Добрый день уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на дистанционное обучение, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

1. Составить краткие лекционные записи;
2. Ответить на тестовое задание;
3. Выполнить домашнее задание;
4. Краткую запись лекции, варианты ответов на тест, а так же домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адрес**kytyzov84@mail.ru**в формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок МДК 02.01**

 **№ 84-85-2часа группа № 26 «А»**

(согласно КТП на 1-2 полугодие 2019-2020г)

**Тема:** «Сущность процесса и способы повышения производительности»

 Среди всех способов сварки наиболее распространена **ручная дуговая сварка** штучными электродами как наиболее универсальная. Способ позволяет без замены сварочного инструмента и оборудования (при правильно выбранном сварочном режиме) выполнять швы различных типов и назначения, а также вести сварку в любом пространственном положении и в труднодоступных местах.
 Широко используют **ручную сварку электрической дугой прямого действия**. Устойчивый процесс сварки обеспечивается непрерывной подачей конца электрода в зону горения дуги без значительных отклонений ее длины. При длинной дуге усиливается окисление электродного металла, увеличивается разбрызгивание, снижается глубина провара, шов получается со значительными включениями оксидов. Основной объем работ выполняют при токе 90...350 А и напряжении дуги 18...30 В.
 Возбуждение (зажигание) дуги 3 (рис.1) происходит при кратковременном замыкании электрической сварочной цепи, для чего сварщик прикасается к свариваемому металлу 1 концом электрода 5 и быстро отводит его на расстояние 2...4 мм. В этот момент возникает электрическая дуга, устойчивое горение которой поддерживают поступательным движением электрода (вдоль оси) по мере его плавления. Дугу возбуждают также скользящим движением конца электрода по поверхности свариваемого металла (чирканием) с быстрым отводом его на необходимое расстояние.

 рис. 1

*1 — основной металл; 2 — сварочная ванна; 3 — дуга; 4 — электродное покрытие; 5 — электрод; 6 — капли электродного металла; 7 — газовая защита; 8 — жидкая шлаковая пленка; 9 — шов;*

*10 — шлаковая корка.*

 *В процессе сварки электрод перемещают: по направлению к изделию по мере плавления электрода; вдоль соединения; поперек соединения для получения необходимых формы и сечения шва.* При **сварке покрытым электродом** происходит плавление стержня и покрытия. Расплавляющееся покрытие образует шлак и газы. Шлак обволакивает капли металла, образующиеся при плавлении электродной проволоки. В ванне шлак перемешивается и, всплывая на ее поверхность, образует шлаковый покров, предохраняющий металл от взаимодействия с кислородом и азотом воздуха. Кроме того, всплывая на поверхность ванны, шлак очищает расплавленный металл. Образующиеся при расплавлении покрытия газы оттесняют воздух из реакционной зоны (зоны дуги) и способствуют созданию лучших условий защиты. Таким образом, покрытие электрода обеспечивает газошлаковую защиту металла сварного соединения от взаимодействия с воздухом и металлургическую обработку металла в ванне.
 Покрытыми электродами сваривают черные и цветные металлы и различные сплавы практически любой толщины. Такие электроды находят достаточно широкое применение и при наплавке. Рациональная область применения дуговой сварки покрытыми электродами — **изготовление конструкций из металлов** с толщиной соединяемых элементов более 2 мм при небольшой протяженности швов, расположенных в труднодоступных местах и различных пространственных положениях.
 Основные преимущества способа — универсальность и простота оборудования. Недостатки — невысокая производительность и применение ручного труда. Невысокая производительность обусловлена малыми допустимыми значениями плотности тока, а также тем, что металл шва формируется в основном за счет электродного металла. В этих условиях определяющим производительность процесса становится коэффициент наплавки ан. Его значение зависит от физико-химических свойств покрытия, рода тока и его полярности, состава электрода, режима сварки.
При расчете количества электродного металла, расходуемого на сварку данного шва, исходят из коэффициента расплавления электрода. Коэффициент наплавки меньше коэффициента расплавления на количество металла, теряемого на разбрызгивание и испарение. *Если учесть, что при сварке покрытыми электродами потери на разбрызгивание и испарение до 15% и до 15% длины стержня электрода остается в виде неиспользуемых огарков, то общие потери на угар, разбрызгивание и огарки составят до 30%.*
 Существует много методов повышения производительности ручной сварки покрытыми электродами. Наиболее эффективный из них — **введение в состав покрытия железного порошка**, что приводит к повышению коэффициента наплавки до 18 г/А-ч и позволяет значительно повысить производительность процесса по сравнению со сваркой обычными электродами. В этом случае в образовании шва участвует не только металл электродного стержня, но и металл, вводимый в состав покрытия в виде железного порошка. Например, при увеличении в рутиловом покрытии электродов содержания железного порошка с 20% до 50...60% производительность сварки в нижнем положении возрастает пример¬но в 1,5...2 раза. К электродам с такими покрытиями относят АН-1, ОЗС-3 и др., использование которых существенно повышает производительность сварочных работ.
 Другой способ повышения производительности труда — **сварка с глубоким проплавлением**. При этом способе сварку ведут при опирании козырька покрытия электрода на кромки свариваемого металла. Используют электроды с повышенной толщиной покрытия (например, ОЗС-3). Масса покрытия 60...80% массы стержня при отношении диаметра электрода к диаметру стержня 1,5...1,6. Положение электрода при сварке угловых и стыковых швов приведено на рис. 2, а и б. В результате наклона электрода к линии шва под углом 70...80° давление дуги вытесняет жидкий металл из сварочной ванны в сторону валика. В результате глубина проплавления возрастает, уменьшается доля электродного металла в металле шва, чем и обеспечивается повышение производительности. Таким образом удается выполнять одностороннюю сварку встык без разделки кромок стальных листов толщиной до 8...10 мм и двустороннюю сварку листов толщиной до 16...18 мм.
 Более высокой производительностью характеризуется и **сварка трехфазной дугой**. Ток от трех фаз источника переменного тока подводится к двум электродам и свариваемому металлу.
В процессе сварки действуют три сварочные дуги, горящие попеременно: две между электродами и основным металлом и одна между электродами (рис. 2, в). Количество выделяемой при этом теплоты и соответственно производительность возрастают по сравнению со сваркой однофазной дугой в 2...3 раза.

