

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Повторите теоретический материал по ранее изученной теме.
2. Ознакомьтесь с порядком проведения практической работы.
3. Выполните приведенную далее практическую работу.
4. Письменный отчет по практической работе 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!

Практическая работа

Тема: Расчет расхода сварочных материалов

Цель: Научиться определять расход электродов и присадочной проволоки при полуавтоматической сварке

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Определить расход сварочных материалов:
 - для ручной дуговой сварки
 - для механизированной сварки плавлением
 - для автоматической сварки под флюсом
3. Ответить на контрольные вопросы

Теоретические сведения

Норма расхода сварочных материалов:

$$N_{\Sigma} = G_{\Sigma} \cdot L_{\Sigma}, \text{ кг}$$

где $G_{\Sigma} = k_p \cdot m_n$ - удельная норма расход (кг/м). При сварке вертикальных или горизонтальных швов должна быть увеличена при сварке на 5%, потолочных - на 10%, при сварке прерывистыми швами на 15%.

k_p - коэффициент расхода, учитывающий неизбежные потери материала;

$m_n = \rho \cdot F_n$ - масса наплавленного металла, кг/м.

$\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$ - удельная плотность наплавленного металла (для сталей);

F_n - площадь поперечного сечения наплавленного металла шва, м^2 ,

L_{Σ} - длина сварных швов, м

1. Коэффициент расхода материала

1.1 При ручной дуговой сварке коэффициент расхода k_p , определяется для каждой конкретной марки электрода по таблице 1. Определен для электродов длиной 450 мм. При применении электродов другой длины необходимо использовать поправочный коэффициент k_n ,

- для длины электрода 400 мм - $k_p = 1,02$
- для длины электрода 350 мм - $k_p = 1,04$
- для длины электрода 300 мм - $k_p = 1,07$
- для длины электрода 250 мм - $k_p = 1,12$

1.2 При дуговой сварке в защитных газах коэффициент расхода k_p определяется в зависимости от способа сварки и состава защитной среды по **таблице 2**.

1.3 При автоматической сварке под флюсом коэффициент расхода $k_p = 1,029$.

2. Площадь поперечного сечения металла шва и масса наплавленного металла

Определяется в зависимости от размеров конструктивных элементов свариваемых кромок.

Для электродуговой сварки необходимые размеры конструктивных элементов свариваемых кромок и сварных швов берут из стандартов

- для ручной дуговой сварки - ГОСТ 5264 – 80,
- для механизированной сварки плавлением - ГОСТ 14771 – 76.
- для автоматической сварки под флюсом - ГОСТ 8713 – 79,

Таблица 1 - Коэффициенты расхода электродов для сварки сталей k_p

Группа электродов	Коэф. расхода k_p	Марки электродов
I	1,4	ЛБ-52А «Гарант»; ВСФ-65У; ВСФ-75У; ВСФ-85; ОЗШ-1; ВСЦ-4А; ОЗЛ-25Б
II	1,5	УОНИ-13/45; АНО-11; ТМУ-21У; ОЗС-18; ОЗС-6; ОЗС-17Н; ВСЦ-4; ВСЦ-60; ТМЛ-1У; ТМЛ-3У; УТ-28; ОЗЛ-5; ОЗЛ-29; ОЗЛ-25; ОЗЛ-36; АНВ-20;
III	1,6	ОЗЛ-8; ОЗЛ-7; ОЗЛ-14А; ОЗЛ-3; ОЗЛ-21, ОЗЛ-23; ВН-48; УОНИ-13/55К; ЦУ-5; ДСК-50; ОЗС-25; СК2-50; УОНИ-13/55У; АНП-2; УОНИ-13/85; АНО-5; ОЗС-23; АНО-4; АНО-14; ОЗС-4; ОЗС-22Н; ОЗС-22Р; ТМЛ-4В; ЦЛ-39; СМВ-96; СМА-96; ОЗЛ-6; ОЗЛ-2; АНЖР-2, ЛБ-52У; УОНИ-13/65
IV	1,7	ОЗЛ-37-1; СМ-11; ОЗС-24; АНО-6; АНО-18; ОЗС-12; ОЗС-21; ОМА-2; ОЗЛ-9А; ГС-1; АНЖР-1; АНЖР-3У; ОЗЛ-19; НИИ-48Г; УОНИ-13/НЖ; ЦЛ-11; ЦТ-15; ЦЛ-9; ОЗЛ-17У, УОНИ-13/55; МР-3; МР-3С; ОК-46.00; ОК-53.70; ОК-74.70

