

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пупышевой Елены Александровны на тему: «Система усовершенствованного управления процессом противоточной промывки красного шлама глиноземного производства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Диссертационная работа Пупышевой Елены Александровны посвящена разработке и внедрению системы усовершенствованного управления (СУУ) процессом противоточной промывки красного шлама (КШ), являющегося финальной стадией в технологии получения глинозема по способу Байера. Проблематика эффективного управления данным процессом остается актуальной ввиду его высокой инерционности, нестабильности параметров сырья, невозможности прямого измерения ряда важных характеристик, таких как средневзвешенный диаметр флоккул. Использование программно-управляемого датчика (soft sensor) и прогнозных моделей в составе СУУ ТП полностью соответствует современным требованиям цифровизации и устойчивого технологического развития предприятий. В этом контексте работа Пупышевой Е.А. решает важную научно-прикладную задачу и отличается высокой степенью практической значимости.

Научная новизна и практическая значимость:

- разработана математическая модель агрегации и деагрегации частиц красного шлама с учетом взаимодействия с флокулянтном, реализованная в составе программно-управляемого датчика (soft sensor);
- предложена и верифицирована обобщённая модель промывателя, учитывающая процессы осаждения и флокуляции, а также разработана подмодель расчета содержания щелочи на выходе каждой стадии;
- разработана структура СУУ ТП, реализованная на платформе GE Proficy CSense с интеграцией моделей через REST-сервис, что позволило достичь снижения доли жидкой фазы более чем на 3 % и содержания NaOH до $\leq 3,5$ г/л.

Практическая реализация подтверждена актом внедрения и регистрацией программных модулей в реестре программ для ЭВМ. Верификация проведена как в лабораторных условиях, так и на данных действующего производства, что усиливает достоверность результатов.

Вопросы и замечания по диссертационному исследованию

1. Насколько универсальной является разработанная математическая модель агрегации и деагрегации: может ли она быть применена для других типов пульп или в условиях, отличных от рассматриваемого глиноземного производства?

ОТЗЫВ

ВХ. № 9 - 469 от 04.06.25
АУ УС

2. Возможно ли масштабирование предложенного подхода на другие стадии гидрометаллургического передела?

3. В автореферате упоминается взаимодействие прогнозной модели с системой управления через REST API. Уточните, ограничивается ли обмен данными передачей выходных результатов модели, или также предусматривается получение и обработка текущих параметров технологического процесса в реальном времени?

Замечания и вопросы не оказывают существенного влияния на положительную оценку диссертационной работы.

Автореферат диссертации *«Система усовершенствованного управления процессом противоточной промывки красного шлама глиноземного производства»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*, полностью соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор – *Путышева Елена Александровна* заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – *Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*.

Подпись: _____

Дата: 02.06.2025



ФИО: Горленков Д.В.

Адрес: г. Санкт-Петербург ул. 10-я Красноармейская д.22 литера А

Телефон: +79990279026

Электронная почта: denis.gorlenkov@gmail.com

Организация: АО "ВНИИ Галургии"

Должность: Зав. научно-исследовательской лаборатории