

Памятка

Уважаемые студенты, вам необходимо прочитать данную лекцию, выполнить все требования письменно в рабочей тетради. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателя, (с 13.02.2023 по 17.02.2023). В дальнейшем по окончанию семестра принести для проверки.

С уважением **Андрошук Ольга Владимировна**, если какие вопросы по заданию, обращаться по номеру тел. +380721273299 или по электронной почте e-mail: Olga8122@yandex.ru

Лекция

Тема: Сущность процесса сварки под флюсом. Достоинства и недостатки сварки под флюсом

Цель: Изучить процесс сварки под флюсом

План

1. Схема сварки под флюсом
2. Достоинства способа
3. Недостатки способа
4. Области применения
5. Пути повышения производительности
6. Техничко-экономические показатели способа.

1. Схема сварки под флюсом

При этом способе сварки электрическая дуга горит под зернистым сыпучим материалом, называемым сварочным флюсом (рисунок 1).

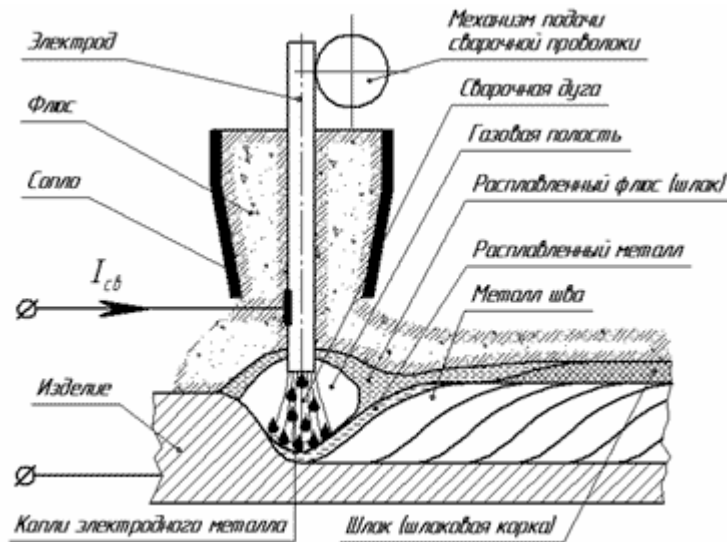


Рисунок 1. Схема сварки под флюсом

Под действием тепла дуги расплавляются электродная проволока и основной металл, а также часть флюса. В зоне сварки образуется полость, заполненная парами металла, флюса и газами. Газовая полость ограничена в верхней части оболочкой расплавленного флюса. Расплавленный флюс, окружая газовую полость, защищает дугу и расплавленный металл в зоне сварки от вредного воздействия окружающей среды, осуществляет металлургическую обработку металла в сварочной ванне. По мере удаления сварочной дуги расплавленный флюс, прореагировавший с расплавленным металлом, затвердевает, образуя на шве шлаковую корку. После прекращения процесса сварки и охлаждения металла шлаковая корка легко отделяется от металла шва. Не израсходованная часть флюса специальным пневматическим устройством собирается во флюсоаппарат и используется в дальнейшем при сварке.

2. Достоинства способа:

- Повышенная производительность;
- Минимальные потери электродного металла (не более 2%);
- Отсутствие брызг;
- Максимально надёжная защита зоны сварки;
- Минимальная чувствительность к образованию оксидов;
- Мелкочешуйчатая поверхность металла шва в связи с высокой стабильностью процесса горения дуги;
- Не требуется защитных приспособлений от светового излучения, поскольку дуга горит под слоем флюса;
- Низкая скорость охлаждения металла обеспечивает высокие показатели механических свойств металла шва;
- Малые затраты на подготовку кадров;
- Отсутствует влияния субъективного фактора.

3. Недостатки способа:

- Трудозатраты с производством, хранением и подготовкой сварочных флюсов;

- Трудности корректировки положения дуги относительно кромок свариваемого изделия;
- Неблагоприятное воздействие на оператора;
- Нет возможности выполнять сварку во всех пространственных положениях без специального оборудования.

4. Области применения:

- Сварка в цеховых и монтажных условиях
- Сварка металлов от 1,5 до 150 мм и более;
- Сварка всех металлов и сплавов, разнородных металлов.

