



Исследования
и разработки
Москва 2016

Приоритетное направление:
**Энергоэффективность,
энергосбережение и ядерная
энергетика**

Программное мероприятие:
**1.2 Проведение прикладных научных
исследований для развития отраслей
экономики**

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение № 14.607.21.0035 от 05.06.2014 г. на период 2014 - 2016 гг.

Тема: «Разработка нового токопроводящего анодного узла электролизёра
Содерберга ОАО «РУСАЛ Красноярск»

Руководитель проекта: Зайков Юрий Павлович

Получатель субсидии

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук (ИВТЭ УрО РАН)

Индустриальный партнер

Общество с ограниченной ответственностью «Объединенная Компания
РУСАЛ Инженерно-технологический центр
(ООО «РУСАЛ ИТЦ»; <http://www.rusal.ru>)

Деятельность «РУСАЛ ИТЦ» связана с управлением технической политикой промплощадок, разработка программ модернизации действующих предприятий и управление их реализацией.

Разработка, изготовление и испытания экспериментальных установок для проверки новых технических решений, полученных в ходе выполнения НИР.

Ожидаемые результаты проекта

1. Снижение материалоемкости технологии получения алюминия в электролизёрах Содерберга за счёт увеличения ресурса анодного токоподводящего штыря с защитным покрытием по сравнению с «типовым».
2. Повышение энергоэффективности технологии электролитического получения алюминия за счёт стабильно высокой электропроводности штыря в ходе эксплуатации и снижения потерь электроэнергии в анодном узле
3. Повышение чистоты алюминия за счёт снижения скорости коррозионного износа штырей.

