

**Исследования технологии изготовления плавящихся  
флюсов для наплавки деталей металлургического оборудования**

Магистрант гр. 142-19 ММЖФТр Д. Усманов  
Научный руководитель - доц., PhD З.Д. Эрматов  
Ташкентский государственный технический университет,  
Узбекистан, г. Ташкент

Сварочными флюсами называют спец. приготовленные металлические гранулированные порошки с размером отдельных зерен 0,25-4 мм. При механизированных дуговых способах сварки под флюсом защита сварочной ванны и ее металлургическая обработка осуществляется сварочными флюсами. Флюсы расплавляясь, создают газовый и шлаковый купол над зоной сварочной дуги, а после химико-металлургического воздействия в дуговом пространстве и сварочной ванне образуют на поверхности шва шлаковую корку, в которую выводятся окислы, сера, фосфор и газы [1].

К флюсам для автоматической и полуавтоматической сварки плавящимся электродам предъявляются ряд общих требований [2]:

- обеспечение стабильности горения дуги и процесса сварки;
- получение заданного химического состава металла сварочных швов и их свойств;
- обеспечение хорошего формирования металла шва;
- получение швов без дефектов (шлаковых включений, пор и трещин);
- легкая отделяемость шлаковой корки от поверхности швов;
- стабильность горения дуги обеспечивается за счет ионизируемых компонентов, которые введены в состав флюса.

Заданный химический состав металла шва обеспечивается за счет основного и электродного металла, учитывая их изменения вследствие взаимодействия с флюсом.

Хорошее формирование металла шва и легкая отделяемость шлаковой корки обеспечивается путем регулирования физико-химических свойств флюса (температур плавления, жидкотекучесть шлака и др). Трещины, шлаковые включения и пористость металла швов подавляется за счет рафинирующих, раскисляющих, легирующих компонентов, которые введены в состав флюса.

Плавящиеся флюсы изготавливают в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на флюс конкретной марки по технологическому процессу, разрабатываемыми изготовителем с учетом существующих на этом предприятии условий производства. Технологический процесс изготовления плавящихся флюсов представляет собой комплекс технологических операций, выполняемых в определенной последовательности:

- 1) Входной контроль материалов.
- 2) Подготовка материалов.

Цель подготовки материалов состоит в получении однородной по составу шихты для выплавки флюса. Влажность материалов, подготовленных к загрузке в расходные бункера, должна быть не более 1 %. Продолжительность сушки материала устанавливается технологической службой в зависимости от типа оборудования.

Размол кусковых материалов может быть осуществлен с использованием мельницы тонкого измельчения любого типа: шаровые и стержневые периодического и непрерывного действия, вибрационные и т. п.

Для просева материалов применяют вибрационные или ротационные сита. Просев проводят через металлические сетки по ГОСТ 3826—82, ГОСТ 3306—70 с размером ячейки 1 — 10 мм.

Просушенные шихтовые материалы хранят в расходных бункерах дозирочного отделения, причем для каждого из материалов предназначен отдельный бункер.

- 3) Составление и подготовка шихты.

Составление шихты предусматривает выполнение следующих операций: расчет состава шихты; составление рецепта; дозировка компонентов по рецепту; смешение компонентов.

Состав шихты рассчитывают в соответствии с химическим составом флюса марки и химическим составом компонентов (по результатам контрольного анализа), предназначенных для изготовления данной партии флюса. Разработанный на кафедре «Технологические машины и оборудование» состав плавного флюса содержит, мас. %: песок кварцевый (Джейройского месторождения Навоийской области) – 27,0–28,0, доломит (Дехканабадское месторождение Кашкаръинской области) – 13,5–14,0, плавиковый шпат (Агата-Чибаргатинского месторождения Ташкентской области) – 4,0–4,5, глинозем (Ангренского месторождения Ташкентской области) – 3,1–3,5, марганцевый концентрат – 51,5–52,0.

Взвешенная по рецепту шихта на одну плавку должна быть перемешана в смесителе, обеспечивающем получение однородной по цвету и внешнему виду шихты.

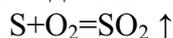
4) Загрузка шихты в печь.

5) Выплавка флюса.

Плавка флюса является наиболее ответственной операцией в технологическом процессе изготовления плавных флюсов и предусматривает выполнение следующих операций: подготовку печи к работе; пуск печи и подбор режима выплавки; подачу шихты в ванну печи; расплавление шихты; выдержку расплава до готовности; установление готовности расплава к выпуску.

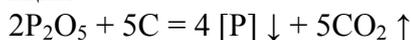
В процессе плавки может быть осуществлено рафинирование расплава с целью снижения в готовом флюсе содержания серы и фосфора.

Уменьшение содержания серы во флюсе достигается за счет ее окисления по реакции



Повышения окислительного потенциала расплава можно добиться за счет тщательного перемешивания материалов с большим содержанием серы с материалами, имеющими высокую окислительную способность. Применение указанных мер позволяет снизить содержание серы во флюсе с 1,5 до 0,15%.

Снижение содержания фосфора во флюсе достигается за счет его восстановления из рудоминеральных материалов по реакции



Одновременно с фосфором происходит частичное восстановление железа, марганца, кремния, которые образуют так называемые металлические корольки, осаждающиеся на дно печи в виде металлического осадка, периодически удаляемого по мере его накопления. [3,4]

Интенсификации перевода фосфора из шлака в металлический осадок способствуют перегрев расплава и его дополнительное раскисление, обеспечиваемое за счет введения раскислителей как в состав шихты, так и на зеркало расплава при его выдержке.

6) Выпуск флюса из печи и его грануляция.

7) Сушка флюса.

8) Усреднение партии флюса.

9) Определение качества партии флюса.

### Библиографический список

1. Шлепаков В. Н. Современные электродные материалы и способ электродуговой сварки плавлением (Обзор) // Автоматическая сварка. – 2011. – №10. – С. 31-35.

2. Абралов М.А., Дуняшин Н.С., Эрматов З.Д., Абралов М.М. Технология и оборудование сварки плавлением – Т: Comron press, 2014 – 420 с.