5. Пути повышения производительности:

1. Сварка (наплавка) независимой дугой, горящей между двумя электродами (к изделию ток не подводят); при большом расстоянии от дуги до поверхности изделия основной металл вообще не проплавляется.

2. Сварка трёхфазной дугой, при которой глубина проплавления зависит от соотношения токов в дугах, горящих между электродами и изделием.

3. Сварка разнородными дугами. Питание дуги между электродами и изделием осуществляется при этом постоянным током, а дуги между электродами - переменным током.

4. Однофазная двухэлектродная наплавка, основанная на питании электродов и изделия от концов и середины вторичной обмотки сварочного трансформатора.

5. Наплавка с подачей присадочной проволоки в дугу (к проволоке ток не подводят).

6. Сварка (наплавка) по подкладке из металла требуемого химического состава и выполняющую функции теплопоглощения сварочной дуги и повышения коэффициента наплавки.

7. Сварка комбинированной дугой (зависимой и независимой, горящей между основным и дополнительным электродами).

8. Сварка расщеплённым электродом.

9. Сварка (наплавка) ленточным электродом.

10. Сварка многодуговая:

o в общую ванну;

o в разделённые ванны.

6 Техничко-экономические показатели способа.

Максимальная скорость сварки однофазной дугой под флюсом при удовлетворительном формировании шва — 70 м/ч.

Зависимость глубины проплавления и ширины шва при однодуговой сварке представлены на рис.1.

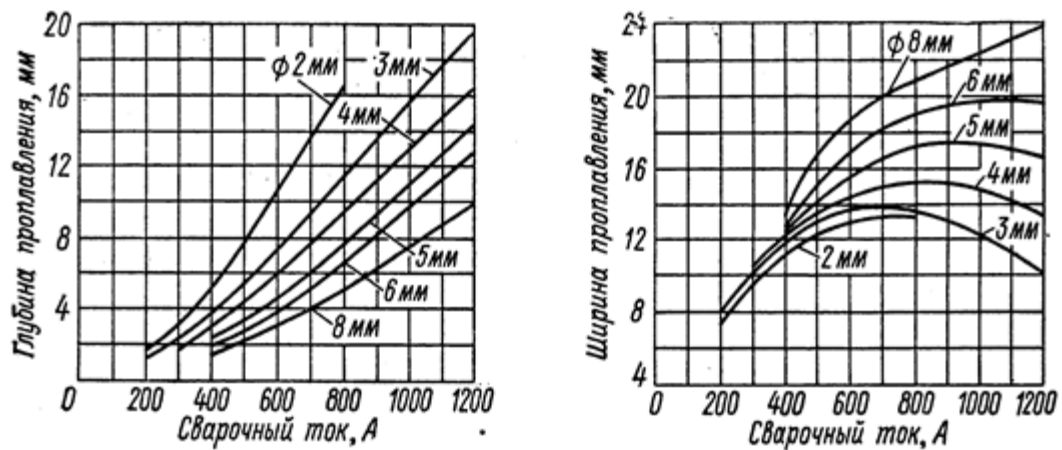


Рис.1. Зависимость геометрических параметров сварного шва от величины сварочного тока

На глубину проплавления кроме сварочного тока существенное влияние оказывает скорость сварки. Однако влияние скорости сварки неоднозначно. С повышением скорости до определенного значения происходит рост глубины проплавления, что связано с интенсивным выбросом жидкого металла из-под дуги и освобождением фронта плавления. По мере дальнейшего роста скорости сварки происходит уменьшение проплавления вследствие снижения погонной энергии (рис.2).

