

нәтижелерді салыстырғанда байқалады. Дәстүрлі бағалау жүйесі қолданылған I топтың семестр бойынша орташа баллы 80.5 болса, критериалды бағалау жүйесі қолданылған екінші топта көрсеткіш 83.3 тең.

Эксперимент нәтижелерін қорытындылай келе, білім беруді жанартуға байланысты білім беру моделіндегі оқу жетістіктерін критериалды бағалау әдісі қолайлы деп санаймыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Шилибекова А.С., Зиеденовой Д.Б. Руководство по критериальному оцениванию для учителей основной и общей Средней школ: Учебно-метод. пособие. «Интеллектуальные школы», 2016 - 56 с.

2. Broadfoot P. M., Daugherty R., Gardner J., Gipps C. V., Harlen W., James M., & Stobart G.. Assessment for learning: beyond the black box.-Cambridge, UK: University of Cambridge School of Education, 1999. – p. 235.

3. Шакуров Р.Х., Буркитова А.А., Дудкина О.И. Оценивание учебных достижений учащихся // Методическое руководство. – Бишкек: Билим, 2012. - 80с.

4. Бекбосынов М.Ш., Алиева Б.М. Система критериального оценивания учебных достижений учащихся //Методическое пособие. - Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. - 80 с.

ПЕРЕРАБОТКА ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ БОКСИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСНОГО ШЛАМА

Кочегина Е.В., Халикова З. С., Абсат З. Б., Каримова А.Б.,
Рахимжанова Н.Ж.

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда

Алюминиевая отрасль одна из важнейших в промышленности Казахстана. Производство глинозема в республике было организовано на базе месторождений бокситов Восточно-Торгайского бокситоносного района, запасы которых в настоящее время практически отработаны. Однако развитие отрасли не стоит на месте и Казахстан по разведанным запасам бокситов занимает 8-е место в мире и второе - в СНГ [1].

Уникальным можно назвать месторождение бокситов Краснооктябрьское, содержащее свыше 30% всех запасов глинозема страны. К разряду крупных, безусловно, относятся и Восточно-Аятское, Карабайтальское и Белинское месторождения.

Отходы алюминиевого производства весьма опасны из-за высокой дисперсности и остаточной щелочности. Это едкая пульпа, которую трудно высушить и невозможно перевезти. Поэтому ее хранят на полигонах, которые

занимают огромные территории и быстро заполняются. Проблеме утилизации красного шлама уделяется большое внимание во всем мире, Казахстан не исключение. Шламохранилище, где складировать отходы после гидрохимической переработки бокситов - это огромные полигоны, заполненные красно-бурой жижей.

Из-за захоронения промышленных сбросов из хозяйственного оборота выводятся огромные площади плодородных земель, так же наносится непоправимый ущерб окружающей среде. Мало того, шламы, проникая в почву и водные стоки, загрязняют их соединениями щелочных металлов, а постепенно высыхая, начинают пылить. Помимо экологических проблем, предприятия должны выделять огромные средства на содержания полигонов для хранения таких сбросов. Также одним из направлений решения вопросов охраны окружающей среды от вредного воздействия промышленных отходов является разработка и внедрение различных безотходных, комплексных технологических схем [2].

Основной задачей является, усовершенствовать технологически эффективную схему переработки низкокачественного бокситового сырья Краснооктябрьского месторождения и вовлечение отходов данного производства красного шлама для получения более концентрированного продукта (Al_2O_3). В данной работе рассмотрена возможность использования каменного угля в качестве восстановителя в процессе термохимической подготовки бокситового сырья Краснооктябрьского месторождения, а также вовлечения в шихту отходов глиноземного производства. Исследованы процессы магнитного обогащения, разработаны практические рекомендации по совершенствованию технологической схемы получения глинозема.

Использованы объекты глиноземного производства: низкокачественный боксит и красный шлам Павлодарского алюминиевого завода и каменный уголь Шубаркольского разреза.

