

Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.

Законспектированную лекцию и ответы на вопросы подготовить к проверке преподавателю по окончании карантина. Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: helen-ivanova-1959@mail.ru

4. В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю helen-ivanova-1959@mail.ru или по телефону. **0721689390**

Лекция Выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Определение расхода сварочных материалов и электроэнергии

План лекции

- 1 Выбор сварочных материалов
- 2 Газы, используемые при сварке
- 3 Расход сварочных материалов

От правильного выбора сварочных материалов существенно зависят физико-химические и механические свойства металла шва и надёжность сварных соединений при эксплуатации конструкции. При выборе сварочных материалов следует исходить из того, что они должны обеспечить получение швов, обладающих высокой технологической и эксплуатационной прочностью.

Сварочные материалы должны обеспечить получение:

- сварочного шва без внутренних дефектов;
- металла швов, стойких против горячих трещин;

- металла шва с высокими показателями прочности и пластичности (предел прочности металла шва должен быть не ниже предела прочности основного металла, а его пластические свойства должны быть выше пластических свойств основного металла), металла шва стойкого против коррозии.

Кроме того, при выборе сварочных материалов необходимо учитывать их токсичность и стоимость.

Общие принципы выбора сварочных материалов характеризуются следующими основными условиями:

- обеспечением требуемой эксплуатационной прочности сварного соединения, т.е. определяемого уровня механических свойств металла шва в сочетании с основным металлом;

- обеспечением необходимой сплошности металла шва (без пор и шлаковых включений или с минимальными размерами и количеством указанных дефектов на единицу длины шва);

- отсутствием горячих трещин, т.е. получением металла шва с достаточной технологической прочностью;

- получением комплекса специальных свойств металла, шва (жаропрочности, жаростойкости, коррозионной стойкости).

Выбор сварочных материалов производится в соответствии с принятым способом сварки.

Выбор и обоснование конкретных типов и марок сварочных материалов следует произвести на основании литературных источников с учётом требований.

В картах технологического процесса для каждой технологической операции (сборка на прихватках, сварка), необходимо указать виды, марки, стандарт на виды и марки, сварочных материалов.

При ручной дуговой сварке конструкционных углеродистых и легированных сталей выбор электродов производится по ГОСТ 9467-75,

который предусматривает два класса электродов. Первый класс - электроды для сварки углеродистых и легированных сталей, требования к которым установлены по механическим свойствам наплавленного металла и содержанию в нём серы и фосфора. Второй класс регламентирует требования к электродам для сварки легированных теплоустойчивых сталей и которые классифицируются по химическим свойствам наплавленного металла шва.

ГОСТ 10052-75 устанавливает требования к электродам для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Выбор электродов для сварки этих сталей производится по этому ГОСТу.

Выбор стальной проволоки для механизированных способов сварки производится по ГОСТ 2246-70, который предусматривает выпуск стальной сварочной проволоки для сварки диаметром от 0,3 до 12 мм.

Сварочная проволока для сварки алюминия и его сплавов поставляется по ГОСТ 7881-75.

Выбор флюсов для сварки производится по ГОСТ 9078-81, который предусматривает две группы флюсов:

- для сварки углеродистых низколегированных и среднелегированных сталей (АН-348А, АН-348АМ, ОСЦ-45, АН-60, АН-22, ФЦ-9, АН-64);

- для сварки высоколегированных сталей (АН-26, АН-22, АН-30, АНФ-14, АНФ-16, АНФ-17, ФЦК-С, К-8).

В качестве защитных газов при сварке применяются инертные газы (аргон, гелий) и активные газы (углекислый газ, водород).

Аргон, предназначенный для сварки, регламентируется ГОСТ 10157-79 и в зависимости от процентного содержания аргона и назначения делится на аргон высшего, первого и второго сорта.

Гелий поставляется по ГОСТ 20461-75, который предусматривает два сорта газообразного гелия: гелий высокой чистоты (99,98% He) и гелий технический (99,8% He).

Углекислый газ, предназначенный для сварки, соответствует ГОСТ 8050-85, который в зависимости от содержания CO₂ предусматривает

двасорта сварочной углекислоты: первый сорт - с содержанием CO_2 не менее 99,5%, второй сорт - с содержанием CO_2 не менее 99%.

После обоснования выбора сварочных материалов для принятых в проекте способов сварки необходимо привести в форме таблиц химический состав этих материалов, механические свойства и химический состав наплавленного металла.

Нормой расхода электродов, электродной проволоки и флюса называется количество этих материалов, необходимое для сварки 1 пог. м сварного шва.

Расход проволоки и флюса на 1 пог. м шва при одинаковых толщине и разделке кромок свариваемого металла зависит от режимов сварки, диаметра электродной проволоки, рода тока и его полярности, поэтому при сварке металла одной и той же толщины расход проволоки и флюса на 1 пог. м шва может быть различным в зависимости от технологических условий выполнения сварки. Например, для получения одной и той же глубины проплавления, при малом токе и малой скорости сварки потребуется значительно больше проволоки и флюса, чем при большой скорости сварки. Для сварки металла одинаковой толщины проволокой диаметром 2 мм потребуется больший расход флюса и меньший расход проволоки, чем при использовании проволоки большего диаметра.

