Добрый день, уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на электронное обучение с применением дистанционных технологий, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

1. Составить краткие лекционные записи;
2. Ответить на вопросы;
3. Выполнить домашнее задание;
4. Краткую запись лекции, варианты ответов на вопросы, а также домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адрес[**kytyzov84@mail.ru**](mailto:kytyzov84@mail.ru)в формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок МДК 01.01**

**№ 24 – 1 час группа № 16**

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

**Тема: «Выбор режимов сварки**»

**Теоретическая часть.**

Определение режимов сварки

При ручной дуговой сварке к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др.

Определение режима сварки обычно начинают с выбора диаметра электрода dЭ. Он выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла δ при сварке стыковых швов и от катета k при сварке угловых и тавровых соединений (см. табл.1).

**Таблица 1. Зависимость диаметра электрода от толщины свариваемого листа**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  δ мм | 1- 2 | 3 | 4-5 | 6-10 | 10-15 | 16 – 20 | 20 |
| Катет шва  k, мм | 2 | 3 | 4,5 | 5 | 6 – 8 | 16 | 20 |
| Диаметр электрода dэ, мм | 1,6-2,0 | 2,0-3,0 | 3,0-4,0 | 4,0-5,0 | 5,0 | 5 – 6 | 6 – 10 |

Сила сварочного тока, А, рассчитывается по формуле:

Iсв=Кd

где К – коэффициент, равный 25–60 А/мм (см. табл. 2);

dЭ – диаметр электрода, мм.

**Таблица 2. Коэффициент К в зависимости от диаметра электрода dЭ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| dЭ, мм | 1-2 | 3-4 | 5-6 |
| К , А/мм | 25-30 | 30-45 | 45-60 |

Расчет напряжение дуги UД, В, производится по формуле:

UД = 22 +I

Где I , - сила сварочного тока, А

Расчет скорости сварки Vсв, м/ч, производится по формуле:

https://pvrt.ru/upload/000/u1/7/7/2970851b.jpg

где αН – коэффициент наплавки, г/А· ч (принимают из характеристики выбранного электрода);

FШВ – площадь поперечного сечения шва при однопроходной сварке (или одного слоя валика при многослойном шве), см2;

ρ – плотность металла, г/см3

(для низкоуглер. стали ρ =7,8 г/см3;

для легированной стали и высоколегир. стали ρ =7,9 г/см3;

для алюминия и дюраль ρ =2,7 г/см3;

для меди ρ =8,96 г/см3;

для серого чугуна и для легированного чугуна ρ =7,0 г/см3;

для латуни ρ =8,5 г/см3; для бронзы ρ =7,6 г/см3;).

**Определение длины сварочной ванны при ручной дуговой сварке.**

Длину сварочной ванны .L, см, определяют по формуле

**0,24·η· Iсв·Uд**

**L=-------------------**

**2·π· Тпл·λ**

где η -эффективный КПД нагрева металла при сварке.

При РДС η =0,7 (РДС-ручная дуговая сварка)

При АФ η =0,8 (АФ –автоматическая сварка под флюсом)

При ЗГарг.пл.эл-д η =0,7 (ЗГарг.пл.эл-д -сварка в защитных газах (в аргоне) плавящимся электродом (сварочной проволокой))

При ЗГарг.W эл-д η=0,55 (ЗГ арг.Wэл-д – сварка в защитных газах (в аргоне) неплавящимся вольфрамовым электродом)

При ЗГуглек. η =0,6 (ЗГуглек. – сварка в защитных газах (в углекислом) плавящимся электродом (сварочной проволокой)

Iсв– сила сварочного тока, А; Uд – напряжение, В

Тпл – температура плавления свариваемого металла, С (см. табл.3)

λ– коэффициент теплопроводности свариваемого металла, кал/см (см. табл.4)

**Таблица 3: Средние значения Тпл некоторых металлов:**

|  |  |
| --- | --- |
| Металл | Температура плавления свариваемого металла, 0С, Тпл |
| медь | 1083 |
| латунь | 900 |
| бронза | 950 |
| алюминий | 660 |
| дюраль | 650 |
| низкоуглер.  сталь | 1500 |
| легированная сталь | 1500 |
| высоколегир. сталь | 1450 |
| серый чугун | 1200 |
| легированный чугун | 1200 |