Таблица 2 - Коэффициенты расхода сварочной проволоки k_p

Способ сварки, состав защитной среды	Коэф. расхода k_p
Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	1,15
Сварка толстолистовых сталей в среде углекислого газа	1,05
Автоматическая и полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в среде инертных газов; в смеси инертных и защитных газов (75% Ar + 25% CO ₂)	1,05
Автоматическая и полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой	1,7
Автоматическая сварка в смеси (50% Ar + 50% CO ₂).	1,15

Сварка тонколистовых нержавеющей сталей в смеси (50%Ar+50%CO ₂)	1,05
Ручная сварка неплавящимся электродом в среде инертных газов	1,1

Задание для практической работы №20

Определить норму расхода сварочных материалов для заданных условий.
Данные для своего варианта выбрать из таблиц 3 - 5

Таблица 3 - Сварка ручная дуговая

Вар.	Вид соединения	Толщина металла, мм	Положение шва	Длина шва, м	Длина электрода, мм	Группа электрода
1	C2	3	Г	2,5	250	I
2	C8	10	В	2,3	300	II
3	У4	4	П	2,1	350	III
4	T8	18	Н	2,2	400	IV
5	C17	10	Пр	2,0	450	I
6	C25	16	Г	1,9	300	II
7	У6	10	В	1,8	350	III
8	T6	14	П	1,6	400	IV
9	У8	18	Н	1,7	450	I
10	T1	6	П	1,8	250	II
11	У4	4	П	2,1	350	III
12	T8	18	Н	2,2	400	IV
13	C17	10	Пр	2,0	450	I
14	C25	16	Г	1,9	300	II
15	У6	10	В	1,8	350	III

Таблица 4 - Сварка механизированная

Вариант	Вид соединения	Толщина металла, мм	Положение шва	Длина шва, м	Вид сварки
1	C2	3	П	3,2	п/а в CO ₂
2	C8	4	В	2,8	порош. проволока
3	C2	4	Г	2,6	авт. в инертн. газе
4	C8	6	Н	1,5	(75% Ar + 25% CO ₂)
5	C2	5	П	1,8	п/а в CO ₂
6	C8	8	В	3,4	порош. проволока
7	C2	6	Г	4,2	(75% Ar + 25% CO ₂)
8	C8	10	Н	3,6	авт. в инертн. газе
9	C8	12	П	2,9	п/а в CO ₂
10	C8	16	В	2,3	порош. проволока
11	C2	4	Г	2,6	авт. в инертн. газе
12	C8	6	Н	1,5	(75% Ar + 25% CO ₂)
13	C2	5	П	1,8	п/а в CO ₂
14	C8	8	В	3,4	порош. проволока
15	C2	6	Г	4,2	(75% Ar + 25% CO ₂)

Таблица 5- Сварка автоматическая под флюсом

Вар.	Вид соединения	Толщина металла, мм	Положение шва	Длина шва, м
1	C1	2	В	6
2	C4	4	Г	6
3	C9	12	Р	6

4	C4	6	Г	6
5	C1	2,5	В	6
6	C9	14	П	6
7	C4	6	Г	6
8	C9	16	В	6
9	C1	1,5	П	6
10	C9	8	В	6
11	C4	6	Г	6
12	C1	2,5	В	6
13	C9	14	П	6
14	C4	6	Г	6
15	C9	16	В	6

Примечание: Г - горизонтальный шов, В - вертикальный шов, Н - нижний шов,
П - потолочный шов, Пр - прерывистый шов

Пример выполнения практической работы

Задача 1 Сварка ручная дуговая

Определить норму расхода сварочных материалов.

