

Уважаемые студенты!

Курсовое проектирование

Вам необходимо:

1. Выполнить расчет курсового проекта в соответствии с вариантом задания.
2. Предоставить выполненный пункт КП преподавателю для проверки.

Результаты выполненных работ предоставить в электронном виде на электронную почту (tamara_grechko@mail.ru).

Тема: Расчет расхода основных, сварочных и вспомогательных материалов

Цель работы: В соответствии с вариантом задания приобрести практические навыки расчета расхода основных, сварочных и вспомогательных материалов.

Задание: По результатам ранее выполненных практических работ и в соответствии с приведенным ранее вариантом задания:

1. Выполнить экономический расчет расхода сварочных материалов ручной дуговой сварки.
2. Выполнить экономические расчеты по определению количества наплавленного металла, сварочной проволоки, электродов, защитных газов, флюсов, электроэнергии и вспомогательных материалов на основе разработанного технологического процесса сборки-сварки данной сварной конструкции.

Порядок выполнения:

1. Изучить конструкцию сварного узла.
2. Вычислить общую длину сварных швов.
3. Выбрать, исходя из катета и технологического процесса, площадь поперечного сечения шва.
4. Рассчитать вес наплавленного металла
5. Рассчитать расход электродов для ручной дуговой сварки, расход сварочной проволоки для полуавтоматической или автоматической сварки
6. При необходимости рассчитать расход флюса для сварки под слоем флюса
7. Рассчитать расход защитных газов
8. Рассчитать расход электроэнергии
9. Составить отчет.

10. Ответить на контрольные вопросы.

Масса наплавленного металла , кг определяется по формуле:

$$M_{\Sigma \text{нм}} = \Sigma F_{\text{ш}} \cdot \Sigma L_{\text{ш}} \cdot \gamma, \quad (1)$$

где - сумма площадей наплавленного металла всех швов, см²;

- плотность металла, г/см³;

- сумма длин всех швов, см.

В отчете необходимо расчетным путём определить расход электродов, сварочной проволоки, флюса, защитного газа для изготовления одного изделия и годовой программы. При определении расхода электродов учитывается вес наплавленного металла, а также все неизбежные потери металла в процессе сварки на угар и разбрызгивание, в виде электродного покрытия.

Расход электродов при ручной дуговой сварке, Gэл, кг, определяется по формуле:

$$G_{\text{эл}} = \psi \cdot M_{\Sigma \text{нм}}, \quad (2)$$

где ψ - коэффициент расхода, учитывающий потери электродов на огарки, угар и разбрызгивание металла;

M_{Σнм} - масса наплавленного металла.

Значения ψ для различных типов и марок электродов указаны таблице 1.

Расход проволоки при автоматической сварке под флюсом или в CO₂, mпр, кг, определяется по формуле:

$$G_{\text{пр}} = M_{\Sigma \text{нм}} \cdot (1 + \psi), \quad (3)$$

где ψ - коэффициент потерь проволоки.

Таблица 1 - Коэффициент расхода ψ при различных способах сварки

Способы сварки	ψ
Ручная дуговая сварка электродами марок:	
- ВСЦ-3, ОЗЛ-4, КУ-2	1,4
- АН-1, 0МА-11, АНО-1	1,5
- УОНИ-13/45, ВСП-1, МР-1, АМО-5, ОЗС-3, АНО-3, ОЗС-6, УП-1/5	1,6
- МР-3, НИАТ-6, ЗИО-7, АНО-4, ОЗС-4, К-5А, УОНИ-13/55	1,7
- ОММ-5, СМ-5, ВСЦ-2, ЦЛ-11	1,8
- УТ-15, ЦТ-17	1,9
- ОЗА-1, ОЗА-2	2,3
Автоматическая сварка под флюсом и электрошлаковая	1,02
Полуавтоматическая сварка под флюсом	1,03
Сварка неплавящимся электродом в инертных газах с присадкой:	1,1
- ручная	1,02
- автоматическая	
Автоматическая и полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в инертных газах и в смеси инертных и активных газов	1,05
Автоматическая и полуавтоматическая сварка в углекислом газе и автоматическая сварка в смесях газов 50% (Ar+CO ₂)	1,15

Для определения расхода флюса учитывается его расход на образование шлаковой корки и неизбежные потери на просыпание при сборке изделия и на распыление.

