

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Никулина Иллариона Леонидовича «Математическое моделирование поведения металлических расплавов в электромагнитных полях и очистки их поверхности от неметаллических включений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Рост энергетической эффективности и улучшение качества продукции в производстве губчатого титана и индукционной плавке жаропрочных никелевых сплавов вызвано производственной необходимостью и является частью повышения конкурентоспособности продукции на мировом рынке. Совершенствование современных технологий немислимо без проведения комплексного изучения поставленной проблемы в силу огромного числа взаимосвязанных факторов, определяющих результат каждой модификации. В подобном комплексном изучении важную роль играет построение математических моделей технологических систем и их многофакторный анализ.

Работа Никулина И.Л. принадлежит к числу таких исследований. В ней разработаны комплексные математические модели работы индукционной печи и реактора для производства титана, причём в двух модификациях. Следует отметить, что в разных по масштабу и характеру процессах найдены общие проблемы, а затем, в ходе анализа большого числа результатов моделирования, найдены их решения.

В автореферате подробно описана процедура верификации разработанных Никулиным И.Л. математических моделей и она выглядит достаточно убедительной для утверждения о достоверности полученных результатов. О ценности диссертационной работы говорит и тот факт, что ее результаты применяются в производстве.

К автореферату возникли замечания в основном терминологического характера.

1. Формулой (5) введён параметр диффузии ПМП (переменного магнитного поля), однако, диффузия – это перенос массы. Является ли такой термин общепринятым? Если эта безразмерная величина пропорциональна частоте, то почему бы ее не называть просто безразмерной частотой?

2. Известно, что сила Лоренца направлена перпендикулярно скорости, она не совершает работы, следовательно, ее мощность равна нулю. Однако в критерии, определенного формулой (12), числитель – это «полная мощность сил Лоренца», а знаменатель – таковая для сил плавучести. Что же здесь имеется в виду?

3. Обе задачи рассмотрены автором в осесимметричной постановке. Насколько реальные системы осесимметричны?

4. В тексте автореферата некоторые формулы без расшифровки символов, например формула (1).

5. Из текста автореферата нет сравнения с другими методами очистки поверхности (например, лазерный, ультразвуковой и т.п.), поэтому не ясно какие преимущества имеет предложенный автором метод. И к тому же возникает вопрос. Зачем бороться с оксидной пленкой при индукционной плавке? Чем она мешает при плавке? Может быть качеству расплава? Но автором не рассматривался вопрос о

влиянии оксидной пленки на качество расплава. Важно иметь чистую поверхность уже изготовленной детали, а не самого расплава.

Несмотря на указанные замечания, полагаю, что

- **диссертация Никулина И.Л.** на тему «Математическое моделирование поведения металлических расплавов в электромагнитных полях и очистки их поверхности от неметаллических включений» **соответствует требованиям** п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 и требованиям положения о «Порядке присуждения ученых степеней в ПНИПУ», предъявляемым к докторским диссертациям,
- Никулин Илларион Леонидович **заслуживает** присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

доктор физико-математических наук, доцент,
Ведущий научный сотрудник Центра фотоники и
двумерных материалов Московского физико-
технического института (национальный
исследовательский университет),

Сюй Александр Вячеславович

«3» апреля 2023 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»
141701, Московская область,
г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.
Центр фотоники и двумерных материалов
Рабочий тел. +7 (495) 408-45-54, e-mail: siui.av@mipt.ru

Я, Сюй Александр Вячеславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Никулина Иллариона Леонидовича «Математическое моделирование поведения металлических расплавов в электромагнитных полях и очистки их поверхности от неметаллических включений», и их дальнейшую обработку.

Согласие
подпись:
А.С. НИКУЛИН
И.Л. НИКУЛИН
Короб

