

Варианты переработки отходов металлургии вторичного алюминия

Студентки гр.104128 Савко А.В., Бердник Е.Н.
Научный руководитель – Неменёнок Б.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Общемировая тенденция роста объемов потребления алюминия, ужесточение экологических требований и дефицит энергоресурсов требуют повышения эффективности процессов извлечения алюминия из отходов производства. К концу 2010 года в странах Европы доля алюминия, получаемого из вторичного сырья, составила 65 – 70 %. Увеличение потребления алюминия и расширение областей его применения привело к росту объемов мелкодисперсных и загрязненных отходов с содержанием алюминия от 40 до 85 %, а содержание алюминия в образующихся при плавке шлаках колеблется от 6 до 85 % и определяется технологией плавки и типом плавильного агрегата.

Хранение шлаков на открытом воздухе и открытая их транспортировка приводит не только к потере металлургического выхода алюминия, но и к избыточному выделению газов при контакте химических соединений, содержащихся в шлаках с водой. Объем образующихся при этом газов может достигать нескольких десятков литров на килограмм шихты. Выделяющиеся газы (аммиак, сероводород) создают трудности в процессе последующего хранения и переработки, что требует дополнительных операций по подготовке шихты и обеспечению безопасности для работающего персонала.

Анализ состава порошкообразных отвальных шлаков показал, что вполне возможна их металлургическая переработка, а для более рационального использования хлоридов калия и натрия, содержащихся в отвальных шлаках, последние целесообразно перерабатывать совместно со сливами и съемами, что обеспечит снижение расхода флюсующих материалов на плавку.

Одной из основных проблем производства алюминиевых сплавов является переработка шлака, содержащего > 30 % хлоридов щелочных металлов, и утилизация полученных отходов. Существует два направления переработки солевого шлака. Первое – гидromеталлургический метод, включающий дробление шлака, выщелачивание водой и кристаллизацию солей. При использовании гидromеталлургической схемы переработки солевого шлака отходы будут представлены шламом (фракция < 1 мм), содержащим до 10 % алюминиевого сплава, глиноземом (30 – 50 %), оксидами кремния и других металлов, а также 10 – 20 % солевой фракции (NaCl + KCl). Второе направление – это сухая переработка шлака с использованием установок фирмы «Реметалл», включающая дробление, рассев по фракциям с целью выделения алюминийсодержащего концентрата для плавки. Отходы в этом случае будут представлены отсевами шлака фракции 2 мм с содержанием солей > 70 %. При этом солевые шлаки с содержанием металла > 20 % используются для

получения хлоргидрата алюминия, применяемого для очистки промышленных сточных вод. Результаты испытания этого продукта показали высокую эффективность очистки.

Следует отметить, что оба направления переработки требуют значительных капиталовложений и будут рентабельными только при больших объемах производства.

Известны варианты использования алюминиевых шлаков для производства утеплительных вставок в кокилях и огнеупорных обмазок для тигельных печей, а также при получении термостойких огнеупорных материалов.

Имеется положительный опыт по переплаву алюминиевых шлаков в дуговой печи с получением вторичных алюминиевых сплавов. Известны попытки введения шлаков в состав бетонов, дорожных покрытий и т.д., не приведшие, однако, к промышленному внедрению.

В настоящее время переработка шлаков, образующихся в процессе плавки алюминиевых сплавов, успешно осуществляется на многих предприятиях. Однако в результате этой переработки образуются отходы – шлаки, которые содержат около 7 % алюминия металлического, 70 – 75 % оксида алюминия, хлориды и оксиды натрия и калия, оксиды железа. Дальнейшая металлургическая переработка этих отходов экономически нецелесообразна, и поэтому они подлежат захоронению на промышленных полигонах. В то же время, при определенной доработке, а именно, дроблении и механическом смешивании с мелкой фракцией алюминиевой стружки, данный материал можно использовать для раскисления сталеплавильных шлаков. Применение отходов вторичной металлургии алюминия для раскисления сталеплавильных шлаков позволит создать безотходное производство по переработке алюминиевых шлаков и стружки; избежать захоронения отходов 3 – 4 класса опасности, что благоприятно скажется на экологии; уменьшить затраты при производстве стали на металлургических заводах, так как стоимость, раскисляющих смесей на основе отходов меньше, чем традиционных раскислителей.