

**Л. В. Трибушевский, Б. М. Немененок, Г. А. Румянцева, С. П. Задрецкий,
А. Д. Иванов**

Белорусский национальный технический университет, Минск

ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЕГАЗООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПЛАВКЕ СТРУЖКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В КОРОТКОПЛАМЕННОЙ РОТОРНОЙ ПЕЧИ

При рециклинге дисперсных отходов алюминиевых сплавов наиболее целесообразно использование роторных печей.

Однако для достижения удовлетворительной степени извлечения алюминия необходимо применение большого количества флюсов (до 400 кг на 1 т алюминия), что приводит к образованию значительных объемов отходящих газов, для очистки которых требуется дорогостоящая и сложная аппаратура. Кроме того, возникает проблема переработки солевых шлаков, накапливающихся в больших количествах. Поэтому необходима оптимизация технологии переработки отходов алюминия с учетом экологических требований к защите окружающей среды.

В качестве объекта исследования была выбрана короткопламенная роторная печь емкостью 800 кг, работающая на жидком топливе.

Пробы пыли в отходящих газах отбирали от борцов перед циклоном на протяжении всей плавки. Параллельно определяли содержание в газах CO, NO и NO_x с помощью электронного газоанализатора MSI 150 "EURO". Концентрацию хлоридов и фторидов контролировали по стандартным методикам.

Для исследований использовали добавку флюса в количестве 12 % от массы металлозавалки и наряду со стандартным рафинирующим флюсом (47 % KCl, 30 % NaCl, 23 % Na₃AlF₆) применяли покровно-рафинирующий флюс (13 % KCl, 55 % NaCl, 17 % Na₃AlF₆, 10 % Na₂CO₃, 5 % CaCO₃·MgCO₃).

В разогретую печь перед началом плавки засыпали около 4 % флюса и по мере его расплавления в несколько приемов загружали подготовленную алюминиевую стружку, которую замешивали в расплав за счет вращения печи.

Оставшийся флюс засыпали постепенно по мере завалки шихты и ее расплавления. В конце плавки расплав перегревали примерно до 780 °С и сливали в ковш для дальнейшей разливки в чушки, а образовавшийся шлак сбрасывали в контейнер.

Следует отметить существенные колебания газа по запыленности и химическому составу для обеих серий плавки при загрузке шихтовых материалов и во время плавки. Удельные выбросы загрязнений при загрузке шихты и во время плавки приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Удельные выбросы загрязняющих веществ (кг/т) при переплаве алюминиевой стружки в короткопламенной роторной печи в период загрузки

| Варианты технологий плавки | Пыль | Хлориды | Фториды | Оксиды азота | Оксиды углерода | Диоксид серы | Прочие |
|----------------------------|--------|---------|---------|--------------|-----------------|--------------|--------|
| серийная | 4,1814 | 0,7229 | 0,2854 | 0,2953 | 2,4067 | 0,5417 | 0,5395 |
| опытная | 4,0712 | 0,7023 | 0,2644 | 0,2958 | 0,4095 | 0,5392 | 0,5384 |

Примечание: в графе «прочие» приведено суммарное значение удельных выбросов углеводородов C11-C19, формальдегида, ацетона, уксусной кислоты, фенола, метанола и толуола, которые выделяются при завалке шихты в разогретую роторную печь. При плавке данные соединения не выделяются.

Таблица 2 – Удельные выбросы загрязняющих веществ (кг/т) при переплаве алюминиевой стружки в короткопламенной роторной печи в период плавки

| Варианты технологий плавки | Пыль | Хлориды | Фториды | Оксиды азота | Оксиды углерода | Диоксид серы |
|----------------------------|--------|---------|---------|--------------|-----------------|--------------|
| серийная | 0,9955 | 0,4948 | 0,1192 | 0,2764 | 1,3887 | 0,2083 |
| опытная | 0,9920 | 0,4816 | 0,1075 | 0,2769 | 1,3906 | 0,2041 |

Следует отметить, что по обеим технологиям доля пылегазовых выбросов при загрузке шихты составляла около 70 %. Это связано, в первую очередь, с выгоранием загрязнений, вносимых шихтой – остатков масел, смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), органических соединений. Как следует из таблиц 1, 2 использование нового флюса незначительно снижает удельные выбросы, поскольку их главным источником являются компоненты шихты.

Взвешивание продуктов плавки после их охлаждения показало, что использование нового флюса обеспечило увеличение металлургического выхода с 83,2 % до 85,0 % по сравнению с серийной технологией, содержание алюминия в шлаке снизилось с 11,2 % до 7,6 % при уменьшении общего количества шлака с 29,2 % до 27, 3 %. Полученные результаты подтвердили целесообразность использования предложенного варианта технологии переплава стружечных отходов алюминиевых сплавов в роторной печи.