

## План-конспект занятия

Конкурсант (ФИО) Рау Ольга Сергеевна

Дисциплина МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами

Тема Основные параметры ручной дуговой сварки (наплавки)

Тип занятия **Комбинированный**

Длительность **45 минут**

**Цель занятия:** освоение обучающимися понятий основных параметров режима ручной дуговой сварки (наплавки), осознание значимости профессиональной деятельности, активизация самостоятельной деятельности.

Задачи занятия

1. Образовательные:

- усвоить основные понятия нового материала
- закрепить первоначально освоенный материал
- мотивировать к учебно – познавательной деятельности обучающихся

2. Развивающие

- осознать значимость изучаемой профессиональной деятельности
- мотивировать самостоятельную деятельность обучающихся при изучении нового материала

3. Воспитательные

- развивать самоконтроль и самопроверку обучающихся
- развивать интерес к будущей профессии, личное совершенствование в профессиональной деятельности
- активизировать физиологическую деятельность обучающихся на всех этапах работы

Формирование общих компетенций (над которыми идет работа на учебном занятии)

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Формирование профессиональных компетенций (над которыми идет работа на учебном занятии)

ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.

Используемые образовательные технологии:

- проблемного обучения
- дифференцированного обучения

- Материалы и оборудование: ПК с программным обеспечением, проектор, ватман формата А1 (2 штуки), маркеры, раздаточный материал, *мобильный телефон* обучающихся.

1. Организационная часть  
- приветствие, отметка присутствующих.

1 этап:

- разбор проблемной ситуации, определение целей занятия и тематики урока
- проверка первоначально усвоенных знаний
- беседа, разбор конкретных ситуаций

- активизация самостоятельной деятельности обучающихся во время учебно – познавательной деятельности, выполнение заданий 1 уровня и 2 уровня сложности

- самопроверка, самоконтроль, результаты усвоения материала

### 3. Заключительная часть

- рефлексия
- подведение итогов работы обучающихся

№	Этап занятия	Действия преподавателя	Время, мин	Действия обучающихся
1	Организационный	Приветствие. Отметка присутствующих. Подготовка материалов	2	
2	Основная			
	1 этап	<p>Преподаватель представляет задание с проблемной ситуацией. В презентации показываются фото со сварными соединениями, у которых имеются дефекты. Задаётся вопрос:</p> <p>Что могло оказать влияние на появление дефектных швов?</p> <p>Как Вы думаете, какая тема нашего сегодняшнего занятия?</p> <p>Преподаватель даёт задание изобразить кластер (с использованием раздаточного материала) «Параметры, влияющие на формирование сварного</p>	<p>7</p> <p>12</p>	<p>Рассматривают фото, предлагают варианты ответа.</p> <p>Мозговой штурм, определение цели занятия и тематики «Основные параметры ручной дуговой сварки»</p> <p>Рисуют кластер, используя раздаточный материал (работа в малых группах)</p>

		шва»		
		Беседа преподавателя с обучающимися	5	Защита кластера
		Преподаватель представляет фото сварных швов	5	Обучающие определяют несоблюдение параметра режима сварки (наплавки)
	2 этап	Преподаватель представляет задания для самостоятельной деятельности. Активирует работу через приложение Qr код (с ссылкой на Google – тестирование).	7	Обучающиеся сканируют знак Qr, получают на дисплее телефона задание, которое имеет 2 уровня сложности. Выполняют задания Google – теста.
		Преподаватель в режиме реального времени отслеживает результаты выполнения задания, указывает на ошибки для последующей самопроверки. Указывает критерии усвоения материала обучающихся	4	По окончании обучающиеся проводят самопроверку по представленным результатам
		Преподаватель проводит «минутку для снятия усталости обучающихся»	1	Обучающиеся снимают усталость благодаря зарядке
3	Заключительный	Рефлексия	1	Отвечают на вопросы с помощью приложения Qr
		Подведение итогов работы обучающихся. Спасибо за внимание!	1	
Итого			45	

## Раздаточный материал

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ)

Под режимом сварки понимают совокупность контролируемых параметров, определяющих сварочные условия. Выбор режима сварки предусматривает определение значений параметров, при которых обеспечивается устойчивое горение дуги и получение швов заданных размеров, формы и свойств. Параметры подразделяют на основные и дополнительные. К основным параметрам ручной дуговой сварки покрытыми электродами относят диаметр электрода, силу сварочного тока, его род, полярность, напряжение дуги, к дополнительным – состав и толщину покрытий, положение шва в пространстве, число проходов.

Диаметр электродов выбирают в зависимости от толщины металла, катета шва, положения шва в пространстве. Примерное соотношение между толщиной металла и диаметров электрода при сварке в нижнем положении составляет

Толщина металла, мм	1 - 2	3	4-5	6-10	10-15	Более 15
Диаметр электрода, мм	1,6-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0	Более 5

Выполнение вертикальных, горизонтальных и потолочных швов независимо от толщины свариваемого металла производится электродами небольшого диаметра (до 4 мм), так как при этом легче предупредить стекание жидкого металла и шлака из сварочной ванны. При сварке многослойных швов для лучшего провара корня шва первый слой сваривают электродом диаметром 3...4 мм, а последующие – электродами большего диаметра.