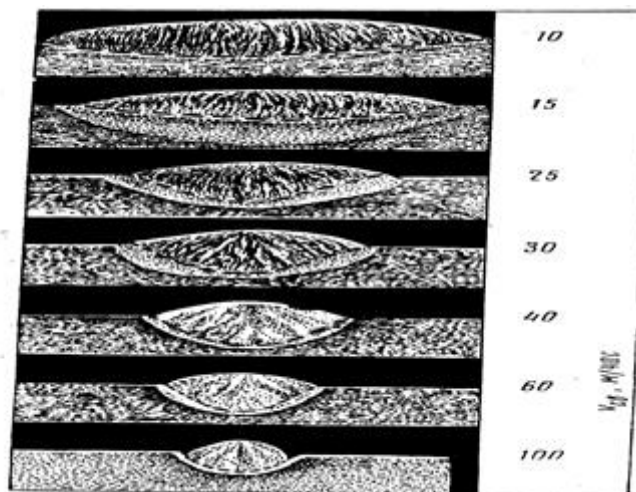


Рис.2

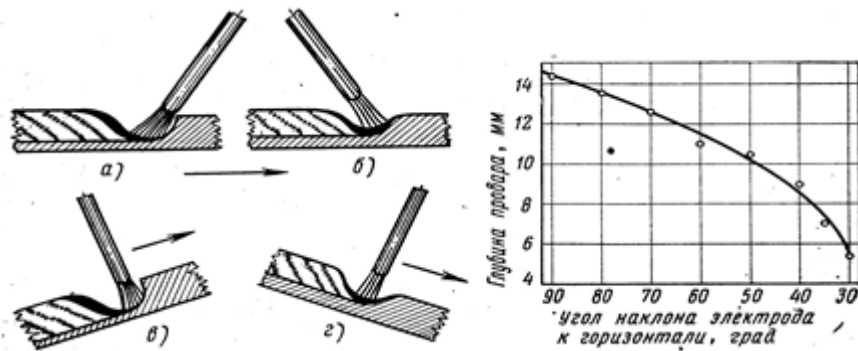


Рис.3. Положение электрода и изделия в пространстве: а-«сварка углом назад»; б-«сварка углом вперед»; в-«сварка на подъем»; г-«сварка на спуск»

На глубину проплавления оказывает влияние и технологические параметры, такие, как угол наклона электрода и пространственное положение изделия (рис.3). Используя эти приемы можно до определенной величины повысить скорость сварки.

Применение многодуговых аппаратов позволяет увеличить скорость сварки до 300 м/ч и более. Диапазон применяемых значений сварочного тока в зависимости от диаметра электрода приведен в табл. 1. Производительность механизированной сварки под флюсом 6 — 21 кг/ч. Коэффициент наплавки 14 — 18 г/(А • ч). Потери на угар и разбрызгивание составляют 1 — 3 %.

Зависимость коэффициентов наплавки и производительности сварки от силы тока и диаметра электродной проволоки показаны на рис. 1.

Расход флюса составляет 1, 1 — 1, 4 расхода электродной проволоки.

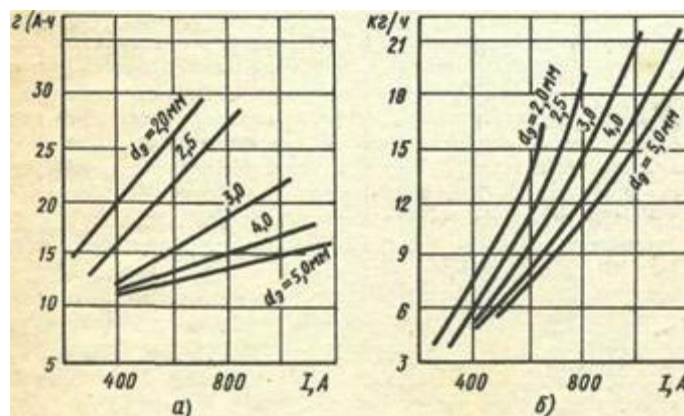


Рис. 1. Зависимость коэффициента наплавки (а) и производительности сварки под флюсом (б) от силы сварочного тока и диаметра электрода; $d_{э}$ — диаметр электрода

Области рационального применения. Тенденции развития.

Механизированная сварка под флюсом является одним из основных способов сварки плавлением. Если в первые годы освоения сварку под флюсом применяли только при изготовлении сварных конструкций из низкоуглеродистых сталей, то

сейчас успешно сваривают низколегированные, легированные и высоколегированные стали различных классов, сплавы на никелевой основе. В последние годы освоена сварка под флюсом титана и его сплавов. Под флюсом сваривают медь и ее сплавы. По флюсу, а в последние годы и под флюсом сваривают алюминий и его сплавы. Изделия, полученные сваркой под флюсом, надежно работают при высоких температурах и в условиях глубокого холода, в агрессивных средах, в вакууме и в условиях высоких давлений.

Наиболее выгодно использовать механизированную сварку под флюсом при производстве однотипных сварных конструкций, имеющих протяженные швы и удобных для удержания флюса. Экономически целесообразнее сваривать под флюсом металл толщиной от 1,5 — 2,0 до 60 мм. Нецелесообразно сваривать конструкции с короткими швами.

