

## ОТЗЫВ

научного консультанта Богомолова Алексея Витальевича  
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- Металлургия

Тема диссертации Каменова Алмата Айтасовича является весьма актуальной. В работе рассматриваются актуальные вопросы оптимизации свойств чугуна, применяемого при заливке анодов электролизного производства алюминия. Данный материал играет важную роль в технологической цепочке анодомонтажного производства алюминиевых электролизеров и влияет на технико-экономические показатели производства первичного алюминия в целом. Особенностью данной тематики исследований является то, что к заливочному чугуну предъявляется целый ряд специфических и противоречивых требований. Кроме того, технологи алюминиевого производства зачастую не всегда уделяют данному вопросу должное внимание, а специалисты черной металлургии не занимались данными проблемами ввиду сравнительно малых объемов чугуна и общим отношением данных вспомогательных производств к цветной металлургии, а конкретно к металлургии алюминия.

Исходным пунктом к проведению исследований в данном направлении стала заинтересованность базового предприятия – АО «Казахстанский электролизный завод», что проявилось в выполнении исследования по хоздоговорной тематике между компанией ERG и НАО «Торайгыров университет», где докторант Каменов А.А. был исполнителем («Исследование проб чугуна заливочного и проб чугуна после электролиза» по договору № PD/KAS/2-2606 с АО «Казахстанский электролизный завод» (2021 год).

Диссертационная работа подготовлена при поддержке грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по конкурсу «Жас Галым» на 2025-2027 г. (проект ИРН AP25795509 «Исследование свойств и оптимизация химического состава чугуна для заливки анодов алюминиевых электролизеров»).

Соискатель выполнял сбор исходных данных и практические экспериментальные исследования на протяжении нескольких лет непосредственно в анодомонтажном отделении и цехе электролиза АО «Казахстанский электролизный завод», на лабораторной базе НАО «Торайгыров университет» с использованием данных образцов заливочного чугуна АО «КЭЗ».

За время работы Каменов А.А. проявил себя как самостоятельный компетентный исследователь, способный как подготовить теоретическое

обоснование эксперимента, так и непосредственно анализировать существующие технологические процессы металлургического производства, лично участвовал в проведении лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний, показал умение математически обрабатывать результаты исследований.

В ходе выполнения работы диссертантом были изучены многочисленные отечественные и зарубежные источники по данной тематике. За период работы над диссертацией докторант показал высокий уровень знаний по теории формирования металлических систем, а также теории и технологии производства чугуна, подробно изучил технологию производства анодов электролизного производства алюминия, овладел методикой проведения макро- и микроструктурного анализа, количественной металлографии, оценки усадки отливок, математического моделирования металлургических и технологических процессов.

Основные результаты получены автором лично, с применением современных методов химического анализа, металлографического исследования, оценки механических свойств материалов и имитационного моделирования. Каменов Алмат Айтасович при подготовке диссертационной работы проявил творческое мышление и склонность к изобретательской деятельности. Это проявилось в том, что новизна технических решений по результатам диссертационной работы подтверждена тремя документами на охрану интеллектуальной собственности, где соискатель является первым автором. В том числе 1 Патент РК на изобретение № 36204 «Обожженный анод алюминиевого электролизера» и 2 Патента РК на полезную модель № 8475 «Обожженный анод алюминиевого электролизера», № 10455 «Чугун».

Испытания обожженного анода с предложенной докторантом оригинальной конструкцией анодного гнезда были проведены в аккредитованной лаборатории ТОО «IncomCompany» и подтверждены утвержденными протоколами.

Материалы диссертационной работы уже используются в учебном процессе НАО «Торайгыров университет» при подготовке студентов металлургических специальностей. В частности, в учебный процесс внедрены по дисциплине «Металлургия черных металлов и рециклинг» для студентов 3 курса образовательной программы 6B07205 «Металлургия».

Основным научным достижением диссертанта считаю то, что ему впервые удалось доказать эффективность использования предложенного, обоснованного и запатентованного состава чугуна для заливки анодов алюминиевых электролизеров (мас. %: углерод: 3,3-3,5; кремний: 2,4-2,5; марганец: 0,7-0,72; фосфор: 0,15-0,18; сера: 0,05-0,06; железо - остальное). Это имеет большие перспективы как для совершенствования технологии существующего анодомонтажного производства, так и в целом для повышения энергоэффективности производства первичного алюминия, что важно с учетом сложившейся структуры экономики нашей страны.

Каменов А.А. в своей диссертационной работе обосновал целесообразность применения усовершенствованной конструкции обожженного анода алюминиевых электролизеров, обеспечивающей снижение перепадов напряжения за счет увеличения площади контакта между угольным блоком, чугуновой заливкой и стальным ниппелем.

В целом можно говорить о соответствующем научном уровне диссертационного исследования, а полученные результаты работы представляют по объему и содержанию завершенный научный труд.

Диссертационная работа **Каменова Алмата Айтасовича** «Исследование свойств чугуна, применяемого при заливке анодов электролизного производства алюминия», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07201- Металлургия отвечает действующим требованиям, предъявляемым Комитетом по контролю в сфере науки и высшего образования МНВО РК к докторским диссертациям, и может быть рекомендована к защите в Диссертационном совете. Автор заслуживает присуждения ученой степени доктора PhD по специальности 8D07201 – Металлургия.

**Научный консультант,  
кандидат технических наук,  
профессор кафедры «Металлургия»  
НАО «Торайгыров университет»**

**Богомолов А. В.**

