

**ВТИ**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ"  
(ОАО "ВТИ")Российская Федерация, 115280 г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14. Тел. +7 (495) 137-77-70, e-mail [vti@vti.ru](mailto:vti@vti.ru)  
<http://www.vti.ru>

*В диссертационный совет 24.2.312.08,  
созданный на базе ФГБОУ ВО «Казанский  
национальный исследовательский  
технологический университет»*

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Орехова Владимира Александровича на тему *«Моделирование сложного совмещённого теплообменно-химического процесса (на примере высокотемпературного обжига рудного фосфатного сырья)»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Одним из важнейших направлений развития промышленности, позволяющим рационализировать логистические и технологические процессы производства, является внедрение методов математического и компьютерного моделирования, при помощи которых возможно не только корректно описывать протекающие технологические процессы, для более глубокого их понимания, но и определять энергоресурсоэффективные режимы работы оборудования. Особенно актуальным представляется внедрение методов математического и компьютерного моделирования в энергоёмкие отрасли промышленности, основанные на теплотехнологии. Это обусловлено сложностью, а иногда и невозможностью непосредственного измерения параметров протекания процессов термической подготовки сырья, вследствие высоких температур, агрессивных сред и невозможности прерывания технологических процессов, в том числе для понимания степени завершенности протекающих превращений. Диссертационная работа Орехова В.А. посвящена прежде всего решению именно этой актуальной научной задачи создания математических и компьютерных моделей сложного совмещённого теплообменно-химического процесса (СТМХП) высокотемпературной подготовки дисперсных материалов, на примере фосфатного рудного сырья, учитывающих термически активируемые реакции разложения реагирующих включений в структуре материала на примере процессов декарбонизации.

Научной новизной в работе являются разработанная математическая модель СТМХП, математическая модель влияния внутреннего теплообмена в реагирующем образце сырья, предложенный численный метод расчёта теплофизических свойств непрореагировавшего и прореагировавшего образцов и теплофизических свойств газа-теплоносителя, в том числе, в плотном слое засыпки дисперсного сырья, оригинальный программный комплекс, позволяющий реализовать предложенные модели, методы и алгоритмы.

К практически значимым результатам работы можно отнести использование результатов исследования Орехова В.А. в проектно-конструкторской деятельности предприятий: ООО «РусЭнергоПроект», ООО «НИИМАН», а также в научно-исследовательских разработках и учебном процессе филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске.

Апробация работы является достаточно полной, результаты были представлены на различных научно-технических конференциях. Содержание работы отражено в

32 публикациях по теме диссертации, а также получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 патент на изобретение.

Вопросы и замечания:

а) в тексте автореферата отсутствует расшифровка сокращения «МНК»;

б) планируется ли дальнейшее совершенствование моделей, которое учитывало бы дополнительные показатели протекания реакций?

По постановке задачи, объему и содержанию диссертационная работа Орехова Владимира Александровича, соответствует критериям, установленным п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор, Орехов Владимир Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

кандидат технических наук, заместитель  
технического директора по  
проектированию, ОАО «Всероссийский  
теплотехнический научно-  
исследовательский институт»

Такташев Ринат Нявмянович

«04» 12 2023г.

Специальность, по которой защищена кандидатская диссертация 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

Открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт»

Адрес: Российская Федерация, 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14

Телефон: 8(495) 137-77-70

Адрес электронной почты: [vti@vti.ru](mailto:vti@vti.ru)

Адрес официального сайта организации: <https://vti.ru/>

Подпись Такташева Рината Нявмяновича удостоверяю

Руководитель  
отдела управления персоналом



Н.В. Новичкова

04.12.2023

Вход. № 05-7853  
«19» 12 2023г.  
подпись