Таблица 1. Диапазон силы сварочного тока при сварке под флюсом

Диаметр электрода, мм	Сила тока, А				Плотность тока, А/мм ²			
	200-600	300-700	400-800	600-1000	65-200	45-90	35-60	30-50
		700-1200			25-45			

Контрольные вопросы

1. Нарисовать схему сварки под флюсом
2. Достоинства способа?
3. Недостатки способа?
4. Области применения?
5. Пути повышения производительности?
6. Техничко-экономические показатели способа?

Тема: Сварочные материалы для сварки под флюсом. Сварочный пост для сварки под флюсом

План

- 1 Сущность и особенности сварки под флюсом
 - 2 Оборудование для сварки под флюсом
 - 3 Материалы для сварки под флюсом
 - 4 Технология сварки под флюсом
 - 5 Техника безопасности при дуговой сварке
- Заключение
Приложение (рисунки, схемы, таблицы)

Создание промышленного способа автоматической сварки под флюсом и внедрение его в производство в нашей стране неразрывно связано с именем Героя Социалистического Труда академика Е.О. Патона. Им лично и руководимым им коллективом сотрудников Института электросварки Академии

наук Украинской ССР проделана огромная работа по изучению, развитию и промышленному внедрению автоматической сварки под флюсом. В результате многолетней упорной работы коллектива Института создана технология сварки под флюсом, разработаны составы и методы производства флюсов, созданы оригинальные конструкции автоматов, в результате чего наша страна далеко опередила другие страны в разработке и освоении этого важнейшего технологического процесса и в этой области занимает сейчас ведущее положение в мировой технике. В развитии способа автоматической сварки под флюсом деятельное участие принимали и принимают коллективы многих заводов, исследовательских институтов и лабораторий нашей страны.

1. Сущность и особенности сварки под флюсом

При сварке под флюсом сварочная дуга между концом электрода и изделием горит под слоем сыпучего вещества, называемого флюсом.

Под действием тепла дуги расплавляются электродная проволока и основной металл, а также часть флюса в зоне сварки образуется полость, заполненная парами металла, флюса и газами. Газовая полость ограничена в верхней части оболочкой расплавленного флюса. Расплавленный флюс, окружая газовую полость, защищает дугу и расплавленный металл в зоне сварки от вредного воздействия окружающей среды, осуществляет металлургическую обработку металла в сварочной ванне. По мере удаления сварочной дуги расплавленный флюс, прореагировавший с расплавленным металлом, затвердевает, образуя на шве шлаковую корку. После прекращения процесса сварки и охлаждения металла шлаковая корка легко отделяется от металла шва. Не израсходованная часть флюса специальным пневматическим устройством собирается во флюсоаппарат и используется в дальнейшем при сварке.

Области применения:

- Сварка в цеховых и монтажных условиях
- Сварка металлов от 1,5 до 150 мм и более;
- Сварка всех металлов и сплавов, разнородных металлов.

2. Оборудование для сварки под флюсом

Промышленность выпускает два типа аппаратов для дуговой сварки под флюсом:

- с постоянной скоростью подачи электродной проволоки, не зависящей от напряжения на дуге (основанные на принципе саморегулирования сварочной дуги);
- аппараты с автоматическим регулированием напряжения на дуге и зависящей от него скоростью подачи электродной проволоки (аппараты с авторегулированием).

В сварочных головках с постоянной скоростью подачи при изменении длины дугового промежутка восстановление режима происходит за счет временного изменения скорости плавления электрода вследствие саморегулирования дуги. При увеличении дугового промежутка (увеличение

напряжения на дуге) уменьшается сила сварочного тока, что приводит к уменьшению скорости плавления электрода.

Уменьшение длины дуги вызывает увеличение сварочного тока и скорости плавления. В этом случае используют источники питания с жёсткой вольтамперной характеристикой.

В сварочных головках с автоматическим регулятором напряжения на дуге нарушение длины дугового промежутка вызывает такое изменение скорости подачи электродной проволоки (воздействуя на электродвигатель постоянного тока), при котором восстанавливается заданное напряжение на дуге. При этом используют аппараты с падающей вольтамперной характеристикой.

Аппараты этих двух типов отличаются и настройкой на заданный режим основных параметров: сварочного тока и напряжения на дуге. На аппаратах с постоянной скоростью подачи заданное значение сварочного тока настраивают подбором соответствующего значения скорости подачи электродной проволоки. Напряжение на дуге настраивают изменением крутизны внешней характеристики источника питания.