Полученные в работе зависимости выхода магнитной фракции и потери массы при прокаливании из низкокачественного боксита, совместно с отходами глиноземного производства, а именно красным шламом, имеют высокие значения и могут найти применение для улучшения технологических параметров и большего процентного содержания выхода чистого алюминия при термохимической обработке низкокачественного боксит-содержащего сырья.

Эксперимент проводили по улучшенной технологической схеме переработки бокситов. Выбранный способ обогащения бокситов, включает в себя измельчение сырья, смешивание с углеродистым восстановителем - углем, отходом глиноземного производства - красным шламом, восстановительный обжиг, магнитную сепарацию и выщелачивание пульпы.

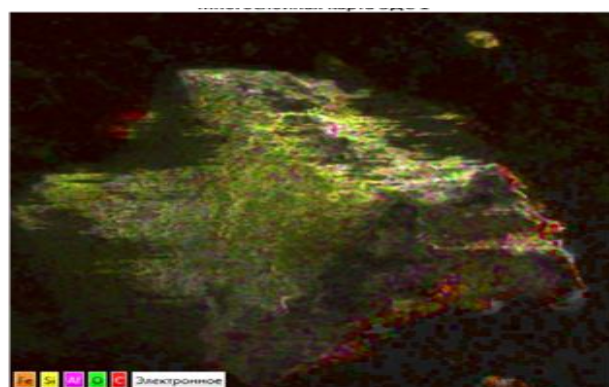
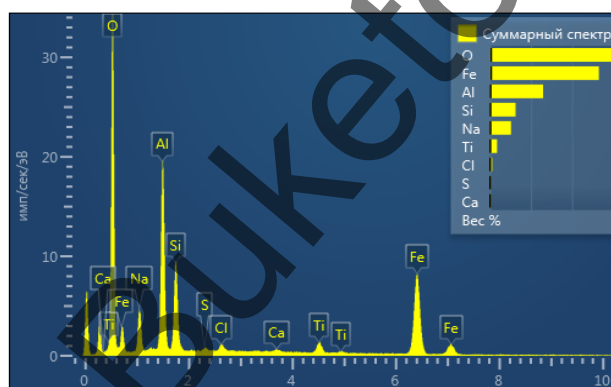
Был проведён ряд экспериментов, при которых исходное сырьё (боксит + красный шлам + лигнит) подвергалось обжигу при разной концентрации

твёрдого восстановителя (угля), разных температурах и продолжительности процесса.

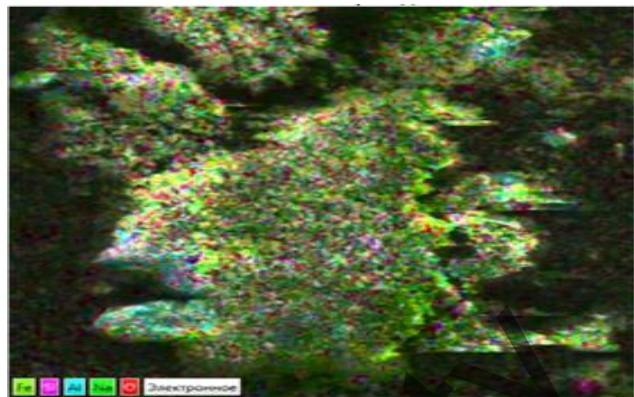
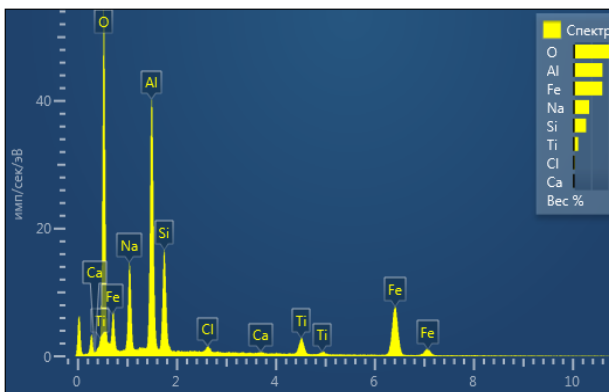
Для исследования использовали среднюю пробу бокситовой шихты и лигнита Краснооктябрьского месторождения и красный шлам Павлодарского алюминиевого завода. Приготовленные образцы подвергали термической обработке при температуре (700-900°C), концентрации угля (2-10%) в течение (30-150 мин). Проведение эффективного процесса термической обработки бокситовой шихты в присутствии твёрдого восстановителя угля, оценивали по следующим показателям: потеря веса навески и выход магнитной и немагнитной фракций огарка. Большая часть магнитной фракции представлена оксидами железа (II, III) натрия, кальция, феррита натрия и магния. Немагнитная фракция, представленная в виде оксидов алюминия, кремния и др.