Сварочный ток устанавливают в зависимости от диаметра электрода, а диаметр электрода выбирают в зависимости от толщины свариваемого изделия.

Сила сварочного тока рассчитывается по формуле:

$$I_{св} = k \cdot d_э,$$

Где  $k$  - коэффициент проплавления электрода, мм

$d_э$  - диаметр электрода, мм.

Коэффициент  $k$  в зависимости от диаметра электрода  $d_э$  принимается равным по следующей таблице:

$d_э$ , мм	1-2	3-4	5-6
$k$ , А/мм	25-30	30-45	45-60

Из приведенной зависимости следует, что допустимая сила тока ограничена. При большой силе тока наблюдается перегрев стержня электрода. В результате ухудшаются защитные свойства покрытия, происходит его осыпание со стержня, нарушается стабильность плавления электрода.

При сварке на вертикальной плоскости силу тока уменьшают на 10...15%, а в потолочном положении – на 15-20% по сравнению со значением, выбранным для нижнего положения.

Род тока и полярность устанавливают в зависимости от вида свариваемого металла и его толщины.

Род тока/полярность	Постоянный	Переменный
---------------------	------------	------------

Прямая	Сварка с глубоким проплавлением основного металла Сварка низко- и среднеуглеродистых и низколегированных сталей толщиной 5 мм и более электродами с фтористо-кальциевым покрытием: УОНИ-13/45, УОНИ-13/55 и др. Сварка чугуна	Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей (типа 09ГС) в строительномонтажных условиях электродами с рутиловым покрытием Сварка при возникновении магнитного дутья Сварка толстолистовых конструкций из низкоуглеродистых сталей
Обратная	Сварка с повышенной скоростью плавления электродов Сварка низколегированных низкоуглеродистых сталей (типа 16Г2АФ), средне- и высоколегированных сталей и сплавов. Сварка тонкостенных листовых конструкций	

Напряжение дуги при ручной дуговой сварке изменяется от 20 до 36 В и при расчетах режима не регламентируется. Ручную сварку можно производить во всех пространственных положениях шва, но лучше всего в нижнем, так как оно более удобно и обеспечивает лучшие условия для достижения высокого качества сварного шва. С увеличением напряжения дуги также возрастает тепловая мощность, а следовательно, и размеры ванны. Наиболее интенсивно увеличиваются ширина и длина ванны. При постоянной силе тока повышение напряжения дуги незначительно сказывается на глубине проплавления. Путем медленного уменьшения длины дуги и её напряжения можно перейти к процессу сварки погруженной дугой.

Изменение скорости сварки при постоянной тепловой мощности дуги заметно сказывается на размерах сварочной ванны и шва. С повышением скорости уменьшаются глубина проплавления и ширина ванны, а длина несколько увеличивается.

Важным параметром дуговой сварки является погонная энергия  $q_n$ , представляющая собой отношение эффективной тепловой мощности дуги к скорости её перемещения (скорости сварки). Этот параметр является обобщающим по отношению к основным параметрам сварочного режима и может быть представлен формулой:

$$q_n = \frac{I_{св} U_d \eta}{V_{св}},$$

где  $I_{св}$  – сварочный ток,  $U_d$  – напряжение дуги,  $\eta$  – КПД дуги,  $V_{св}$  – скорость сварки.

Погонная энергия характеризует тепловложение в сварное соединение и представляет собой количество тепловой энергии, вводимое на единицу длины одностороннего шва. Этот параметр очень важен для оценки воздействия термического цикла сварки на основной и наплавленный металл шва. При постоянной погонной энергии повышение скорости сварки вызывает увеличение термического КПД процесса, что связано с возрастанием глубины проплавления и уменьшением ширины сварочной ванны.

### Подбор силы сварочного тока по комплексу признаков

Признак	Сильный сварочный ток	Слабый сварочный ток	Нормальный сварочный ток
По цвету и звуку дуги	Сварочная дуга яркоголубая и сильно гудит	Дуга желтая шипит	Дуга голубая, равномерная, спокойно гудит
По плавлению электрода размеру брызг	Электрод краснеет изгибается	Электрод плавится плохо, прилипает к основному металлу ,грызг нет или их мало	Электрод плавится легко, не меняет цвет, перенос электродного металла мелкоструйный, капли мелкие, разбрызгивание металла небольшое
По глубине и форме сварочной ванны	Сварочная ванна глубокая и сильно гудит	Сварочная ванна мелкая, поверхностная, круглая	Сварочная ванна нормальной глубины, слегка вытянутая
По цвету шлака и околошовной зоны	Шлак черный, тусклый, перемешан с металлом, его трудно отбить, околошовная зона покрыта пучнистым налетом от светло-коричневого до черного цвета	Шлак светлый блестящий , отлетает сам	Шлак светлый, блестящий, легко отбивается, околошовная зона покрыта легким налетом светлого цвета
По форме и цвету сварочного тока	Сварочный шов плоский, широкий, черный	Шов высокий, светлый с резким переходом от основного металла к валику и грубый, крупночашуйчатый	Шов мелкочашуйчатый, чашуйки слегка вытянутой округлой формы, светлого блестящего цвета, с плавным переходом от основного металла к наплавленному

Самостоятельная работа 1 уровень



Самостоятельная работа 2 уровень

