

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (tamara_grechko@mail.ru).

Обратите внимание!!! В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

Лекция

Тема: Сварка порошковой проволокой

План

1. Виды и строение порошковой проволоки
2. Активированная проволока
3. Особенности процесса сварки порошковой проволокой
4. Дефекты сварных швов при сварке порошковой проволокой

1. Виды и строение порошковой проволоки

Сварка порошковой проволокой с дополнительной защитой углекислым газом применяется взамен ручной дуговой сварки электродами с покрытием рутилового, руднокислого и фтористо-кальциевого типов, а также взамен механизированной сварки в углекислом газе проволокой Св-08Г2С.

При сварке используется сварочная или пищевая углекислота, поставляемая в жидком состоянии в баллонах емкостью 40 л. Давление в баллоне 50—60 ат. Вес углекислоты в баллоне составляет 25 кг. После испарения ее при 0° С и 760 рт. ст. мм образуется 12600 л газа.

Жидкая углекислота поставляется также в специальных стальных контейнерах емкостью до 9 т. На предприятиях углекислоту разливают в накопители, которые подключают к централизованной магистрали с разводкой к сварочным постам. Такая система доставки углекислоты экономичнее, чем баллонная. Кроме того, централизованное обеспечение сварочных постов углекислым газом освобождает сварщика от трудоемких операций по замене

баллонов и перемещению их в процессе работы, позволяет повысить культуру производства.

Поставляемая проволока должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указываются марка проволоки, ее диаметр, коэффициент заполнения, номер партии, химический состав наплавленной металла и результаты испытания механических свойств металла шва. Применение порошковой проволоки без сертификата не допускается. Для проверки качества поставляемой проволоки, особенно при изготовлении ответственных изделий, потребителю необходимо проводить контрольные испытания проволоки в соответствии с требованиями технических условий.

Длительно хранившуюся проволоку перед применением необходимо прокалить при температуре 230--250° С в течение 1—3 ч. Для равномерной прокали необходимо принять меры, предотвращающие прямое облучение проволоки нагревателями. Признаком качественной прокали проволоки может служить ее цвет — от желтого до коричневого. Отсутствие пожелтения— признак недостаточной выдержки или низкой температуры в печи; появление синего цвета на поверхности проволоки — признак завышенной температуры.

Сварочная проволока для полуавтомата и автомата выпускается диаметром от 0,6 до 6 мм и наматывается на кассеты, катушки или каркасы.

Представляет собой полую трубку из металла, заполненную металлическим порошком и флюсом, **назначение** которой:

- защита шва от вредных газов, выделяющихся при сварке;
- защита шва от вредного воздействия кислорода;
- защита органов дыхания сварщика.
- защита от появления коррозии в шве в процессе эксплуатации.

Порошковая смесь выполняет функцию флюса, ее количество может достигать 40%, минимальное ее количество в трубке – 15 % (конкретная величина содержится в сертификате).

Именно поэтому ее часто называют еще **флюсовой или самозащитной**. Дуга горит во флюсовой оболочке, что способствует защите шва от вредного воздействия окружающей среды.

Преимущество порошковой проволоки— сварочные работы можно проводить на улице при сильном ветре, что позволяет выполнять сварочные работы по месту их проведения. Технология сварки самозащитной проволокой ничем не отличается от технологии сварки, выполняемой с применением сплошной проволоки.

Основные требования к порошковой сварочной проволоке :

- должна облегчать возбуждение сварочной дуги;
- дуга должна в процессе сварки гореть стабильно, не обрываясь;

- должна плавиться равномерно;
- не должна допускать разбрызгивания металла;
- способствовать легкому отделению шлака после окончания сварки;
- должна формировать шов, который по прочностным характеристикам не должен уступать прочности свариваемого металла.

Состав наполнителя порошковой проволоки

По составу наполнителя порошковая проволока подразделяется на **пять видов:**

- органическая рутиловая;
- рутил-флюоритная;
- флюоритная;
- флюоритно-карбонатная;
- рутиловая.

Диаметр порошковой проволоки

Диаметр флюсовой проволоки подбирается с учетом следующих факторов:

- марки свариваемого металла (должна по хим. составу максимально приближаться к марке стали, которая будет свариваться);
- толщины;
- силы сварочного тока;
- положения металла в процессе сварки (нижнее, потолочное, вертикальное, горизонтальное, наклонное);
- разделки кромок перед сваркой.