Текущие результаты проекта

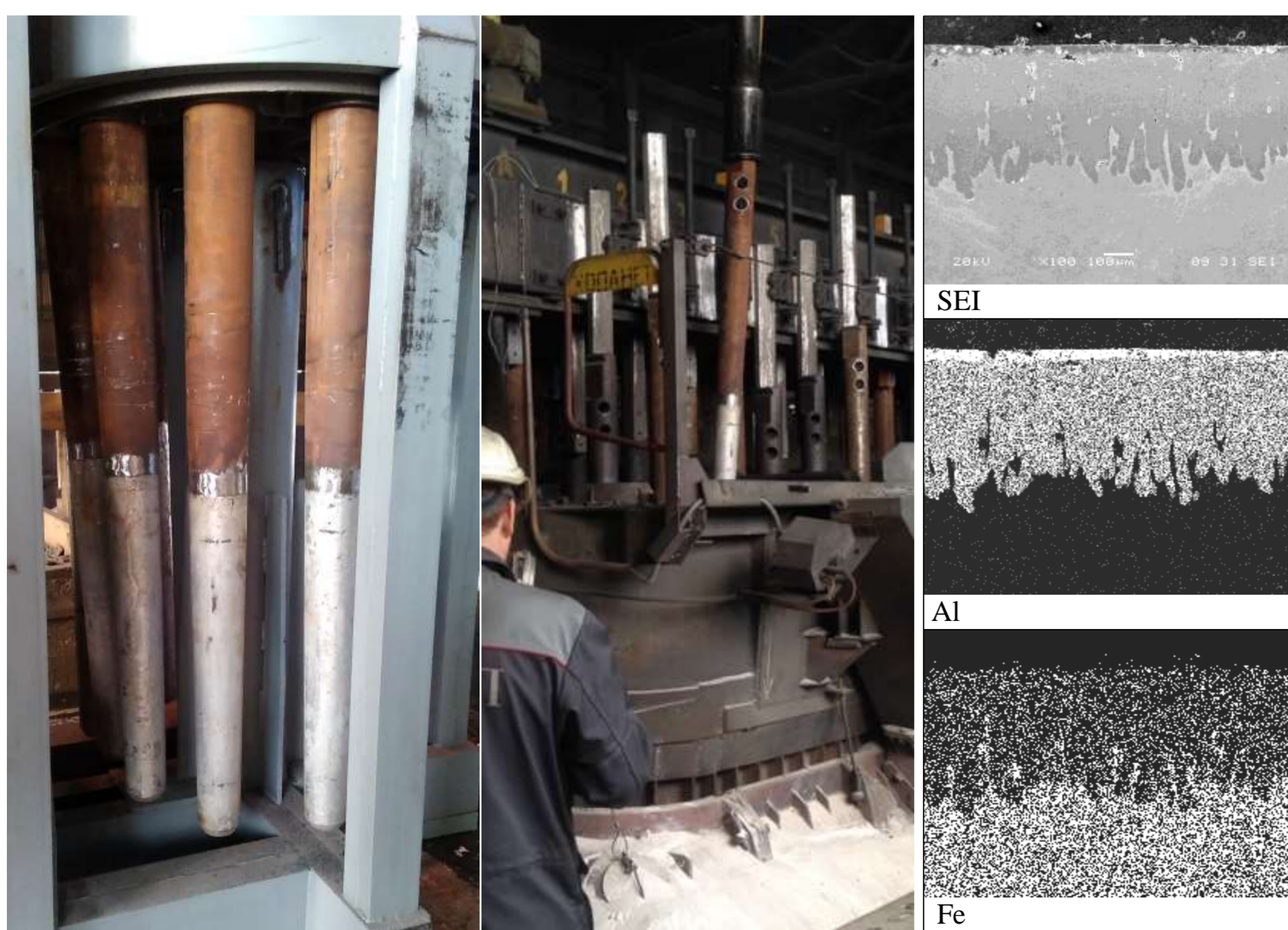


Рис. Алитированные промышленные АТШ в кассете (слева); замена типовых АТШ электролизёра Содерберга на алитированные (в центре) и микрофотография покрытия с картой элементов Al и Fe (справа).

Цели и задачи проекта

Цель проекта: разработка анодного токоподводящего штыря (АТШ) с коррозионностойким защитным покрытием в составе анодного узла электролизёра Содерберга ОАО «РУСАЛ Красноярск»

Задачи проекта:

1. Разработка технологических основ процесса нанесения защитного коррозионностойкого покрытия на основе алюминия на стальные токоподводящие штыри, используемые в составе анодного узла электролизёра Содерберга «ОАО РУСАЛ Красноярск»;
2. Разработка установки для дистанционного контроля коррозионного износа АТШ;
3. Разработка установки по нанесению защитного покрытия на АТШ; изготовление экспериментальных штырей с защитным покрытием и их испытание в корпусе электролиза №4 «ОАО РУСАЛ Красноярск».

Перспективы практического использования

Результаты проекта предназначены для повышения энергоэффективности процесса электролитического получения алюминия:
- в электролизёрах Содерберга с самообжигающимся анодом;
- в электролизёрах с обожженными анодами для защиты токоподводов от газовой коррозии.

Возможными потребителями результатов являются предприятия ОК РУСАЛ и другие предприятия – производители первичного алюминия (в том числе - зарубежные).

Ожидаемый эффект от применения результатов: повышение конкурентоспособности технологии электролиза алюминия на ваннах Содерберга с самообжигающимся анодом за счёт повышения технико-экономических показателей процесса без существенных капитальных затрат.

Разработан способ нанесения алюминидного покрытия (алитирования) на стальные анодные токоподводящие штыри (АТШ) с применением фторидного флюса, обеспечивающего повышение скорости процесса нанесения и качества покрытия.

С помощью разработанной экспериментальной установки на поверхность АТШ нанесено покрытие толщиной от 500 до 600 мкм с содержанием алюминия 55 ± 10 мас.%. Количество АТШ: 12 шт.

Разработана установка дистанционного контроля коррозионного износа АТШ. Характеристики установки:

- размещение штырей в анод на заданный уровень (горизонт) с точностью ± 5 мм;
- бесконтактное измерение длины и диаметра АТШ, точность $\pm 2,0$ мм
- обеспечивает снижение неравномерности тока на штырях одного «горизонта» до $\pm 7\%$ (кроме угловых и торцевых АТШ);
- снижение величины IR в аноде более, чем на 50 мВ.

По результатам испытаний в промышленном электролизёре (200 сут.) установлены следующие характеристики АТШ с покрытием:

- прочность на скручивание и разрыв - не хуже типового АТШ без защитного покрытия;
- чистота производимого алюминия - не хуже, чем при использовании типового АТШ;
- величина токовой нагрузки на алитированных штырях после 30 сут. испытаний оказалась на 10.4% выше по сравнению с типовыми штырями без покрытия;
- увеличение ресурса алитированных АТШ составляет 14.9 мес. по сравнению с типовыми штырями.