

## 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 физико-математических наук по специальности**  
**1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.**

Диссертационная работа Никулина И.Л. затрагивает технологии индукционной плавки жаропрочных никелевых сплавов и производства губчатого титана. Указанные в автореферате проблемы перегрева реторты и неразделения продуктов реакции внутри реактора имеют место в магнетермии титана, поэтому работа Никулина И.Л., направленная на решение обозначенных проблем весьма **актуальна**, также и для технологии металлотермии.

В автореферате приведена математическая модель тепломассопереноса в расплавленном магнии, а также результаты моделирования технологического процесса, полученные с помощью разработанного программного комплекса. Визуализация распределений скоростей и температур, которые возможны на основе математического моделирования, способствуют пониманию процессов внутри реактора, что необходимо для выбора технологических режимов. Таким образом работа Никулина И.Л. обладает **практической значимостью**.

Необходимо отметить, что внедрение в практику металлургии нагрева в индукционных печах взамен нагрева в печах сопротивления не только значительно сокращает энергетические потери, но и существенно улучшает качество металла и его однородность за счёт интенсивного перемешивания при плавке.

Есть **замечание** по содержанию 4-ой главы. В тексте автореферата ничего не говорится о том, как влияет растущая титановая губка на рассматриваемые процессы, хотя такая информация очень важна для технологии. Возможно, что это станет предметом для дальнейших исследований.

Несмотря на высказанное замечание, считаю, 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,

**а Никулин Илларион Леонидович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.**

**Данные о рецензенте:**

**Ученая степень, ученое звание:** кандидат технических наук, специальность 05.07.02 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов»

**Должность:** старший мастер опытного цеха № 3 ОАО «Соликамский магниевый завод», руководитель группы перспективных направлений.

**Адрес места работы:** 618500, Пермский край, г. Соликамск, ул. Правды, д. 9  
**Рабочий тел.** +7 (34253) 66-7-37, +7 (34253) 66-6-09. **E-mail:** and-zur@mail.ru

Я, Цурика Андрей Анатольевич, 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.

«19» мая 2023 г.

Цурика Андрей Анатольевич

Подпись Цурики Андрея Анатольевича, кандидата технических наук, старшего мастера опытного цеха № 3, руководителя группы перспективных направлений ОАО «Соликамский магниевый завод», удостоверяю:

Начальник административно – хозяйственного отдела ОАО «СМЗ»



Г.А. Тейхреб