

## Памятка

Уважаемые студенты, вам необходимо прочитать данную практическую выполнить все задания и ответить на контрольные вопросы после практической письменно в рабочей тетради. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателя, (с 06.02.2023 по 10.02.2023). В дальнейшем по окончанию семестра принести для проверки.

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

### Практическая работа

**Тема:** Технология автоматической сварки под слоем флюса продольного сварного соединения цилиндрической заготовки

**Цель работы:** изучение технологии сварки под слоем флюса, сварочного оборудования и техники выполнения сварки.

#### Порядок выполнения работы.

1. Изучить сущность, область применения, достоинства и недостатки автоматической сварки под слоем флюса.
2. Изучить оборудование и особенности способов автоматической сварки под слоем флюса.
3. Оформить отчет.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Придумал способ сварки под флюсом Н. Г. Славянов. В качестве флюса он применял дробленое стекло. Промышленный способ автоматической сварки под флюсом был разработан в Институте сварки академиком Патоном Е.О. Коллективом его института была создана технология сварки под флюсом, разработаны составы флюсов, созданы сварочные автоматы.

Автоматическую дуговую сварку под флюсом применяют для сварки в нижнем положении металла толщиной 2-100 мм. Сваривают стали различного состава, медь, титан, алюминий и сплавы на их основе.

Эта сварка целесообразна для сваривания длинных, теоретически прямо-яллинейных швов, например балки, полотнища обшивок судов

и нефтехранилищ, а также кольцевых швов цилиндрических емкостей, цистерн. Её выгодно использовать при массовом и крупносерийном производстве.

Преимущества автоматической сварки по сравнению с ручной:

- облегчение труда сварщика;
- повышение производительности в 5 – 20 раз;
- высокая плотность шва;
- малый угар и разбрызгивание металла;
- возможность сварки металла значительной толщины без разделки кромок;
- меньший расход электродного металла, электроэнергии.

Недостатком является применение только для длинных швов при сварке в нижнем положении.

Автоматическая сварка применяется для соединения деталей с толщиной

от 2 до 100мм проволокой диаметром от 1,6 до 6 мм при сварочном токе от 150 до 2000А и напряжении дуги от 25 до 45 В. Применяемый флюс разделяют на три группы: для сварки углеродистых и легированных сталей, для сварки высоколегированных сталей, для сварки цветных металлов.

В зависимости от химического состава различают высококремнистые (более 35% кремнезема), низко кремнистые, марганцевые (более 1% марганца) флюсы. Электродная проволока изготавливается из большого числа марок.

Для сварки углеродистых и низколегированных сталей применяют проволоку СВ-10Х5М, СВ-15ХМА.

Для сварки нержавеющей сталей СВ-04Х19Н9, СВ-06Х19Н10Т.

### ***Оборудование для автоматической дуговой сварки под флюсом.***

Автоматы для дуговой сварки под флюсом состоят из следующих частей:

Сварочной головки, подающей электродную проволоку в зону горения дуги, а также электрический потенциал к сварочной проволоке.

Механизма подводящей головки по линии сварки.

Устройства для подачи флюса (бункер) и удаления его остатков (флюсоотсос).

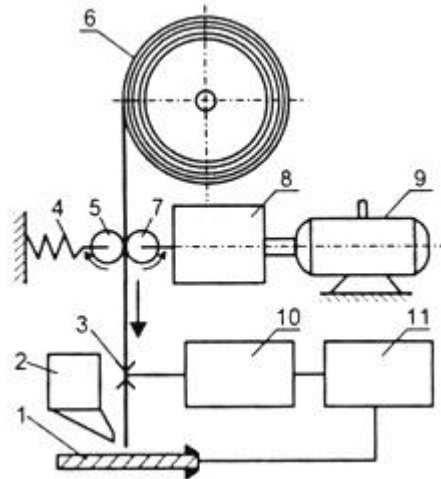
Шкафа (аппаратуры управления).

В комплект автомата входит источник сварочного тока.

Основным элементом автомата являются сварочные головки.

### *Схема автоматической сварочной головки*

*с постоянной скоростью подачи проволоки.*



Сварочная головка состоит из электродвигателя(9), редуктора (8), роликов (5, 7), токоподводящего мундштука (3) и кассеты для проволоки (6).

Электродвигатель через редуктор сообщает вращательное движение ролику.

При этом электродная проволока прижимается роликом (под действием пружины) к другому ролику, и перемещается через мундштук. Электродная проволока поступает с мотка, размещенного в кассете.

Головки с постоянной скоростью подачи проволоки имеют простую конструкцию, надежны в эксплуатации, и, поэтому, получили наибольшее применение в строительстве.

В головках с переменной скоростью подачи проволоки скорость подачи проволоки регулируется в зависимости от напряжения дуги. Конструкция более сложная.

Сварочные головки разделяют на самоходные, имеющие механизм для перемещения по линии сварки, и несамоходные (подвесные).

Для подачи флюса в зону сварки служит бункер, закрепленный на аппарате. Для удаления остатков нерасплавленного при сварке флюса применяются флюсоотсосы.

