

ОТЗЫВ

**на диссертационную работу Каменова Алмата Айтасовича
«Исследование свойств чугуна, применяемого при заливке анодов
электролизного производства алюминия», представленную на соискание
степени доктора философии (PhD) по образовательной программе
8D07201 – Metallurgia**

Диссертационная работа Каменова А. А. посвящена решению актуальной научной и практической задачи для алюминиевой промышленности – повышению энергоэффективности производства за счет снижения потерь в анодном узле.

В условиях АО «Казахстанский электролизный завод» значительная доля непроизводительных потерь электроэнергии приходится на анодный узел. Эти потери вызваны высоким контактным сопротивлением в узле «ниппель-чугун-анод», что напрямую связано с физико-химическими свойствами заливочного чугуна. Поэтому исследование и оптимизация состава этого материала, а также совершенствование конструкции анодного узла, является задачей, имеющей значение для отрасли.

За время работы над диссертацией Каменов Алмат Айтасович проявил себя как самостоятельный и компетентный исследователь. Он продемонстрировал глубокую теоретическую подготовку в области металлургии черных металлов и электрометаллургии алюминия.

Работа выполнялась на базе НАО «Торайгыров университет» и в сотрудничестве с промышленными предприятиями, включая АО «Казахстанский электролизный завод» и ТОО «Incom Company». Соискатель отлично владеет современными методами исследования, включая термодинамическое моделирование в программах ThermoCalc и HSC Chemistry.

Основными научными достижениями диссертанта являются оптимизация химического состава чугуна и разработка новой конструкции анода, которые решают две ключевые проблемы: высокие электрические потери во время электролиза алюминия и сложность демонтажа чугунной заливки с анододержателя.

Впервые теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность рафинирования чугуна для заливки анодов с использованием сталеплавильного шлака АКП и извести. Это позволило разработать новый, оптимизированный состав чугуна (Патент РК № 10455) с пониженным содержанием фосфора (<0,18%) и серы (<0,06%).

Диссертантом доказано, что снижение содержания фосфора приводит к изменению морфологии фосфидной эвтектики и снижению удельного электрического сопротивления чугуна.

Для решения технологической проблемы демонтажа диссертантом разработаны и запатентованы новые конструкции анода с измененной геометрией анодного гнезда с трапециевидными выступами. Данная

конструкция не только снижает усилие демонтажа, но и уменьшает потерю напряжения в узле за счет лучшего распределения контактного давления.

Результаты, полученные автором, имеют высокую практическую значимость. Проведенные лабораторные испытания подтвердили снижение перепада напряжения в анодном узле при использовании нового состава чугуна.

Результаты диссертации были опубликованы в 4 научных статьях, в том числе 1 статья в журнале, индексируемом в базе Scopus (Metalurgija, 35 процентиль), и 3 статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК. Материалы работы внедрены в учебный процесс кафедры «Металлургия» НАО «Торайгыров университет».

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне. Полученные результаты представляют по объему и содержанию завершенный научный труд, в котором решена важная промышленная задача по повышению энергоэффективности и технологичности производства алюминия.

Считаю, что диссертационная работа «Исследование свойств чугуна, применяемого при заливке анодов электролизного производства алюминия» отвечает требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК к докторским диссертациям, и может быть рекомендована к защите в Диссертационном совете, а автор Каменов Алмат Айтасович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 – Metallurgija.

**Научный консультант,
доктор философии (PhD),
ассоциированный профессор
кафедры «Металлургия»
НАО «Торайгыров университет»**



А. Н. Жакупов