 рис. 2

 **Сварка наклонным электродом** (смотрим на (рис.3, а)) также позволяет повысить производительность труда. При этом способе используют приспособление, состоящее из штанги, электрически изолированной от свариваемого металла, и обоймы, к которой подводят ток от источника питания сварочной дуги. Обойма может свободно скользить по штанге. Плавящийся покрытый электрод устанавливают наклонно вдоль свариваемых кромок и закрепляют в обойме, которая во время плавления электрода скользит под действием силы тяжести по штанге, при этом дуга перемещается в направлении к штанге, образуя шов. Обычно дугу зажигают замыканием стержня электрода на свариваемый металл с помощью дополнительного угольного электрода, после чего горение дуги и плавление электрода происходят произвольно без участия сварщика. При этом способе сварки применяют также пружинные приспособления или комбинированные устройства. Для фиксирования базы штанги или пружинного приспособления используют струбцины или постоянные магниты. Электроды имеют следующие размеры: при диаметре 4...8 мм длину 450...1000 мм; при диаметре 6...10 мм длину 700...1200 мм. Угол наклона электрода при использовании штангового приспособления 25...30°, пружинного — 5...10°. Сварочный ток подбирают из расчета 40...45 А на 1 мм диаметра электрода. Длинномерные швы выполняют при установке нескольких приспособлений вдоль свариваемых кромок. Один сварщик может одновременно обслуживать до 3...4 постов, при этом производительность по сравнению с ручной сваркой возрастает в 2,5...3 раза.
 **Сварка лежачим электродом** — еще один способ повышения производительности. Покрытый плавящийся электрод укладывают вдоль свариваемых кромок (рис. 3, б). Дугу зажигают угольным электродом или другим способом. Устойчивое горение дуги обеспечивается за счет явления саморегулирования.
 Электроды состоят из металлического стержня, нанесенного на него слоя покрытия и наружной оболочки круглой или другой формы с продольным пазом, служащим для стабилизации процесса. При диаметре электрода 4 и 8 мм толщина покрытия составляет соответственно 1,5 и 3 мм; длина электродов 700...900 мм. Ток подводится с помощью контактов, устанавливаемых через каждые 500...800 мм. В местах их установки на электродах зачищают верхний слой покрытия. Для получения длинных швов стержни электродов соединяют металлическими вставками.
 **Многослойную сварку** выполняют, укладывая три или более электродов в разделку кромок или в угол при положении «в лодочку». Ток к электродам подается от нескольких источников. Для устойчивости процесса электроды покрывают стальной накладкой, облицованной слоем листовой меди (рис. 3, в), под которую укладывают слой бумаги, предохраняющий накладку от подгорания. При сварке одиночными электродами со стандартным покрытием также необходимо пользоваться указанными накладками.
 При сварке лежачим электродом сварщик может обслуживать одновременно несколько постов, что повышает производительность.

