

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Виноградова Андрея Владимировича** «Неравновесные процессы распада метастабильных состояний при кипении и образовании газовых гидратов», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 — Теплофизика и теоретическая теплотехника

Высокая энергонапряженность процессов в современной энергетике вызывает необходимость получения надежной информации по развитию переходных и кризисных режимов при фазовых превращениях в теплоносителе при различных условиях. В переходных и кризисных режимах теплопереноса возникают экстремальные флуктуации, которые проявляются как низкочастотные высокоэнергетические температурные пульсации со спектром мощности обратно пропорциональным частоте. Такие флуктуации открывают дополнительную возможность диагностики кризисных режимов тепло-массообмена. В диссертационной работе А.В. Виноградова проведено комплексное экспериментальное исследование экстремальных пульсаций при неравновесных фазовых переходах — при переходе от пузырькового кипения жидкости к пленочному, ультразвуковой кавитации, переходных режимах горения, дуговом электрическом разряде.

Важной проблемой энергетики является совершенствование и создание новых способов хранения и транспортировки энергоносителей, в частности, природного газа и водорода. Один из вариантов решения этой проблемы связан с переводом газа в гидратное состояние. При низкотемпературной конденсации молекулярных пучков воды возможно формирование твердого аморфного льда, способного захватывать газ с образованием газовых гидратов при последующем нагревании. Состояние низкотемпературных твердоаморфных конденсатов соответствует неравновесным условиям сильной метастабильности. Исследование таких систем связано с решением фундаментальной проблемы нахождения условий устойчивости неравновесных метастабильных состояний, определения закономерностей образования новых структур при распаде таких состояний и определения их теплофизических свойств, включая газогидратные состояния. В диссертационной работе показано, что кристаллизация аморфного льда, насыщенного газом, приводит к образованию газового гидрата. Проведено экспериментальное исследование устойчивости гидратов компонентов природного, сформированных в

низкотемпературных слоях газонасыщенного аморфного льда, полученного низкотемпературной конденсацией пара из молекулярных пучков.

Диссертация А.В. Виноградова представляет собой комплексное экспериментальное исследование, в котором получены новые научные результаты о неравновесных процессах тепломассопереноса при распаде метастабильных фазовых состояний. По объему и уровню выполненных исследований, научной и практической значимости полученных результатов диссертационная работа А.В. Виноградова соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Виноградов Андрей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Купряжкин Анатолий Яковлевич
д.ф.-м.н., профессор, профессор, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Адрес: Россия, г. Екатеринбург, 620002, ул. Мира, 19

Тел.: +79030847803

E-mail: a.ya.kupryazhkin@urfu.ru

Дата 28.10.2020



Подпись

заверяю

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.



УЧЕНЫЙ
МОРОЗОВ В.А.

