

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Институт инженерной физики и радиоэлектроники
Кафедра Теплофизики

На правах рукописи

Орлов Антон Сергеевич

**Научно-квалификационная работа (диссертация)
аннотация**

**«Повышение ресурсосбережения и энергетической эффективности при
производстве первичного алюминия на основе использования
неформованных футеровочных материалов»**

Направление подготовки/специальность
03.06.01 Физика и астрономия
Направленность (профиль) специализация:
01.04.14 Теплофизика и теплотехника

Научный руководитель:
канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры теплофизики
А.В. Минаков

Красноярск – 2018

Алюминиевые электролизеры – это основной вид теплового технологического оборудования, предназначенного для производства первичного алюминия. Объем производства алюминия намного опережает выпуск всех остальных цветных металлов и уступает только производству стали. Высокие темпы прироста производства алюминия обусловлены его уникальными физико-химическими свойствами, благодаря которым он нашел широкое применение в электротехнике, авиа- и автостроении, транспорте, производстве бытовой техники, строительстве, упаковке пищевых продуктов и пр. Именно поэтому уровень промышленного развития страны напрямую связан с развитием алюминиевой отрасли.

Улучшение технико-экономических характеристик электролизеров играет ключевую роль в повышении конкурентоспособности отечественных алюминиевых заводов. Экономическая эффективность электролизеров тесно связана с его сроком службы. В свою очередь, срок службы электролизера в наибольшей степени определяется сроком службы его катодного устройства, представляющего собой футерованную ванну, в которой находится расплавленный металл и электролит.

Таким образом, разработка новых конструкций футеровки теплоиспользующих установок - катодных устройств электролизеров, обеспечивающих сбережение энергетических и материальных ресурсов, а также снижение негативного воздействия образующихся отходов на окружающую среду были и остаются актуальными задачами на предприятиях производства первичного алюминия.

Целью данной работы является повышение энерго и ресурсоэффективности электролизеров за счет применения неформованных футеровочных материалов.

В ходе данного исследования была разработана методика измерений коэффициентов теплопроводности неформованных футеровочных материалов на действующих катодных устройствах электролизеров. Проведены измерения КТП на действующих электролизерах

В результате данной работы впервые получены эмпирические зависимости изменения коэффициента теплопроводности новых футеровочных материалов на основе полукокса бурых углей в зависимости от температуры и срока службы.

Построена и верифицирована математическая модель теплового состояния катодов электролизеров, учитывающая процессы проникновения компонентов электролита в подкатодное пространство электролизеров.

Выявлены закономерности тепловых процессов, протекающих в катодных устройствах электролизеров с применением неформованных футеровочных материалов.

Проведен анализ выполненных расчетов. По результатам расчетов определены оптимальные конструкции футеровки электролизеров с использованием неформованных футеровочных материалов.