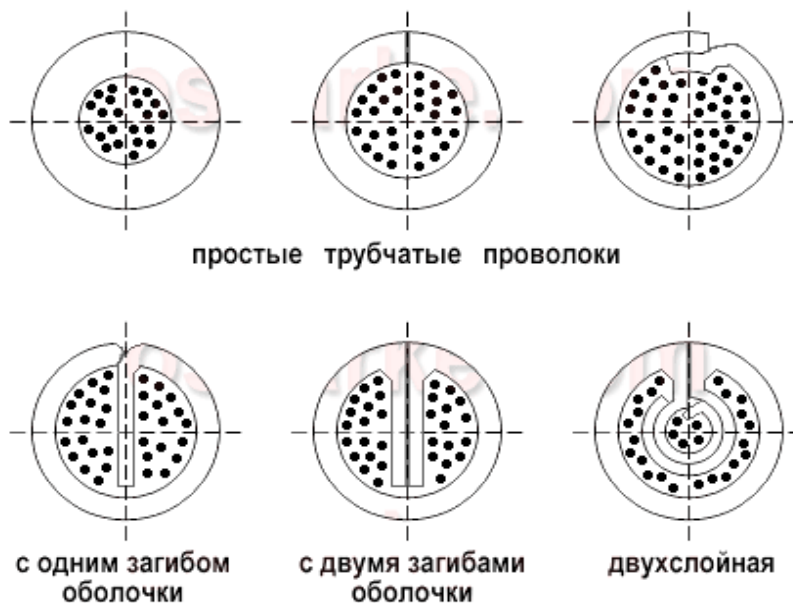
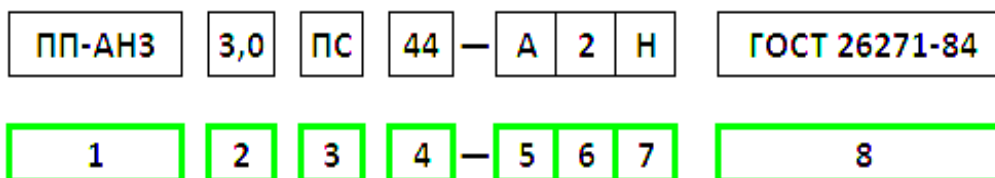


Рисунок 1 - Конструкция порошковой проволоки

Условное обозначение порошковой проволоки



1. Марка проволоки

Марка	Условное обозначение	Диаметр, мм	
ПП-АН8	ПГ-50-Н1	Рутитовое покрытие	2,2; 2,5; 3,0
ПП-АН10	ПГ-50-Н2		2,2
ПП-АН13	ПГ-50-Н1		2,2; 2,5
ПП-АН21	ПГ-50-В2		1,4; 1,6; 1,8 2,0; 2,2
ПП-АН22	ПГ-50-Н3	Рутит-флюоритовое покрытие	1,8; 2,2; 2,5
ПП-АН4	ПГ-50-Н4		2,0; 2,2; 2,5
ПП-АН18	ПГ-50-Н4		2,2; 2,5
ПП-АН9	ПГ-50-Н4		2,2; 2,5

2. Диаметр ($D=1,2...6$ мм)

3. Условия применения:

ПГ – для сварки в защитных газах,

ПС – самозащитная

4. Предел текучести металла (кгс/мм^2). Дополнительная буква Ч или Л означает

для сварки чугуна или легированной стали. Буква Д вместо цифры означает, что эти

требования не регламентированы

Индекс	σ_0 , МПа	σ_T , МПа	δ , %
34	400-450	340	16
39	450-600	390	22
44	500-650	440	20
49	550-700	460	20
54	600-750	540	18
59	650-800	590	16
64	700-850	640	14
69	750-900	690	10

5. Категория по химическому составу (А, В, С)

Индекс	C	S	P
A	0.15	0.03	0.03
B	0.15	0.04	0.04
C	0.25	0.03	0.03

6. **Индекс ударной вязкости** (температурный порог хрупкого разрушения). Буква Д вместо цифры означает, что эти требования не регламентированы

0	1	2	3	4	5	6	Д
+20 ⁰ С	0 ⁰ С	-20 ⁰ С	-30 ⁰ С	-40 ⁰ С	-50 ⁰ С	-60 ⁰ С	

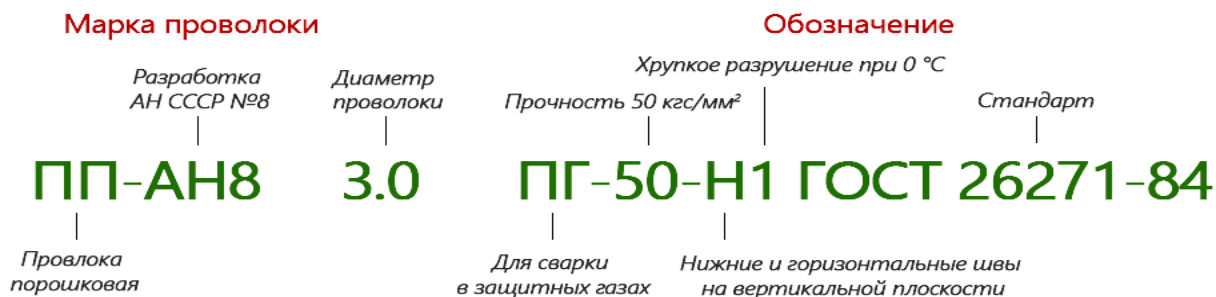
7. Допустимое положение сварки

Обозначение	Положение
Н	Нижнее
Г	Нижнее, горизонтальное
В	Верхнее, горизонтальное, вертикальное
У	Все положения
ГП	Горизонтальное с принудительным формированием
ВП	Вертикальное с принудительным формированием
УП	Все положения с принудительным формированием

