

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шестакова Алексея Константиновича  
на тему: «Разработка автоматической системы сбора и обработки данных алюминиевого электролизера с использованием многофункционального пробойника и системы технического зрения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.**

**Актуальность диссертационной работы** обусловлена необходимостью повышения эффективности автоматизированного контроля процесса электролиза криолито-глиноземного расплава, протекающего при высокой температуре, интенсивном пылеобразовании и выделении вредных веществ. В существующих системах управления недостаточно оперативно контролируются такие важные технологические параметры, как уровень электролита, содержание глинозема, состояние криолито-глиноземной корки и наличие наблюдаемых выбросов в электролизном цехе. Отсутствие своевременной информации о данных параметрах может приводить к нарушению стабильности теплового режима, возникновению анодных эффектов, образованию осадка глинозема на подине, увеличению вредных выбросов в электролизном цехе. В связи с этим разработка автоматической системы сбора и обработки данных, обеспечивающей оперативный контроль состояния электролизера без дополнительной разгерметизации укрытий, является актуальной научно-технической задачей.

**Научная новизна** работы заключается в разработке метода автоматического измерения уровня электролита на базе модернизированного пневмоцилиндра системы АПГ, оснащенного оптическим дальномером и дополнительной измерительной цепью постоянного тока. Существенным научным результатом является предложенный алгоритм питания электролизной ванны, учитывающий изменение уровня электролита при каждом цикле питания и косвенную оценку содержания глинозема по спектральным характеристикам низкочастотного шума напряжения. Также представляет интерес разработанный алгоритм определения видимых выбросов вредных веществ с использованием системы технического зрения и нейросетевой модели.

**Практическая значимость** диссертации определяется возможностью применения полученных результатов для повышения стабильности работы алюминиевых электролизеров, снижения частоты анодных эффектов и совершенствования контроля состояния электролизной ванны без разгерметизации створчатых укрытий. Разработанное модифицированное пробойное устройство АПГ с оптическим дальномером защищено патентом на полезную модель № 219339, а система технического зрения для обнаружения видимых выбросов подтверждена актом внедрения АО «СоюзЦМА». Практически важным является и обоснование алгоритма уменьшения времени нахождения наконечника пробойного устройства в электролите, что способствует увеличению срока его службы.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-126 от 02.06.26

Достоверность результатов подтверждается использованием теоретического анализа, экспериментальных исследований на установке для электролиза расплавов, обработкой сигналов напряжения методом быстрого преобразования Фурье, а также применением современных инструментов машинного обучения для решения задачи распознавания наблюдаемых выбросов. Автором приведены численные показатели точности, в том числе относительная погрешность измерения уровня электролита, не превышающая 2%, и точность обнаружения выбросов системой технического зрения не менее 94%.

Стиль автореферата соответствует правилам, принятым для оформления научных работ, и достаточно корректно и полно отражает объем выполненной работы.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

- 1) При описании системы технического зрения желательно более подробно указать, каким образом будет организовано взаимодействие разработанной системы с персоналом электролизного цеха и существующей системой диспетчеризации.
- 2) Представляет интерес дополнительная оценка применимости предложенных решений к электролизерам разных конструктивных типов и разной мощности.
- 3) Не полностью раскрыт вопрос обслуживания камер технического зрения в условиях электролизного цеха, включая защиту оптики от запыления, вибрации, высокой температуры и воздействия агрессивных газов.

Однако данные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общее положительное заключение о работе.

Диссертация «Разработка автоматической системы сбора и обработки данных алюминиевого электролизера с использованием многофункционального пробойника и системы технического зрения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, 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 – Шестаков Алексей Константинович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Я, Кузнецов Илья Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Шестакова Алексея Константиновича, и их дальнейшую обработку.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ПОЛИМЕТАЛЛ ИНЖИНИРИНГ"

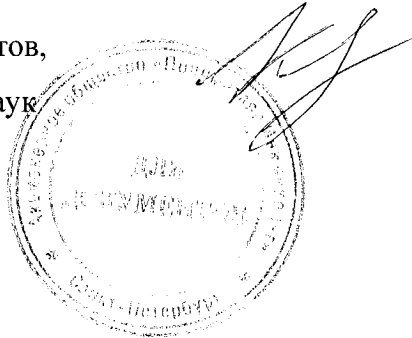
196066, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Пулковский Меридиан, пр-кт Московский, д. 183-185, литера А, помещ. 1105Н, офис 319

Тел.: +7 812 377-34-15, +7 981-746-81-15

[info@polymetal.ru](mailto:info@polymetal.ru)

[kuznetsovia@pme.spb.ru](mailto:kuznetsovia@pme.spb.ru)

Главный инженер проектов,  
кандидат технических наук

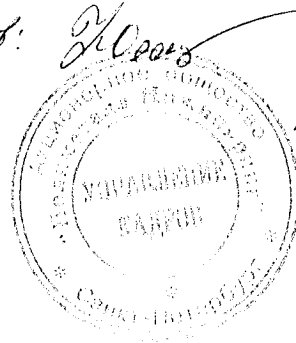


Кузнецов Илья Александрович

Дата: 29.05.2026

*Подпись Главного инженера-проектов  
Кузнецова Илья Александровича заверяю.*

*Начальник управления кадров:  Н. А. Семенов*



*29.05.2026 г.*