

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шостака Никиты Андреевича на тему: «Физико-математическое моделирование процессов образования и диссоциации клатратных гидратов кубических структур», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Шостака Н.А. посвящена разработке комплекса физико-математических моделей процессов образования и диссоциации клатратных гидратов кубических структур. Рассматриваемая тематика находится на пересечении физики конденсированного состояния, термодинамики фазовых равновесий, тепло- и массопереноса, а также кинетики фазовых превращений в многофазных системах.

Клатратные гидраты представляют собой упорядоченные каркасные системы включения, свойства которых определяются структурой водного каркаса, природой молекул-гостей, термобарическими условиями и характером фазового перехода. Задачи описания образования, устойчивости и диссоциации таких систем имеют фундаментальное значение для физики фазовых превращений и практическое значение для технологий добычи, транспорта, хранения и переработки газов.

Научная новизна работы заключается в разработке согласованного физико-математического аппарата, позволяющего связать микроструктурные характеристики гидратной фазы с макроскопическими параметрами равновесия, кинетики, тепло- и массопереноса и механической устойчивости. В автореферате показано, что соискателем предложены модели образования гидратов газообразных и жидких гидратообразователей, введены псевдокритические и приведенные параметры гидратообразования, рассмотрено распределение компонентов между гидратной фазой и окружающей средой, а также разработаны модели термобарической диссоциации целостных и механически разрушенных гидратов.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена возможностью применения разработанных моделей для расчета равновесных термобарических условий гидратообразования, параметров гидратной фазы, скорости образования и диссоциации гидратов, а также оценки устойчивости гидратных систем при тепловом и депрессионном воздействиях. Полученные результаты могут быть полезны как при дальнейшем развитии физико-

математических моделей клатратных систем, так и при решении прикладных задач, связанных с предупреждением и управляемой диссоциацией гидратов.

Достоверность и обоснованность результатов, приведенных в автореферате, обеспечиваются использованием известных положений термодинамики, статистической физики, неравновесной термодинамики, уравнений тепло- и массопереноса, а также сопоставлением расчетных результатов с опубликованными экспериментальными данными. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, в том числе индексируемых в международных базах данных, и прошли апробацию на научных конференциях.

Автореферат изложен логично и аргументированно, технически грамотным языком. Вместе с тем, к изложению некоторых положений работы имеются вопросы и замечания:

1. В работе рассмотрены различные режимы термобарической диссоциации гидратов, включая тепловое, депрессионное и комбинированное воздействие. С точки зрения практического использования результатов было бы полезно более явно указать характерные геометрические масштабы, для которых применимы полученные зависимости: размер гидратного тела, толщина гидратного или ледяного слоя, характерный размер частиц разрушенного гидрата.

2. В автореферате приведены данные о высокой согласованности расчетных и экспериментальных результатов. Вместе с тем, желательно было бы подробнее отразить, как распределяются отклонения в различных термобарических диапазонах, особенно вблизи квадрупольных точек и областей изменения агрегатного состояния гидратообразователя.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и носят, в основном, уточняющий и рекомендательный характер. Выполненное исследование указывает на высокий профессиональный уровень соискателя.

Считаю, что диссертационная работа Шостака Никиты Андреевича на тему: «Физико-математическое моделирование процессов образования и диссоциации клатратных гидратов кубических структур» является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой обеспечивают решение важной научной проблемы.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, объему и уровню опубликования результатов диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям

в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции, а ее автор, Шостак Никита Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Доктор технических наук

(01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника),

доцент, заведующий кафедрой

«Теоретические основы теплотехники»

ФГБОУ ВО «Казанский национальный

исследовательский технологический университет»

Хайрутдинов Венер Фаилевич

«9» 07 2026 г.

Адрес: Российская Федерация, Республика Татарстан, 420015, г. Казань,
ул. Карла Маркса, д. 68

Телефон: +7 (843) 231-42-11

E-mail: kvener@yandex.ru