Необходимую скорость подачи электродной проволоки устанавливают или сменными зубчатыми шестернями (ступенчатое регулирование), или изменением числа оборотов двигателя постоянного тока (плавное регулирование). Для расширения пределов регулирования скорости подачи в последнее время - часто используют плавно-ступенчатое регулирование (двигатель постоянного тока и редуктор со сменными шестернями).

На аппаратах с автоматическим регулятором напряжение на дуге задается и автоматически поддерживается постоянным во время сварки.

Заданное значение сварочного тока настраивают изменением крутизны внешней характеристики источника питания.

Настройка других параметров режима сварки (скорости сварки, вылета электрода, высоты слоя флюса и др.) аналогична для аппаратов обоих типов и определяется конструктивными особенностями конкретного аппарата.

3. Материалы для сварки под флюсом

Электродная проволока. Правильный выбор марки электродной проволоки для сварки - один из главных элементов разработки технологии механизированной сварки под флюсом. Химический состав электродной проволоки определяет состав металла шва и, следовательно, его механические свойства.

Для сварки сталей предназначена проволока по ГОСТ 2246—70 «Проволока стальная сварочная». В соответствии с этим ГОСТом выпускают низкоуглеродистую, легированную и высоколегированную проволоку диаметром 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0 мм. Проволока поставляется в бухтах массой до 80 кг. На каждой бухте крепят металлическую бирку с указанием завода-изготовителя, условного обозначения проволоки, номера партии и клейма технического контроля. По соглашению

сторон проволоку могут поставлять намотанной на катушки или кассеты. Транспортировать и хранить проволоку следует в условиях, исключающих ее ржавление, загрязнение и механическое повреждение. Если же поверхность проволоки загрязнена или покрыта ржавчиной, то перед употреблением ее необходимо очистить. Проволоку очищают при намотке ее на кассеты в специальных станках, используя наждачные круги. Для удаления масел используют керосин, уайт-спирит, бензин и др. Для устранения влаги применяют термическую обработку: прокалку при температуре 100 - 150 °С. ЦНИИТМАШ рекомендует обрабатывать проволоку в 20%-ном растворе серной кислоты с последующей прокалкой при температуре 250 °С 2 - 2,5 ч. Необходимость в обработке электродной проволоки перед сваркой отпадает, если использовать омедненную проволоку. Для механизированной сварки под флюсом и по флюсу алюминия и его сплавов используют сварочную проволоку, выпускаемую по ГОСТ 7871-75 «Проволока сварочная из алюминия и алюминиевых сплавов». ГОСТ 16130-72 «Проволока и прутки из меди и сплавов на медной основе сварочные» предъявляет требования к проволоке для сварки меди и ее сплавов. Подготовка этих проволок к сварке во многом определяет качество сварного соединения. Как правило, подготовка этих проволок к сварке такая же, как и основного металла. Наилучшие результаты обеспечивает химическая обработка или электролитическое полирование.

Сварочные флюсы. Сварочный флюс - один из важнейших элементов, определяющих качество металла шва и условия протекания процесса сварки. От состава флюса зависят составы жидкого шлака и газовой атмосферы. Взаимодействие шлака с металлом обуславливает определенный химический состав металла шва. От состава металла шва зависят его структура, стойкость против образования трещин. Состав газовой атмосферы обуславливает устойчивость горения дуги, стойкость против появления пор и количество выделяемых при сварке вредных газов.

Функции флюсов. Флюсы выполняют следующие функции: физическую изоляцию сварочной ванны от атмосферы, стабилизацию дугового разряда, химическое взаимодействие с жидким металлом, легирование металла шва, формирование поверхности шва.

Лучшая изолирующая способность - у флюсов с плотным строением частиц мелкой грануляции. Однако при плотной укладке частиц флюса ухудшается формирование поверхности шва. Достаточно эффективная защита сварочной ванны от атмосферного воздействия обеспечивается при определенной толщине слоя флюса.

Контрольные вопросы

- 1 Сущность и особенности сварки под флюсом?
- 2 Оборудование для сварки под флюсом?
- 3 Материалы для сварки под флюсом?
- 4 Технология сварки под флюсом?
- 5 Техника безопасности при дуговой сварке?