Небольшой наклон помогает лучше контролировать сварочную ванну.

Контроль сварочной ванны

Многие начинающие продолжают смотреть на электрод. Это ошибка. Главное внимание необходимо уделять сварочной ванне. Именно она показывает:

глубину провара;

количество расплавленного металла;

правильность скорости движения.

Если научиться наблюдать за ванной, качество швов заметно улучшится.

Как выглядит хороший шов?

После удаления шлака качественный шов обычно имеет следующие признаки:

одинаковая ширина;

плавная форма;

ровная поверхность;

отсутствие подрезов;

отсутствие пор;

равномерные чешуйки металла.

Именно к такому результату нужно стремиться.

Типичные ошибки новичков

Теперь рассмотрим проблемы, с которыми сталкивается практически каждый начинающий сварщик.

Ошибка №1. Слишком длинная дуга

Очень распространённая проблема. Новичок боится прилипания электрода и слишком далеко отводит его от металла. Последствия:

- сильные брызги;
- нестабильная дуга;
- пористость;
- плохой провар.

Решение - уменьшить расстояние между электродом и металлом.

Ошибка №2. Слишком короткая дуга

Обратная ситуация. Электрод постоянно касается металла. Последствия:

- прилипание;
- рывки;
- неравномерный шов.

Решение - поддерживать постоянный небольшой зазор.

Ошибка №3. Неправильная скорость

Очень частая проблема. Медленное движение приводит к:

- перегреву;
- наплывам;
- прожогам.

Быстрое движение приводит к:

- слабому провару;
- узкому шву;
- снижению прочности соединения.

Ошибка №4. Отсутствие контроля ванны

Многие начинающие следят за искрами. Это бесполезно. Искры не показывают качество сварки. Следить необходимо за расплавленным металлом.

Ошибка №5. Грязный металл

Даже правильно выполненный шов может оказаться дефектным из-за плохой подготовки поверхности.

Грязь и ржавчина часто становятся причиной:

- пор;
- нестабильной дуги;
- плохого провара.

Ошибка №6. Неправильный угол электрода

Слишком вертикальное положение ухудшает обзор.

Слишком большой наклон приводит к нестабильности дуги.

Ошибка №7. Попытка сразу получить идеальный шов

Это одна из самых распространённых психологических ошибок. Новички часто сравнивают свои первые работы с фотографиями профессиональных сварщиков. В результате появляется разочарование. Не стоит забывать, что за красивыми швами стоят сотни часов практики.

Простое упражнение для отработки нижнего положения

Для тренировки возьмите металлическую пластину. Нанесите на неё несколько параллельных линий. Выполните:

- десять прямых валиков;
- десять длинных проходов;
- несколько угловых соединений.

После каждого прохода очищайте шлак и анализируйте результат. Такой подход даёт гораздо больше пользы, чем бессистемная практика.

Почему важно освоить нижнее положение идеально?

Некоторые начинающие хотят как можно быстрее перейти к вертикальной или потолочной сварке. Однако опыт показывает, что качество работы в сложных положениях напрямую зависит от навыков, полученных в нижнем положении.

Если сварщик не умеет уверенно выполнять нижние швы, вертикальная и потолочная сварка окажутся для него значительно сложнее. Поэтому нижнее положение является фундаментом всего дальнейшего обучения.

Итоги:

Нижнее положение шва считается самым простым и удобным способом выполнения сварочных работ. Оно обеспечивает хороший обзор, стабильную сварочную ванну и позволяет сосредоточиться на основных навыках управления дугой.

Именно в этом положении новичок учится контролировать длину дуги, скорость движения и формирование шва. Большинство типичных ошибок связано с неправильным расстоянием до металла, нарушением скорости движения и недостаточным вниманием к сварочной ванне.

Чем увереннее вы научитесь работать в нижнем положении, тем проще будет освоить вертикальные, горизонтальные и потолочные швы в дальнейшем.

Глава 14. Вертикальный шов

Одним из самых важных этапов в обучении сварщика является освоение вертикальных швов. Если нижнее положение считается самым простым и удобным, то вертикальная сварка становится первым серьёзным испытанием для новичка.

Именно на этом этапе многие впервые сталкиваются с тем, что металл начинает вести себя совершенно иначе.

В нижнем положении расплавленный металл спокойно удерживается в сварочной ванне.

При вертикальной сварке всё меняется. Сила тяжести начинает работать против сварщика. Жидкий металл стремится стекать вниз. Шлак мешает обзору. Сварочная ванна становится менее стабильной. Поэтому вертикальный шов требует большей внимательности, аккуратности и контроля процесса.

Однако хорошая новость заключается в том, что после освоения вертикальных швов дальнейшее обучение обычно идёт значительно быстрее.

Что такое вертикальный шов?

Вертикальным называется шов, который выполняется на вертикально расположенной поверхности. При этом сварщик перемещает электрод:

снизу вверх;

сверху вниз.

