

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Федосеева Дмитрия Васильевича

на тему: «Синтез тонкодисперсного гидроксида алюминия при переработке нефелинового сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия черных, цветных и редких металлов

1. Актуальность темы диссертации

Масштабы использования тонкодисперсных гидроксида и оксида алюминия в производстве модификаторов, катализаторов, кабельной продукции в России стабильно растут. Данные внешнеторгового баланса по поставкам этих товаров указывают на их острый дефицит на отечественном рынке. При наличии нескольких конкурирующих технологий изготовления таких продуктов из традиционного байеровского гидрата, возможности для совершенствования методов их производства остаются. Возможность получения опытных партий тонкодисперсного гидроксида алюминия по карбонизационной технологии из первичного алюминатного раствора в параллели с основным производством была известна и ранее, но выход на рынок с массовым продуктом требует обеспечить получение товара со стабильными конкурентными характеристиками и себестоимостью. Высокое качество импортного тонкодисперсного продукта, поступающего на наш рынок в части термостабильности, крупности, постоянства фракционного и фазового состава, воспринимается потребителями как безусловный стандарт. Для того чтобы соблюсти эти высокие требования на отечественных предприятиях важно продолжать поиск альтернативных технологий синтеза тонкодисперсного гидроксида алюминия, поэтому тема диссертационного исследования Д.В. Федосеева является актуальной.

2. Научная новизна и практическая ценность работы

В работе экспериментально исследовано влияния температуры и скорости введения углекислого газа в раствор на кристаллизацию тонкодисперсного гидроксида алюминия. Установлено, что при понижении температуры от 40 до 10 °С в условиях продувки углекислым газом алюминатный раствор теряет устойчивость и разлагается по гомогенному механизму, а благодаря замедленному линейному росту кристаллов, в растворе накапливается тонкодисперсный гидроксид алюминия. Эксперименты проведены в широком диапазоне варьирования начальной концентрации каустической щелочи, каустического модуля, и концентрации углекислого газа. Эти результаты обладают научной новизной.

Автором предложено и запатентовано два оригинальных способа синтеза тонкодисперсного гидроксида алюминия: методом карбонизации при пониженной температуре и методом декомпозиции из раствора, высокое пересыщение которого поддерживается растворением активного оксида алюминия. Оба способа промышленно реализуемы, и имеют практическую значимость.

Представлены оригинальные, полученные автором, результаты оценки фильтруемости тонкодисперсного гидроксида алюминия на лабораторном вакуумном фильтре, определены характеристики осадка, предложен метод промывки осадка после репульпации. В ходе кальцинирующего обжига осадков показана возможность изменения фракционного состава глинозема по отношению к гидроксиду алюминия. Эти материалы также будут обладать ценностью при промышленном внедрении результатов работы.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Первое защищаемое положение основано на результатах объемных экспериментальных исследований. В опытах использованы сертифицированные отечественные методики, современное оборудование, качественные химические реагенты. Математический аппарат, служащий доказательством научных

выводов, использован квалифицированно. Эксперименты выполнены и их результаты обработаны надлежащим образом.

В доказательство второго положения защищаемого автором приведена схема действующего глиноземного производства ООО «БазэлЦемент Пикалево», и показано, как в нее могут быть встроены новые линии по производству тонкодисперсного продукта. Эксперименты по карбонизации были проведены применительно к условиям этого предприятия, на промышленных растворах. Качество тонкодисперсного гидроксида алюминия подтверждено при наработке опытной партии продукта. Прделанная работа не оставляет сомнений относительно возможности реализации предложенной технологии на площадке предприятия.

Объем диссертационной работы достаточен для отражения содержания и результатов выполненных исследований. Изложение материала сделано технически грамотным литературным языком, сопровождается табличным и графическим материалом. Содержание диссертации в необходимой мере отражено в автореферате и публикациях.

4. Оценка содержания диссертации

Во введении обоснована актуальность исследования и сформулированы основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Первая глава содержит литературный обзор по теме исследования, оценку требований к тонкодисперсному гидроксиду и оксиду алюминия, обзор рынка. В заключение главы сформулированы задачи работы, приведены требования к качеству продукции.