 рис. 3

*1 – шов; 2 – дуга; 3 – электрод; 4 – обойма; 5 – штанга; 6 – контакт; 7 – бумага; 8 – слой меди; 9 – стальная накладка.*

**Тестовые вопросы для проверки изученного материала**

 **и для его закрепления.**

***1. Увеличение диаметра электрода с 3 до 6 мм позволяет повысить производительность сварки в:***

1) 1,5 раза;      2) 2 раза;      3) 3 раза;      4) 5 раз.

***2. Удельный расход электроэнергии при сварке электродами с железным порошком в***

***покрытии снижается примерно на;***

1) 5%;      2)10%;      3)20%;      4)50%.

***3. Сварка с глубоким проплавлением отличается от обычной ручной дуговой сварки большей силой***

***сварочного тока и большей скоростью сварки, чтообеспечивает повышение производительности***

***труда в:***

1) 1­1,5 раза;      2) 2­3 раза;      3) 3­5 раз;      4) 5­10 раз.

***4. При сварке пучком электродов по сравнению со сваркой одним электродом сокращается***

***время на смену электродов в:***

1) 1­1,5 раза;      2) 2­3 раза;      3) 3­5 раз;      4) 5­10 раз.

***5.При сварке пучком электродов улучшается использование мощности источникатока и повышается производительность труда не менее чем на:***

1) 5%;        2)25%;       3)50%;       4)150%.

***6. Сварку пучком электродов эффективно используют при:***

1) наплавочных работах;        2) сварке тонкого металла;     3) резке металлов; 4) потолочной сварке.

***7. Применение лежачего электрода особенно удобно при сварке:***

1) тонкого металла; 2) нержавеющей стали; 3) в потолочном положении;4) в труднодоступных местах.

***8. Производительность при сварке лежачим электродом по сравнению с ручной дуговой сваркой***

***возрастает примерно в:***

1) 1,5­2 раза;         2)3 раза;        3)4 раза;        4)5 раз.

***9. Производительность при сварке трехфазной дугой по сравнению с обычной однофазной ручной***

***сваркой возрастает примерно в:***

1) 1,5 раза;          2) 2 раза;          3) 3 раза;          4) 5 раз.

***10. Способ ванной дуговой сварки применяют для соединения:***

1) тонкого металла; 2)нержавеющей стали; 3)деталей при потолочной сварке; 4)железобетонной

арматуры и рельсов.

**Критерии оценок тестирования**

***Оценка   «отлично»***     9­-10   правильных   ответов   или   90­-100%   из   10   предложенных вопросов; ***Оценка   «хорошо»***       7-­8   правильных   ответов   или   70­-89%   из   10   предложенных вопросов; ***Оценка   «удовлетворительно»***   5­-6 правильных   ответов  или 50­-60%   из   10 предложенных вопросов;

**Оценка   неудовлетворительно»**     или    0­-4  правильных   ответов   или  0-­40%   из   10 предложенных вопросов

**Домашнее задание:**

**Описать один из самых оптимальных вариантов (на Ваш взгляд) производительности процесса сварки**

**Список литературы в помощь.** Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций:  учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр  «Академия». Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и  резки металлов: учебник для нач. проф. образования. – М.:  Издательский центр «Академия». Маслов В.И. Сварочные работы6 Учеб. для нач. проф. образования –  М.: Издательский центр

 «Академия». Овчинников В.В. Оборудование, техника и технология сварки и резки  металлов: учебник – М.: КНОРУС. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб.  пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр  «Академия». Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия».