

ОТЗЫВ

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

Автореферат диссертации Пупышевой Е.А. посвящен актуальной научной и прикладной задаче. Процесс противоточной промывки красного шлама (КШ) в глиноземном производстве является критически важным для рециркуляции ценных компонентов (Al_2O_3 и Na_2O) и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Однако существующие системы управления (СУ) полуавтоматические, зависят от ручных корректировок операторов и сталкиваются с проблемами из-за высокой инерционности, нелинейности процесса и невозможности прямого измерения ключевых параметров (например, диаметра флокул). Это приводит к неэффективности управления, повышенным потерям щелочи и увеличению доли жидкой фазы в отходах. Разработка усовершенствованной системы управления (СУУ ТП) с использованием прогнозных моделей и программно-управляемых датчиков (soft sensor) позволяет решить эти проблемы, что делает тему высокоактуальной для металлургической отрасли.

Диссертационная работа отличается научно новизной, которая заключается в разработке:

- математической модели агрегации и деагрегации частиц КШ на основе модели популяционного баланса, которая с погрешностью не более 13% предсказывает средневзвешенный диаметр флокул и их распределение по размерам;
- программно-управляемого датчика (soft sensor) для косвенного измерения неизмеряемых параметров, таких как диаметр флокул;
- обобщенной прогнозной модели промывателя, которая рассчитывает концентрацию твердой фазы и содержание щелочи на каждом этапе промывки;
- структуры СУУ ТП, интегрирующей эти модули для автоматизации управления процессом.

Практическая значимость заключается в следующем:

- уменьшении объемной доли жидкости в пульпе КШ на 3% за счет оптимизации расхода флокулянта;
- поддержании содержания щелочи в отвальном шламе на уровне не более 3.5 г/л, что соответствует регламенту;
- сокращении потерь щелочи на 217 тонн в год и вернуть в производство 127 тыс. м³ оборотной воды;
- повышении эффективности управления процессом за счет снижения зависимости от ручных корректировок и учета непостоянства входных потоков.

Результаты уже внедрены в деятельность компании АО «Моделирование и Цифровые двойники» и подтверждены актами о внедрении.

В качестве замечаний, исходя из автореферата, необходимо отметить следующее:

1. В тексте встречаются повторы (например, многократное упоминание погрешности модели в 13%).
2. Термины вроде "стесненного осаждения" или "индекс стесненного осаждения" требуют дополнительных пояснений.

ОТЗЫВ

ВХ. № 0-122 от 27.05.25
ЛУ УС

3. Описание экспериментальной верификации модели (например, лабораторные опыты с микроскопом АОМЕКІЕ) недостаточно детализировано. Нет информации об условиях контроля погрешностей.

4. Утверждение о "высокой природной вариабельности исходных данных" (стр. 13) требует подтверждения статистическими данными.

5. Не указано, как учитывались сезонные колебания (упомянутые на стр. 17) в модели, что важно для оценки устойчивости решения.

6. Следует указать процентное улучшение показателей по сравнению с традиционными методами управления.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Работа имеет законченный вид и соответствует паспорту специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами. Диссертация «Система усовершенствованного управления процессом противоточной промывки красного шлама глиноземного производства», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами соответствует требованиям ВАК, а ее автор Пупышева Елена Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации исходя их нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Доктор технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленности) по техническим наукам», доцент, заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»

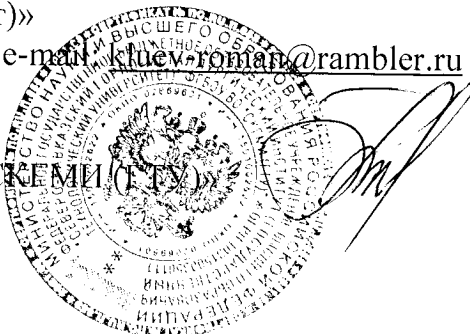


Клюев
Роман
Владимирович

Адрес: 362021, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»

Телефон: +7 (8672) 407-371 e-mail: klyuev.roman@rambler.ru

Подпись Клюева Р.В. заверяю
Учёный секретарь ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)»



Беликова Светлана
Борисовна

«13» мая 2025 г.