

Методика экспериментов по определению влияния теплоизолирующих материалов на тепловые потери через поверхности электролизера

Столяров Алексей Юрьевич
Магистрант,
Биль Руслан Викторович,
Соленов Александр Сергеевич

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ,
Институт цветных металлов и материаловедения,
Кафедра металлургии цветных металлов,
Россия, г. Красноярск

Процесс производства алюминия требует больших объемов электроэнергии, поэтому повышение энергоэффективности производства является одним из приоритетов РУСАЛа.

В настоящее время в России одним из основных потребителей электроэнергии является алюминиевая промышленность, при производстве одной тонны металла в электролизерах с предварительно обожженным и с самообжигающимся анодами расходуется 12,4...14,7 и 15...16 тыс. кВт·ч электроэнергии соответственно.

При производстве алюминия на электропотребление приходится от 30 до 40% затрат. Высокое энергопотребление [1] в производстве алюминия является следствием низкой энергетической эффективности алюминиевых электролизеров, не превышающей 45 %, где значительная часть потребляемой энергии рассеивается через его поверхности в виде теплоты в окружающую среду.

Таким образом, сокращение доли расходов на электроэнергию в электролизном производстве это прямой путь к снижению себестоимости конечного продукта и повышения конкурентоспособности их продукции на рынке .

В связи с этим, особую актуальность научного исследования для производителей алюминия является сокращения энергопотребления за счет снижения потерь тепла в окружающую среду и повышению энергетической эффективности для производства первичного алюминия, обеспечивающих уменьшение энергетических затрат на единицу производимой продукции и сбережение материальных ресурсов.

Методы решения задач

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) обзор и анализ литературы по проблемам сокращения потерь тепла с электролизера;
- 2) сбор и обработка данных по структуре и составу теплоизолирующих материалов;
- 3) Опытно — промышленные испытания материалов на электролизерах.

Предложения по снижению потерь теплоты поверхностями алюминиевого электролизера

Для решения задачи по снижению энергетических потерь, были определены основные источники потерь тепла от электролизера . От 40 до 60% тепловых потерь приходится на верхнюю часть электролизера с обожженными анодами [2, 3].

В данной работе были разработаны мероприятия, направленные на снижение потерь теплоты

с анодного массива и боковых стенок электролизера.

Приготовление и нанесение хорошего анодного покрытия является крайне важным для эффективной эксплуатации современного электролизера с обожженными анодами. Для защиты анодов от окисления на воздухе и для сведения к минимуму теплопотерь электролизера требуется применение однородной смеси измельченного электролита и глинозема, а также относительно надежного приемлемого и воспроизводимого способа нанесения.

При испытании удлиненных анодов столкнулись с проблемой замены анодов, которым мешала уходящая настыл под анод. И тогда было принято решение, что бы утеплить боковые стенки электролизера.

Тем самым усиление теплоизоляции позволяет избежать формирование слишком больших настелей и получить более равномерную, относительно толстую настыл, повышающую способность электролизера выдерживать флуктуации тока в условиях ведения технологии с низким напряжением

Ожидаемые результаты

Проанализировав прошедшие испытания и технологические конструктивы алюминиевых электролизеров на заводах, можно сделать вывод о том, что контроль уровня высоты и состав укрывного материала, а также постоянный контроль за укрытием и подбор материалов для теплоизоляции катодного кожуха и боковых стенок электролизера, снижает потери тепла в окружающую среду, а также стабилизирует тепловой баланс электролизёра и формирует ФРП.

При этом мы предлагаем рассмотреть следующие варианты по снижению тепловых потерь с электролизера:

- подбор оптимального состава и толщины УМ;
- применение материала войлок муллитокремнеземистый МКРВ-200, как теплоизоляцию, для боковых стенок кожуха электролизера.

При выборе оптимальных вариантах применения тех или иных материалов мы можем уверенно сказать, что при стабильных снижениях тепловых потерь в окружающую среду относительно электролизеров свидетелей мы снизим тепловые потери на ... кВт, которые необходимо компенсировать снижением уставочного напряжения на ... мВ. Это позволит снизить удельный расход электроэнергии на ... кВт ч/т_{Al} и приведет к снижению себестоимости алюминия.

Список используемых источников

1. Статья 5 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]
2. Галевский Г.В. Металлургия алюминия. Технология, электроснабжение, автоматизация: Учебное пособие / Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов. — М.: Флинта, 2008. — 529 с.
3. Сорлье М. Катоды в алюминиевом электролизе / М. Сорлье, Х.А. Ойя / пер. П.В. Полякова // Красноярск : КГУ, 1996. — 459 с.