В самоходных сварочных автоматах (тракторах) сварочная головка имеет ходовой механизм, который обеспечивает перемещение автомата вдоль свариваемых кромок по изделию или по специальному легкому рельсовому

пути.

### **ФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА.**

При сварке этим способом (рис 1) электрическая дуга 8 горит между металлической проволокой (электродом) 2 и изделием 9. Зона горения дуги засыпается флюсом - гранулированным сыпучим веществом с размером отдельных гранул 0,5-2,0 мм. Толщина слоя флюса составляет 30-50 мм.

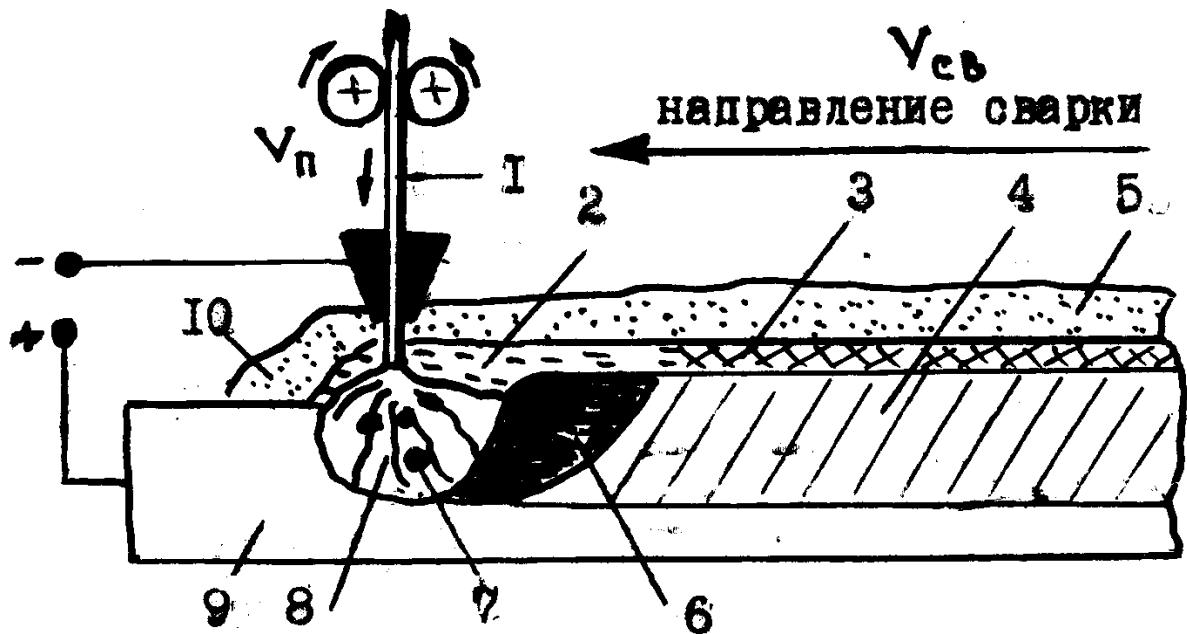


Рис. 1. Схема автоматической сварки под флюсом. При горении дуги развивается высокая температура - около 6000 °С. Под действием этой температуры расплавляются электрод, основной металл изделия в зоне горения дуги и часть флюса, окружающего дугу. Расплавленный флюс образует вокруг дуги жидкую оболочку 2.

При автоматической сварке флюс выполняет следующие функции:

- защищает расплавленный металл шва от насыщения кислородом и азотом воздуха;
- раскисляет и легирует металл шва;
- стабилизирует горение дуги;
- исключает потери электродного металла на угар и разбрызгивание;

•  
уменьшает потери тепла в окружающую среду;

•  
снижает скорость охлаждения, что способствует более полному выделению из него газов и шлака.

В процессе горения дуги электродная проволока расплавляется в жидкий металл в виде капель 7, переходит через дугу в сварочную ванну 6, где смешивается с основным металлом, образуя металл шва 4. После остывания и кристаллизации на его поверхности остается шлаковая корка 3 и слой нерасплавленного флюса 5. Неиспользованный флюс собирается флюсоотсосом и подается в бункер сварочного автомата, шлаковая корка сбивается с поверхности шва и идет в отход.  
**^ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА.**

Все основные типы сварных соединений можно сваривать автоматом ТС-17М: стыковые, тавровые, нахлесточные и угловые. Стыковые соединения в большинстве случаев сваривают с применением устройств, предупреждающих протекание жидкого флюса и металла в имеющиеся зазоры между свариваемыми деталями. К таким устройствам относятся флюсовые подушки (рис.2), медные и флюсомедные подкладки. Значительно реже применяют сварку на стальных остающихся подкладках и сварку по ручной подварке. Угловые швы тавровых, нахлесточных и угловых соединений сваривают наклонным и вертикальным электродами (рис.3).