8. Обозначение стандарта (ГОСТ 26271-84)

ПРИМЕРЫ условного обозначения порошковой проволоки

Пример 1



Пример 2

ПП-АНЗ 3,0 ПС44А2Н ГОСТ 26271-84

- ПП – проволока порошковая;
- АНЗ — марка проволоки;
- 3,0 – диаметр;
- ПС – проволока самозащитная;
- 44 – 440 МПа предел текучести готового шва, полученного при помощи данного материала;
- А – доля элементов в составе достигает фосфор – 0,03%, сера – 0,03%, углерод 0,15%;
- 2 – индекс ударной вязкости готового шва (температурный порог хрупкого разрушения равен -20⁰С);
- Н – нижнее пространственное положение во время сварки;
- ГОСТ 26271-84 – стандарт производства изделия.
-

2. Активированная проволока

Для сварки в газовой среде применяется специальная проволока, которая называется активированной. Она содержит соли щелочноземельных и щелочных металлов, которые легко ионизируются.

Оболочка проволоки выполнена из стали **Св08Г2С**, которая имеет большую толщину по сравнению с порошковой проволокой, а внутри находится указанный порошок-наполнитель (соли щелочноземельных и щелочных металлов) в количестве, не превышающем 7% от веса оболочки.

Это позволяет стабилизировать горение дуги и формировать качественный шов в процессе сварочных работ.

В составе активированной сварочной проволоки порошковый компонент не насыпается в специальные полости, а вставляется в виде тонких фитилей. В результате получается сварочная проволока сплошного сечения со свойствами порошковой. Чаще всего активные компоненты внедряются в центральный канал сечения проволоки.

Преимущества активированной проволоки:

- проволока по своим механическим свойствам близка к проволоке сплошного сечения.
- возможность использования того же оборудования, что и при сварке проволокой сплошного сечения.
- в работе с проволокой допускаются многократные перегибы, она надежно подается по шлангам полуавтоматов, при этом не сплющивается и не сминается в подающих роликах.
- её подача в сварочную зону не требует использования специальных защитных механизмов.

Недостаток - невозможность проведения сварочных работ без использования среды защитного газа. Это значительно ограничивает область её применения.

На поверхность сварочной проволоки электролитическим способом наносят композиционное покрытие, состоящее из смеси металла и активирующего флюса. Данное покрытие обеспечивает хороший электрический контакт проволоки с токоподводящим мундштуком горелки и эффективное воздействие на дугу активирующих компонентов покрытия, которые увеличивают проплавляющую способность дуги.

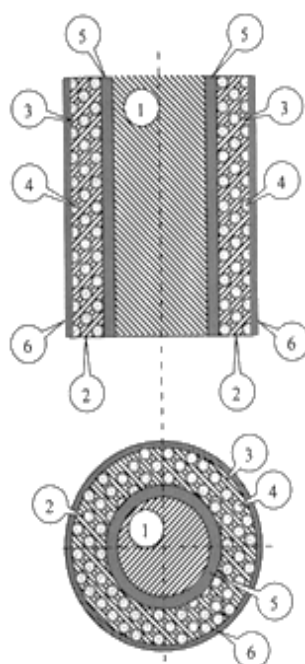


Рисунок 3 - Строение активированной проволоки

- 1 – металлический стержень,
- 2 – композиционное покрытие,
- 3 - металлическая матрица,
- 4 - активирующий флюс
- 5 – внутреннее металлическое покрытие,
- 6 - внешнее металлическое покрытие

Техническим результатом является увеличение глубины проплавления металла и улучшение капельного перехода металла за счет нанесения на поверхность проволоки композиционного покрытия.

Состав наполнителя проволоки

Добавки вводятся для уменьшения электро-магнитной силы, которая воздействует на каплю электродного металла, уменьшая её размер и способствуя её отрыву от сварочной проволоки

Активирующие добавки -соли щелочных и щелочноземельных металлов, таких как BaCO_3 , K_2CO_3 , Na_2CO_3 и Cs_2CO_3 . Они достаточно легко ионизируются и создают необходимые рабочие условия в сварочной ванне

Шлакообразующие компоненты - MgO , TiO_2 , CaF_2 и SiO_2 . Они уменьшают силу поверхностного натяжения расплавленного металла, что улучшает формирование шва.

Другие виды сварочных проволок

Для сварки большинства цветных металлов и их сплавов используются сварочные проволоки различного диаметра, изготовленные из алюминия, меди и латуни.

На алюминиевую проволоку и проволоку из алюминиевых сплавов имеется отечественный ГОСТ 7871-75, в котором оговорены ее размеры (от 0,8 до 12,5 мм) и хим. состав. На проволоку из меди и сплавов на медной основе действует ГОСТ 16130-72. Медная проволока выпускается \varnothing от 0,8 до 8 мм.

Контрольные вопросы:

1. Что собой представляет порошковая проволока?
2. Какие компоненты входят в состав ее шихты?
3. Почему порошковая проволока называется самозащитной?
4. Какими преимуществами обладает наплавочная и сварочная порошковая проволока по сравнению с цельнотянутой?