

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Кучинского Михаила Юрьевича
«Электротехнология перемешивания жидкой сердцевины слитков
в многоручьевом литейном комплексе», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.10 – «Электротехнология»

Диссертационная работа Кучинского М.Ю. посвящена разработке электротехнологии перемешивания жидкой сердцевины алюминиевых слитков в многоручьевой литейной машине. Физико-механические свойства получаемых слитков напрямую зависят от кристаллической структуры, которая требует дополнительного измельчения в процессе литья. Одним из способов улучшения структуры заготовки является электромагнитное воздействие на расплав в процессе кристаллизации. Для реализации цели исследования была предложена конструкция цилиндрического индуктора, определены режимы его работы, обеспечивающие требуемый профиль скоростей движения металла в жидкой сердцевине слитка.

Основные задачи, сформулированные в работе, диссертантом решены. В работе предложен метод исследования процесса электромагнитного перемешивания, совмещающий математическое и физическое моделирование, позволяющий оценить эффективность электромагнитного воздействия на жидкую сердцевину слитка. Были построены сопряженные математические модели для анализа тепловых, электромагнитных и гидродинамических процессов в системе «индуктор-слиток», учитывающие фазовые состояния кристаллизующегося слитка. Разработанная физическая модель цилиндрического индуктора дает возможность провести верификацию результатов математического моделирования при помощи ультразвукового исследования поля скоростей в жидкой сердцевине слитка, с использованием впервые опробованной методики измерений.

Математическое моделирование осуществлялось с применением метода конечных элементов (МКЭ) для решения электромагнитной задачи и метода конечных объемов (МКО) для решения тепло-гидродинамической задачи. При моделировании использовались современные САЕ системы ANSYS Maxwell, ANSYS Fluent и ANSYS CFX. Достоверность полученных результатов подтверждена верификацией на физической модели. При проведении экспериментов использовались современные методики сбора и обработки информации.

Основные материалы диссертации апробированы на ряде конференций российского и международного уровня, опубликованы в рецензируемых российских и зарубежных изданиях.

Учитывая актуальность и практическую значимость полученных результатов в проведенном исследовании, считаю, что выполненная соискателем диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.10 – «Электротехнология».

Доктор технических наук,
профессор кафедры Электротехнологий
ФГАОУ ВО «Сибирский
Федеральный университет»

Первухин Михаил Викторович

18.04.2022 г.

Почтовый адрес: 660074, г. Красноярск, ул. Ак. Киренского 26, ауд. 23-02
телефон: +7 (391) 291-20-50
e-mail: mpervukhin@sfu-kras.ru