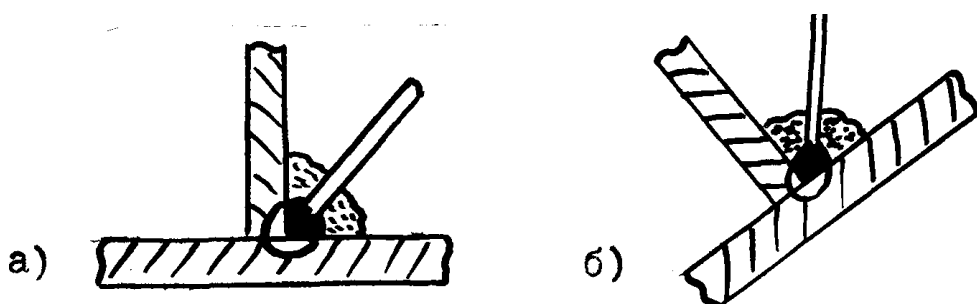


Рис.2.  
Устройства, предупреждающие протекание жидкого металла в зазоры.

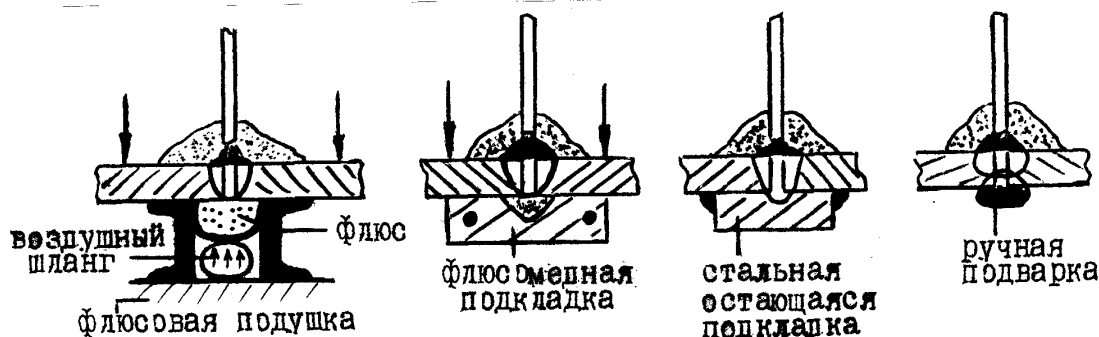


Рис. 3.  
Сварка угловых швов

наклонным (а) и вертикальным (б) электродами

**Режим сварки.**

Параметрами режима автоматической сварки под слоем флюса являются сварочный ток  $I_{св}$ , напряжение дуги  $U_d$ , скорость сварки  $v_{св}$ , скорость подачи сварочной проволоки  $v_n$ .

Определение режима сварки начинают с выбора диаметра электрода в зависимости от толщины свариваемых заготовок. По диаметру электрода устанавливают допустимую плотность тока  $j$  и коэффициент  $B$ , необходимый для расчета скорости сварки  $v_{св}$  (табл.2).

**Таблица 2**

Плотность тока и коэффициент в зависимости от диаметра электрода .

Диаметр электрода $d_э$ , мм	2	3	4	5	6
Плотность тока $j$ , А/мм <sup>2</sup>	65-200	45-90	35-60	30-50	25-45
Коэффициент $B$ , А*м/ч	8-12	12-16	16-20	20-25	25-30

Силу сварочного тока рассчитывают по формуле  $I_{св} = j \cdot S_{эл}$ , где  $S_{эл}$  - площадь сечения электрода, мм<sup>2</sup>.

В зависимости от силы сварочного тока  $I_{св}$ , коэффициент  $B$  и диаметра электрода  $d_э$  определяют напряжение дуги  $U_d$  и скорость сварки  $v_{св}$ :

$$U_d = \frac{20 + 50 \cdot 10^{-3} \cdot I_{св}^{\hat{n}_d}}{d_э^{0,5}} \quad (2)$$

$$U_{\hat{n}_d} = \frac{\hat{A} \cdot 10^{-3}}{I_{св}^{\hat{n}_d}} \quad (3)$$

В табл.3 приведены режимы сварки заготовок из стали марки СтЗсп толщиной до 10 мм сварочной проволокой Св-08 диаметром 4,0 мм на остающейся стальной подкладке, рассчитанные по приведенным формулам.

### Таблица 3

Режим автоматической сварки под флюсом стыковых швов за один проход

Параметры режима сварки	Величина параметров
-------------------------	---------------------

Сила сварочного тока  $I_{св}$ , А 625

Напряжение дуги  $U_{д}$ , В 36

Скорость сварки  $v_{св}$ , м/ч 32

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.

1. Указать название работы.
2. Указать цель работы.
3. Изобразить схему автоматической сварки под флюсом. Пояснить сущность сварки под флюсом.
4. Вычертить схему автоматической сварочной головки с постоянной скоростью подачи проволоки и пояснить ее принцип действия.
5. Ответить на контрольные вопросы (устно).

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Где применяется автоматическая сварка под флюсом?
2. Что дает использование флюса при сварке?
3. Какие существуют группы флюсов?
4. Укажите параметры режима автоматической сварки под флюсом и последовательность их выбора.
5. Укажите области применения автоматической электродуговой сварки под флюсом.
6. Укажите меры, предупреждающие протекание жидкого флюса и металла.