Расход электродов. Масса наплавленного металла на 1 пог. м шва (г/пог. м) определяется по формуле:

$$G_{н.м} = F \times L \times \gamma \quad ($$

где:

$G_{н.м}$ - масса наплавленного металла на один пог.м, г;

F - площадь сечения шва, мм^2 ;

γ - плотность наплавленного металла, для стали равная $7,85 \text{ г/см}^3$;

L - длина шва, м.

Площадь сечения шва определяется по конструктивным размерам шва с учетом средних допусков.

Для определения полного количества необходимого электродного металла $G_{н.м}$ принимается коэффициент k , учитывающий потери электродного металла на угар, разбрызгивание и огарки. В зависимости от марки электрода, режима и условий сварки коэффициент k принимается равным 1,2...1,75. Зная $G_{н.м}$ и вес одного электрода, определяем требуемое количество электродов.

Расход проволоки. Практически расход электродной проволоки определяют исходя из массы наплавленного металла на 1 пог. м шва с коэффициентом $K = 1,03$, учитывающим неизбежные потери при наладке автомата или полуавтомата - возможные обрывы в процессе работы и неиспользованные концы проволоки в бухте.

Расход флюса. При определении расхода флюса учитывают образование шлаковой корки, неизбежные потери флюса в процессе сварки. Практически расход флюса можно принять равным расходу электродной проволоки с коэффициентом $K = 1,13$. При сварке на флюсовых и флюсо-медных подушках расход флюса повышается и коэффициент K принимают равным 1,2 от нормы расхода для швов, свариваемых без флюсовой подушки. Расход электродной проволоки и флюса приведен (см. табличные данные по справочнику сварщика).

Норму расхода электродов, проволоки и флюса на каждый тип и сечение шва подсчитывают, умножая удельную норму расхода на 1 пог. м на общую протяженность шва, т. е.

$$H = GL \quad (1)$$

где:

G - удельная норма, соответствующая типу шва, толщине материала, положению шва в пространстве и марке электродов, проволоки и флюса, кг/пог. м;

L - длина шва данного типа и калибра, м.

Полная норма расхода сварочных материалов на сварку конструкций в объеме чертежа, технологического комплекта или судна определяется

суммированием норм на выполнение всех типов швов, входящих в чертеж, комплект или судно, с разбивкой по маркам и диаметрам.

Норму расхода электродов на прихватки, выполняемые при сборке под сварку (прихватка гребенок, скоб, полотнища по контуру для предохранения от деформаций), а также при сварке, устанавливают в процентах от массы электродов, расходуемых на сварку, в зависимости от сложности конструкции и толщины свариваемого материала.

Суммарная норма расхода электродов на все виды прихваток не должна превышать: при толщине материала до 12 мм - 15%, а при толщине материала свыше 12 мм - 12% (от массы электродов).

Удельный расход электродов дан в табл. (см. табличные данные по справочнику сварщика).

Масса стальной сварочной проволоки, размеры и масса бухт указаны в ГОСТ 2246-70.

Расход углекислого газа N_r находится из соотношения, л

$$N_r = q_r \times t_0 \times L_{ш} \times 1,2$$

где:

q_r - удельный расход газа, л/мин;

t_0 - основное время сварки одного погонного метра шва;

$L_{ш}$ - длина шва, м;

1,2 - коэффициент, учитывающий расход газа при настройке и продувке шлангов.

Один килограмм углекислоты дает 509 литров углекислого газа. Исходя из этого, расход углекислоты на сварку 1 погонного метра шва составит, кг:

$$N_r/509 = (\text{кг}).$$

Данные о расходе при сварке защитных газов (углекислого газа и аргона) (см. табличные данные п

3.7.1. Расчет затрат на материалы.

$$M = M_{эл.} + M_{эп} + M_{пм} + M_{гг} + M_{ф} \quad (2)$$

где:

Мэл. – общие затраты на материалы;

Мэп – затраты на электроды;

Мпм – затраты на электродную проволоку;

Мгг – на газ и жидкое горючее;

Мф – на флюсы;

Затраты на каждое из слагаемых:

$$M_i = g_i \times C_i \quad (3)$$

где:

g_i – количество расхода материала;

C_i – цена за единицу веса материала.

3.7.2. Расчет затрат электроэнергии на одно изделие:

$$Z_{эл.} = H_{э} \times P \times C_{эл} \quad (4)$$

где:

$Z_{эл}$ – затраты электроэнергии на одно изделие;

P – мощность сварочного оборудования, кВтч;

$C_{эл}$ – цена электроэнергии, руб./кВтч;

$H_{э}$ – расход электроэнергии = 1/3 Т св. шт.;

$T_{св. шт.}$ – норма штучного времени на сборку и сварку одного изделия.

Контрольные вопросы

- 1 Что должны обеспечить сварочные материалы
- 2 Как определить расход флюса
- 3 Как определяется полная норма расхода сварочных материалов на сварку конструкций