Отзыв

научного консультанта на диссертацию Шахрая Сергея Георгиевича «Повышение энергетической эффективности и экологических показателей оборудования для производства первичного алюминия», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика

Энергетическая эффективность и экологические показатели электролизеров для производства первичного алюминия в значительной степени предопределяют конкурентоспособность производимого ими металла. Диссертация Шахрая С.Г. посвящена решению актуальной научно-технической проблемы, имеющей важное значение для развития экономики страны – разработке научно обоснованного комплекса технических и технологических решений по повышению энергетической эффективности и экологических показателей оборудования для производства первичного алюминия, обеспечивающих уменьшение энергетических затрат на единицу производимой продукции, сбережение материальных ресурсов и защиту окружающей среды.

В диссертации теоретически и экспериментально обоснован комплекс взаимосвязанных мероприятий по сбережению энергетических ресурсов алюминиевыми электролизерами Содерберга, заключающихся в сокращении потерь теплоты поверхностями электролизера, утилизации теплоты анодных газов, уменьшении затрат теплоты на нагрев и растворение в электролите глинозема, снижении объема прианодного газоэлектролитного слоя, образующегося в результате окисления анода. Разработана методология теплотехнического расчета системы газоудаления электролизеров с самообжигающимся анодом, позволяющая провести комплексный анализ влияния геометрических и режимных параметров газосборного колокола, горелок и газоходной сети на ее технико-экономическую эффективность в условиях увеличения силы тока в процессе электролиза. Разработан научно обоснованный подход к решению проблемы повышения эффективности улавливания и обезвреживания образующихся в алюминиевом электролизере загрязняющих веществ, заключающийся в том, что система газоудаления алюминиевого электролизера рассматривается как единый и взаимосвязанный комплекс, где характер и интенсивность аэрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов, протекающих в каждом ее конструктивном элементе, являются определяющей в оценке эффективности работы смежных элементов. Разработаны диаграммы и таблицы, позволяющие оценить влияние расхода воздуха и рабочего объема горелки на температуру в зоне горения, верхние и нижние пределы воспламеняемости сжигаемой смеси и время ее нахождения в зоне высоких температур. Установлены зависимости влияния избытка воздуха, температуры и скорости потока в зоне горения, вязкости газовой смеси и размеров частиц пыли на интенсивность ее коагуляции и скорость седиментации образующихся конгломератов. Проведены опытно-промышленные испытания разработанных технических и технологических решений.

Достоверность и обоснованность полученных результатов, выводов и рекомендаций основывается на использовании современных и апробированных методов теоретического и физического анализа процессов горения, аэрогазодинамики, тепло- и массообмена в алюминиевых электролизерах и их системах газоудаления. Исходные данные для исследования получены в ходе натурных обследований и инструментальных измерений технологических и теплотехнических параметров оборудования с последующей их статистической обработкой и определением доверительных интервалов. Результаты расчетов вполне удовлетворительно согласуются с данными экспериментов на действующих электролизерах и лабораторных установках.

В период с 2015 по 2017 годы Шахрай С.Г. проходил подготовку в докторантуре при Сибирском федеральном университете (СФУ) по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика. В настоящее время работает в должности доцента кафедры «Техносферная безопасность горного и металлургического производства» Института цветных металлов и материаловедения СФУ, имеет ученое звание доцента.

Шахрай С.Г. зарекомендовал себя хорошим специалистом, является лауреатом Государственной премии Красноярского края в области науки за 2017 год. За время работы над диссертацией опубликовал 109 научных работ, 2 монографии, 42 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для опубликования материалов докторских и кандидатских диссертаций, 4 Евразийских патента на изобретения и 29 патентов РФ на изобретения и полезные модели. Результаты его исследований хорошо известны научной общественности, доложены и обсуждены на конференциях различного уровня, включая международные. Публикации Шахрая С.Г. активно цитируются в журналах и сборниках научных трудов (индекс цитирования Хирша – 11). Разработки диссертанта используются в учебном процессе СФУ и на курсах для повышения квалификации работников алюминиевых заводов России.

Диссертационная работа Шахрая С.Г. выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям и критериям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Научный консультант, профессор
кафедры теплотехники и гидрогазодинамики Политехнического института Сибирского федерального университета, д-р техн. наук, профессор

Скуратов Александр Петрович

«25» января 2018 г.

Адрес: Россия, 660074, г. Красноярск,
ул. акад. Киренского, 26-а.
Тел.:+7(391) 291-21-42; E-mail: pi@sfu-kras.ru

Подпись Скуратова А.П. заверяю
общего отдела
«25» 01 2018 г. Делопроизв. Гоголева Н.