Определили, что при повышении температуры с 700-900°C содержание оксидов кремния и алюминия постепенно увеличивается с 26 до 72%. С увеличением процентного содержания угля от 2 до 6% в магнитной фракции спека, повышаются ферромагнитные свойства исследуемого материала с 62 до 73%, при увеличении концентрации до 10% значительных изменений не наблюдается. При таком же повышении концентрации в немагнитной фракции спека происходит снижение выхода с 37 до 26%.

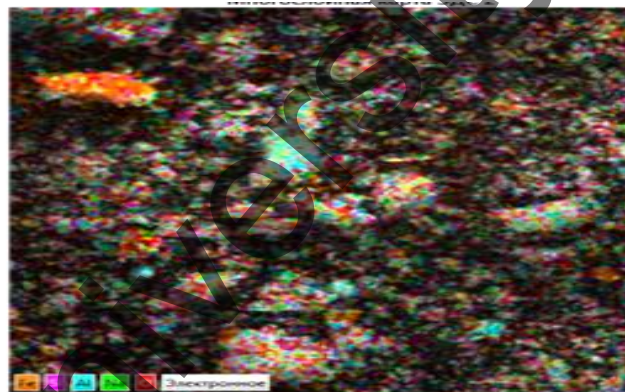
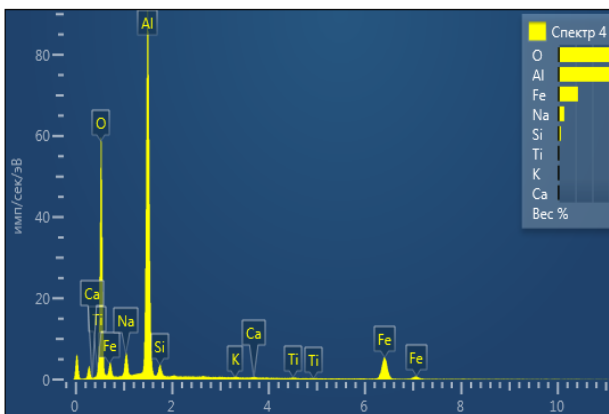
Определены оптимальные технологические параметры процесса спекания боксита с красным шламом и лигнитом, в присутствии угля: температура - 900°C, концентрация угля - 6% и время прокаливания - 60 минут. Исследование исходной шихты, спека и технического глинозема выполнялось с привлечением химического и рентгеноспектрального методов анализа представлены на рисунке.



А



Б



В

Результаты и микрофотографии рентгеноспектрального анализа исходной шихты (а), спека (б) и глинозема (в)

В результате проведенных исследований, при оптимальных условиях был получен технический глинозем, и красный шлам, который может быть использован в металлургическом производстве.

Литература

1. Кочегина Е.В., Абсат З.Б., Халикова З.С., Шарипова А. Применение красного шлама как компонента повышения выхода оксида алюминия. ModernScience. Электронный журнал. Москва, №1. 2021. -С.18-24. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=44640481>.

2. Зеиновеев Д.В., Грудинский Л.И., Леонтьев Л.И. и др. Обзор мировой практики переработки шламов. Черная металлургия.2018. – С848-855.