

**В диссертационный совет Д 999.007.02
на базе Сибирского федерального
университета и Института вычислительного
моделирования СО РАН**

**Отзыв на автореферат диссертации
АВДУЛОВА Антона Андреевича
«Электромагнитный модификатор слитка в роторной литейной
машине»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы**

Диссертация А.А. Авдулова посвящена определению общих закономерностей преобразования электрической энергии при электромагнитном модифицировании кристаллической структуры алюминиевых заготовок и разработке электромагнитного модификатора структуры слитка для роторной литейной машины.

Тема работы является актуальной, т.к. электромагнитное модифицирование является перспективным способом улучшения структуры литых заготовок для волочильных станов, предназначенных для производства алюминиевой проволоки, из которой изготовлены большинство отечественных проводов и кабелей.

В диссертационной работе проведен анализ и обобщен опыт исследования и использования МГД-устройств для модифицирования структур слитков; выявлены особенности получения непрерывно литых заготовок в агрегатах непрерывного литья и прокатки алюминиевой катанки; обоснована перспективность использования электромагнитного воздействия на кристаллизующийся слиток в роторной литейной машине для модифицирования структуры; разработан метод исследования процесса электромагнитного модифицирования структуры слитка, совмещающий математическое и физическое моделирование, позволяющий построить взаимосвязь структуры слитка и характеристик электромагнитного поля в жидкой фазе слитка; построены математические модели для анализа связанных тепловых, электромагнитных и гидродинамических процессов, протекающих в системе, определены зависимости, характеризующие данные процессы; разработана лабораторная установка для физического моделирования процесса литья алюминиевых слитков с электромагнитным воздействием; на лабораторной установке определены параметры кристаллизации слитка, обеспечивающие получение структур слитков, аналогичных промышленным; осуществлено литье слитков на физической модели с различными параметрами работы электромагнитного модификатора и произведено их сопоставление с результатами математического моделирования; выбраны и обоснованы технические решения и

рекомендации по созданию электромагнитных модификаторов структур слитков для роторных литейных машин; разработан электромагнитный модификатор для роторной литейной машины.

По работе на основании автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В модели было сделано разделение сопряженных тепловых, электромагнитных и гидродинамических процессов на тепло-гидродинамическую, электромагнитную и гидродинамическую задачи. При этом в первой задаче рассчитывается температура и профиль жидкой сердцевины слитка, а в третьей задаче – движение жидкого металла с учетом воздействия электромагнитной силы. Из блок-схемы 3 (стр. 9 автореферата) получается, что конвективный теплоперенос в жидком металле, обусловленный электромагнитным воздействием, не учитывается при расчете температуры. Необходимо это обосновать.

2. Неясно, почему в разработанной модели используется форма уравнения неразрывности, не учитывающая изменение плотности среды (формулы (1) и (11)), в то время как в остальных уравнениях учитывается изменение плотности во времени и в пространстве.

3. Из текста автореферата неясно, как определялся коэффициент теплоотдачи α для расчета по формуле (5).

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы Авдулова А.А. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а Авдулов Антон Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Д.т.н., проф., зав.

кафедры «Электротехника
и электроэнергетика» СПбПУ

К.т.н., доц.

кафедры «Электротехника
и электроэнергетика» СПбПУ



Фролов

Владимир Яковлевич

Иванов

Дмитрий Владимирович

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПбПУ»),

кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29

e-mail: frolov.eed@gmail.com

телефон: +7-812-552-76-43