**Таблица 4:Средние значения λ некоторых металлов:**

|  |  |
| --- | --- |
| Металл | Коэффициент теплопроводности свариваемого металла, кал/см 0 С  λ |
| медь | 0,94 |
| латунь | 0,25 |
| бронза | 0,16 |
| алюминий | 0,63 |
| дюраль | 0,5 |
| низкоуглер.  сталь | 0,14 |
| легированная сталь | 0,09 |
| высоколегир. сталь | 0,057 |
| серый чугун | 0,12 |
| легированный чугун | 0,035 |

**Определение времени пребывания сварочной ванны в жидком:**

Время пребывания t, ч, сварочной ванны в жидком состоянии определяется по формуле:

**L**

**t= -----------,с**

**Vсв**

где L – длина сварочной ванны, м

Vсв– скорость сварки, м/ч.

Для стыковых соединений площадь поперечного сечения шва FШВ, мм2 определяется по формуле**:**

FШВ = 0,75eq + tb**,**

где е - ширина шва, мм (е= (2÷ 4) dэ);

q - усиление шва, мм (0,1÷ 0,3 толщины металла детали);

t- толщина шва, мм, (t = q+h);

b - зазор, мм.

Для углового соединения площадь поперечного сечения шва FШВ, мм2

Определяется по формуле:

FШВ=1/2(k + q•√2),

где k– катет шва, мм (см табл.1.);

q - усиление шва, мм.

**Вопросы для закрепления материала**

1. Перечислите дополнительные параметры режима сварки.
2. Что понимается под режимом сварки?
3. Перечислите основные параметры режима сварки.
4. По каким принципам выбирают диаметр электрода?
5. В зависимости от чего устанавливают Род и полярность тока

Домашняя работа:

**Практическая часть**

Задание: Решите задачу 1 для нескольких металлов при одинаковом способе сварки, силе тока, напряжении и скорости сварки. Результаты запишите в виде таб.3:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **металл** | **L, см** | **t, с** |
| **1** |  |  |
| **2** |  |  |
| **3** |  |  |

**Исходные данные вариантов:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид сварки | Свариваемый металл | **Iсв**, А | **Uд**, В | **Vсв**,  см/с |
| 1 | **РДС** | Медь, низкоуглеродистая сталь, легированный чугун | 250 | 30 | 0,1 |
| 2 | **РДС** | Латунь, дюраль, легированная сталь | 200 | 29 | 0,15 |
| 3 | **РДС** | Бронза, латунь, серый чугун | 170 | 29 | 0,1 |

**Пример:** Определите длину сварочной ванны при РДС, если свариваемый металл - низкоуглеродистая сталь, сила тока-250А,напряжение – 30В и время пребывания металла в жидком состоянии по оси шва, если Vсв- 0,14 см/с.

**Решение:**

**0,0382·η· Iсв·Uд**

**1. L=--------------------**

**Тпл· λ**

**Для РДС η =0,7**

**Для низкоуглеродистой стали Тпл=1500 С, λ =0,14 кал/см с С**

**0,0382· 0,7· 250А·30В**

**L=--------------------------------=0,95 см**

**1500 С ·0,14 кал/см**

**L 0,95 см**

**2. t=--------- =--------------=6,8 с**

**Vсв 0,14 см/с**

**Ответ: L=0,95 см t=6,8 с**

**Список литературы в помощь**

1. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов: Овчинников В.В.-3-е изд., Издательский центр «Академия», 2013. -240стр.
2. Маслов В.И. Сварочные работы: Маслов В.И.-9-е изд., перераб. И доп.-М: Издательский центр «Академия», 2012. -288с.
3. Овчинников В.В. Современные виды сварки: Овчинников В.В.-3-е изд., стер. –М; Издательский центр «Академия», 2013. -208стр.
4. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М. Издат. Центр «Академия», 2013. – 304с.