Оба способа используются на практике, но имеют разные задачи и особенности.

Где применяется вертикальная сварка?

В реальной жизни такие швы встречаются очень часто. Например:

монтаж заборов;

сварка ворот;

изготовление каркасов;

монтаж металлических стоек;

строительство навесов;

ремонт рам;

сварка колонн;

монтаж лестниц.

На строительных объектах вертикальные швы составляют значительную часть всех сварочных работ.

Почему вертикальный шов сложнее нижнего?

Основная причина заключается в поведении расплавленного металла. Во время сварки образуется сварочная ванна. Она состоит из жидкого металла.

В нижнем положении ванна удерживается естественным образом. Но при вертикальной сварке расплав стремится стекать вниз. Сварщику приходится постоянно контролировать его положение.

Кроме того:

ухудшается обзор;

возрастает риск прожога;

увеличивается вероятность наплывов;

сложнее поддерживать правильную длину дуги.

Основные способы вертикальной сварки. Существует два основных метода:

Снизу вверх.

Сверху вниз.

Каждый из них имеет свои преимущества и области применения.

Вертикальный шов снизу вверх

Это наиболее распространённый и универсальный способ. Именно его рекомендуют изучать всем начинающим сварщикам.

Почему используется движение снизу вверх?

Во время работы сварочная ванна как бы опирается на уже наплавленный металл. Каждый новый участок шва удерживается предыдущим. Получается своеобразная лестница из металла. Это значительно облегчает контроль ванны.

Где применяется?

Сварка снизу вверх используется:

на ответственных конструкциях;

при работе с толстым металлом;

при необходимости глубокого провара;

в строительстве;

при изготовлении несущих конструкций.

Подготовка к работе

Для первых тренировок желательно использовать:

металл толщиной 4–8 мм;

электроды 3 мм;

ток на 10–15 А меньше, чем при нижнем положении.

Например, если в нижнем положении использовалось 110 А, то для вертикального шва можно начать с 95–100 А.

Почему уменьшают ток?

Чем выше ток, тем больше объём расплавленного металла. Избыточное количество расплава начинает стекать вниз. Поэтому при вертикальной сварке ток обычно немного уменьшают.

Положение электрода?

Электрод располагается под углом примерно 70–80 градусов к поверхности металла. Небольшой наклон направляют вверх по ходу движения.

Как выполнять шов снизу вверх?

Шаг 1. Зажгите дугу в нижней части соединения.

Шаг 2. Сформируйте небольшую сварочную ванну.

Шаг 3. Начните медленно перемещаться вверх.

Шаг 4. Следите за тем, чтобы расплавленный металл не стекал вниз.

Шаг 5. Поддерживайте короткую дугу. Это особенно важно при вертикальной сварке.

Колебательные движения

Для заполнения шва часто используют небольшие поперечные движения. Например: полумесяц;

ёлочка;

треугольник;

короткий зигзаг.

Такие движения помогают удерживать металл в зоне шва.

Метод «ёлочка»

Один из самых популярных способов среди новичков. Электрод перемещается: влево;

вверх;

вправо;

вверх.

Внешне движение напоминает ветви ели.

Преимущества метода. Он позволяет:

лучше контролировать ванну;

избежать стекания металла;
получить равномерный шов.
Ошибки при сварке снизу вверх
Слишком высокий ток
Приводит к:
наплывам;
стеканию металла;
прожогам.

Слишком длинная дуга
Появляются:
брызги;
поры;
нестабильность процесса.

Быстрое движение
Приводит к непровару.
Медленное движение
Вызывает перегрев металла.

Как выглядит хороший вертикальный шов?

После удаления шлака качественный шов имеет:
одинаковую ширину;
равномерные чешуйки;
хороший провар;
отсутствие наплывов;
отсутствие подрезов.

Вертикальный шов сверху вниз

Этот способ применяется значительно реже. Однако в некоторых ситуациях он оказывается очень удобным.

Суть метода. Сварка начинается в верхней части соединения. Электрод постепенно перемещается вниз.

Где применяется?

Чаще всего используется:
при сварке тонкого металла;
при монтажных работах;
при сварке листов небольшой толщины;
при изготовлении лёгких конструкций.

Особенность метода

При движении сверху вниз тепловложение оказывается меньше. Металл прогревается слабее. Поэтому уменьшается вероятность прожога.

Подготовка режима

Обычно используют:
меньший ток;
более быстрое перемещение электрода;
короткую дугу.

Техника выполнения:

Шаг 1. Поджиг дуги выполняется в верхней части соединения.

Шаг 2. Формируется небольшая сварочная ванна.

Шаг 3. Электрод плавно перемещается вниз.

Шаг 4. Сварщик контролирует стекание металла и поддерживает равномерную скорость.

Преимущества сварки сверху вниз

Такой метод позволяет:

работать быстрее;

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.