

## **НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛИНОЗЕМА**

Одной из важнейших проблем, стоящих перед российской алюминиевой промышленностью в обозримой перспективе остается обеспечение алюминиевых заводов России глиноземом. Дефицит глинозема в настоящий момент составляет более 60 % от общей потребности в нем алюминиевой промышленности РУСАЛа, и поэтому увеличение производства глинозема на действующих глиноземных заводах является весьма актуальной задачей.

Щелочные способы производства глинозема получили наибольшее распространение в мировой практике. Среди них различают гидрохимический (способ Байера), термический (способ спекания) и комбинированный (Байер-спекание) последовательный и параллельный вариант. Способ Байера, разработанный более 100 лет тому назад, основан на различной растворимости гидроксидов алюминия (гиббсита, бемита, диаспора) в щелочно-алюминатных растворах в зависимости от температуры и концентрации щелочи в щелочно-алюминатных растворах и дальнейшем выделении из полученного раствора при определенных условиях гидроксида алюминия. За прошедшее время изменения в области производства глинозема были направлены, в основном, на усовершенствование аппаратов, применяемых на том или ином участке глиноземного производства. Так, в частности, была доказана большая эффективность работы одноярусных сгустителей красного шлама по сравнению с существующими пятиярусными сгустителями, увеличение объемов декомпозиции с применением механического перемешивания по сравнению с декомпозирами меньшего объема и аэролифтным перемешиванием, замена природных флокулянтов на современные синтетические коагулянты и т. д.

Кроме того, решение комплексной переработки алюминий-содержащего сырья, включающего в себя извлечение полезных компонентов из техногенного отхода – красных шламов, так и не получило своего логического завершения. Разработанные технологии не вышли за рамки лабораторных и опытно-промышленных испытаний и в результате этого, ежегодно на шламовые поля глиноземных заводов выбрасывается миллионы тонн красных шламов, составляющих экологическую угрозу окружающей среде и прилегающим городам.

Доказательством этого стала экологическая катастрофа в Венгрии в 2010 г. и в г. Николаеве, Украина, в 2011 г.

Таким образом, весьма интересным является изучение вопросов комплексной переработки бокситового сырья и разработки новых технологических схем в производстве глинозема.

На наш взгляд, одним из перспективных направлений является усовершенствование параллельного варианта технологической схемы Байер-спекание на основе совместного выщелачивания спеков как двухкомпонентных, так и трехкомпонентных шихт с бокситом байеровской ветви, что позволяет снизить потери глинозема и щелочи с отвальным шламом. Выполнен термодинамический анализ возможности образования железистых гидрогранатов, и найдены условия их образования при совместном выщелачивании бокситов и спеков. Получены новые данные о возможности комплексного использования красных шламов с извлечением редкоземельных элементов в отдельные продукты, пригодные для дальнейшей переработки. Впервые разработаны математические модели процесса выщелачивания спеков и изучено действие ряда факторов на этот процесс. Установлено появление нового соединения типа алюмо-железистого гидрограната при выщелачивании спеков концентрированными щелочно-алюминатными растворами при повышенной температуре, что позволяет существенно снизить потери щелочи и алюминия с красными шламами, а также существенно упростить существующую технологическую схему путем упразднения выщелачивания спека в диффузорных батареях, где до сих пор используется ручной труд. Получение по этой технологии щелочно-алюминатных растворов в способе Байера с более низким каустическим модулем алюминатного раствора, позволяет повысить процент разложения раствора на 3–5 %, что приводит к увеличению производительности завода по глинозему.

Вопрос повышения процента разложения алюминатного раствора при декомпозиции на уральских заводах является весьма актуальным в настоящее время, т.к. в отличие от процесса карбонизации, где процент разложения раствора достигает 100 %, процесс декомпозиции позволяет разложить раствор на 50 % за очень длительный период (от 60 до 100 часов). Удалось в присутствии ряда катализаторов повысить процент разложения до 70 % и сократить продолжительность процесса до 24 часов. Данная технология позволит в дальнейшем увеличить производительность завода по глинозему в 1,5–2 раза и отказаться от его экспорта из-за рубежа.

Предложено оригинальное решение переработки красных шламов и бокситового сырья путем безавтоклавного его вскрытия. Технология позволяет получить безщелочные высокожелезистые шламы, пригодные для производства высоколегированного чугуна и шлаков с повышенным

содержанием редкоземельных металлов и оксида титана.

Наибольший интерес представляет изучение вопроса вскрытия глиноземсодержащего сырья в бикарбонатных растворах соды с последующим получением псевдобемита с развитой удельной поверхностью из промежуточного соединения давсонита, а также низкоплавкого электролита с температурой плавления 750 °С. В лабораторных условиях проведены исследования по получению металлического алюминия при температуре электролиза ниже на 200 °С, чем в промышленных условиях.

Таким образом, описанные выше исследования позволяют считать область производства глинозема открытой для инноваций.