Расход флюса на изделие $G_{\text{ф}}$, кг определяется по формуле:

$$G_{\text{ф}} = \psi_{\text{ф}} \cdot G_{\text{пр}}, \quad (4)$$

где $G_{\text{ф}}$ - масса израсходованного флюса, кг;

$\psi_{\text{ф}}$ - коэффициент, выражающий отношение массы израсходованного флюса к массе сварочной проволоки и зависящий от типа сварного соединения и способа сварки (таблица 2);

$G_{\text{пр}}$ - масса расходуемой проволоки, кг.

Таблица 2 - Коэффициент расхода $\psi_{\text{ф}}$ при сварке под флюсом

Способ сварки	Швы стыковых и угловых соединений	Швы тавровых соединений без скоса и со скосом кромок	
без скоса кромок	со скосом кромок		
Автоматическая	1,3	1,2	1,1
Полуавтоматическая	1,4	1,3	1,2

Массу расходуемого флюса $m_{\text{пр}}$, кг, можно определить и от веса наплавленного металла.

При автоматической сварке расход флюса на изделие $G_{\text{ф}}$, кг, определяется по формуле:

$$G_{\text{ф}} = (0,1 \dots 1,2) \cdot M_{\Sigma} \text{НМ}, \quad (5)$$

При полуавтоматической сварке расход флюса на изделие $G_{\text{ф}}$, кг, определяется по формуле:

$$G_{\text{ф}} = (1,2 \dots 1,4) \cdot M_{\Sigma} \text{НМ}, \quad (6)$$

Расход углекислого газа определяется по формуле:

$$G_{\text{CO}_2} = 1,5 \cdot G_{\text{пр}}, \quad (7)$$

где G_{CO_2} - расход углекислого газа, кг;

$G_{\text{пр}}$ - масса расходуемой проволоки, кг.

Если известна масса наплавленного металла $M_{\text{НМ}}$ одного метра шва, то расход электроэнергии W , кВт·ч, можно вычислить из удельного расхода электроэнергии по формуле:

$$W = a_{\Sigma} \cdot M_{\text{НМ}}, \quad (8)$$

где a_{Σ} - удельный расход электроэнергии на 1 кг наплавленного металла, кВт·ч/кг.

Для укрупнённых расчётов величину a_{Σ} можно принимать равной:

- при сварке на переменном токе, кВт·ч/кг 3...4;
- при многопостовой сварке на постоянном токе, кВт·ч/кг 6...8;
- при автоматической сварке на постоянном токе, кВт·ч/кг 5...8;
- под слоем флюса, кВт·ч/кг 3...4.

Все расчетные данные свести в таблицу 3

Таблица 3 - Сводная таблица расхода материалов

Наименование сборочной единицы	Программа	Расход материала на узел, кг	Расход электроэнергии на узел, кВт·ч	Расход материала на программу, кг	Расход электроэнергии на программу, кВт·ч

электроды	проволок а	флюс	газ	электрод ы	проволока	флю с	га з
-----------	---------------	------	-----	---------------	-----------	----------	---------

Контрольные вопросы:

Как определяется масса наплавленного металла? Как определяется расход электродов? Как определяется расход сварочной проволоки? Как определяется расход электроэнергии?

Содержание отчета:

Название работы. Цель работы. Материальное обеспечение. Расчеты по определению количества наплавленного металла, сварочной проволоки, электродов, защитных газов, флюсов, электроэнергии и вспомогательных материалов на основе разработанного технологического процесса сборки-сварки данной сварной конструкции Ответы на контрольные вопросы. Вывод.