Исходные данные :

- соединение -У4,
- толщина металла 6мм,
- шов вертикальный
- длина шва 1,3 м
- длина электрода -300мм,
- электроды III группы,

Решение

Норма расхода сварочных материалов:

$$H_э = G_э \cdot L_{ш}$$

Удельная норма расхода сварочных материалов

$$G_э = k_p \cdot m_n$$

m_n - масса наплавленного металла, кг/м.

По ГОСТ 5264 – 80) (ручная дуговая сварка) для сварного шва У4 (соединение угловое без скоса кромок) при толщине металла 4мм

$m_n = 0,165$ кг/м - таблица 10

k_p - коэффициент расхода материала

При ручной дуговой сварке для III группы электродов

$k_p = 1,6$ - таблица 1

Т.к длина электрода меньше 450 мм, необходимо учесть поправочный коэффициент $k_n = 1,07$

$$G_э = k_p \cdot k_n \cdot m_n = 0,165 \cdot 1,6 \cdot 1,07 = 0,282 \text{ кг/м}$$

$$H_э = G_э \cdot L_{ш} = 0,282 \cdot 1,3 = 0,367 \text{ кг}$$

При сварке вертикальных швов норма расхода должна быть увеличена на 5%, т.е. $H_э = 0,367 \cdot 1,05 = 0,385 \text{ кг}$

Задача 2 Сварка механизированная

Определить норму расхода сварочных материалов.

Исходные данные :

- соединение - С8,
- толщина металла 3мм,
- шов потолочный
- длина шва 2,5 м
- сварка автоматическая в смеси защитных газов (50% Ar + 50% CO₂).

Решение

Норма расхода сварочных материалов:

$$H_э = G_э \cdot L_{ш}$$

Удельная норма расхода сварочных материалов

$$G_э = k_p \cdot m_n$$

m_n - масса наплавленного металла, кг/м.

По ГОСТ 14771 – 76 (механизированная сварка плавлением) для сварного шва С8 (стыковое соединение без скоса кромок) при толщине металла 3мм

$m_n = 0,089$ кг/м - таблица 16

k_p - коэффициент расхода материала

При дуговой сварке в защитных газах

$k_p = 1,15$ - таблица 2

$$G_э = k_p \cdot m_n = 0,089 \cdot 1,15 = 0,102 \text{ кг/м}$$

$$H_э = G_э \cdot L_{ш} = 0,102 \cdot 2,5 = 0,255 \text{ кг}$$

При сварке потолочных швов норма расхода должна быть увеличена на 10%, т.е. $H_э = 0,255 \cdot 1,1 = 0,281$ кг

Задача 3 Автоматическая сварка под флюсом

Определить норму расхода сварочных материалов.

Исходные данные :

- соединение - С9,
- толщина металла 10 мм,
- шов горизонтальный
- длина шва 6,0 м

Решение

Норма расхода сварочных материалов:

$$H_э = G_э \cdot L_{ш}$$

Удельная норма расхода сварочных материалов

$$G_э = k_p \cdot m_n$$

m_n - масса наплавленного металла, кг/м.

По ГОСТ 8713 – 79 (автоматическая сварка под флюсом) для сварного шва С9 (соединение стыковое со скосом одной кромки) при толщине металла 10мм

$m_n = 0,710$ кг/м - таблица 20

k_p - коэффициент расхода материала

При автоматической сварке под флюсом $k_p = 1,029$ \

$$G_э = k_p \cdot m_n = 0,710 \cdot 1,029 = 0,731 \text{ кг/м}$$

$$H_э = G_э \cdot L_{ш} = 0,731 \cdot 6,0 = 4,386 \text{ кг}$$

При сварке горизонтальных швов норма расхода должна быть увеличена на

5%, т.е. $H_э = 4,386 \cdot 1,05 = 4,605$ кг

Контрольные вопросы:

1. Какие сварочные материалы расходуются при ручной дуговой сварке?
2. Какие сварочные материалы расходуются при механизированной и автоматической сварке?
3. От чего зависит норма расхода сварочных материалов?
4. Как зависит расход проволоки от расположения сварного шва в пространстве?
5. Как коэффициент расхода зависит от длины электрода?
6. Каким образом можно определить массу наплавленного металла?
При каком виде сварки расход сварочных материалов наименьший?