Вторая и третья главы посвящены теоретическому обоснованию и экспериментальной проверке возможности получения высокодисперсного гидроксида алюминия способами карбонизации и декомпозиции. Здесь приведены результаты экспериментов по нейтрализации алюминатного раствора углекислым

газом при низких температурах процесса. Предложено обоснование наблюдаемой графической зависимости между скоростью нейтрализации раствора и продолжительностью индукционного периода. К сожалению, предположение о «динамическом характере границы метастабильной устойчивости алюминатных растворов», не подкреплено математическими выкладками и является спорным. В этой же главе описаны наблюдения за поведением раствора алюмината натрия в процессе декомпозиции на затравке, прошедшей прокаливку в печи в диапазоне температуры от 350 до 650 °С. Отмечено, что на первой стадии процесса происходит повышение концентрации Al_2O_3 в растворе, конечный продукт обладает высокой дисперсностью, а его фракционный состав зависит от температуры прокаливании затравки. Механизм этих явлений оставлен без толкования.

Содержание и результаты укрупненно-лабораторных опытов по наработке представительной пробы тонкодисперсного гидроксида алюминия методом карбонизации представлены в четвертой главе диссертации. Здесь же описаны особенности последующих технологических операций над тонкодисперсным гидроксидом алюминия, придающих ему товарное качество. Определены показатели фильтрации пульпы, предложена более эффективная схема отмывки гидрата от щелочи, описаны наблюдавшиеся явления вторичной перекристаллизации продукта в ходе кальцинации.

В заключительной главе проанализированы известные аппаратурно-технологические схемы производства тонкодисперсного гидроксида алюминия и обоснована возможность реализации разработанных автором технологий получения такого продукта методом карбонизации и декомпозиции из нефелинового сырья Кольского полуострова на ООО «БазэлЦемент Пикалево».

Обобщение результатов и основные выводы по диссертации приведены в заключении.

5. Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. Фракционный состав тонкодисперсных осадков гидроксида алюминия определялся на лазерном анализаторе частиц «Микросайзер -201С». Допускаемая относительная погрешность этого прибора составляет $\pm 10-15\%$. Кроме того, в процессе подготовки проб тонкодисперсного осадка к анализу может происходить потеря части микронных и субмикронных частиц, что отразится на результате. В работе не указана общая погрешность использованной методики определения медианного диаметра для таких осадков, и какие меры были приняты для достижения равноточности измерений фракционного состава в сериях опытов?

2. Не представлено данных о потерях при прокаливании, которые позволили бы оценить содержание Al_2O_3 в пробах после термообработки затравки.

3. Непонятно, что обусловило появление двух максимумов фракционного состава у гидроксида алюминия, полученного в процессе карбонизации (см. рис. 4.32).

4. При расчете рентабельности выпуска тонкодисперсного гидроксида и оксида алюминия на площадке ООО «БазэлЦемент-Пикалево» не учтены капитальные затраты на строительство новой производственной линии или реконструкцию имеющегося оборудования.

В диссертационной работе и автореферате присутствуют незначительные недостатки по оформлению и подаче материала, не влияющие на главные теоретические и практические результаты диссертационного исследования.

Отмеченные недостатки не снижают хорошего впечатления от работы.

6. Заключение

Диссертационная работа Федосеева Д.В. является законченной научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная научно-производственная задача – разработаны две технологии синтеза тонкодисперсного гидроксида алюминия при перера-

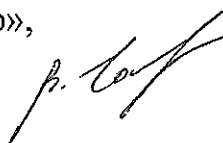
ботке нефелинового сырья, которые потенциально имеют большое значение для отечественной промышленности. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842, а автор работы, Федосеев Дмитрий Васильевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Начальник отдела математического
моделирования глиноземного производства

ООО «Объединенная компания РУСАЛ

Инженерно-технологический центр»,

кандидат технических наук



Голубев Владимир Олегович

ООО «Объединенная компания РУСАЛ Инженерно-технологический центр»,
Обособленное подразделение в Санкт-Петербурге.

Почтовый адрес: 199106, Санкт-Петербург, В.О., Средний проспект, дом 86.

Телефон: 7(921) 338-68-26.

Электронная почта: vladimir.golubev2@rusal.com.

*Подпись Голубева В.О. заверено
менеджером ОП Кривошаповой А.А.
21.11.2018*

