

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы **Соболева Александра Юрьевича**
«Особенности фазовых переходов в кристаллогидратах солей натрия и их
смесях для использования в теплоаккумуляции»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика»

В диссертации Соболева А.Ю. детально исследованы процессы, происходящие при циклическом плавлении и кристаллизации теплоаккумулирующих материалов (ТАМ) на основе кристаллогидратов десятиводного карбоната натрия (КН-10), трехводного ацетата натрия (АН-3), пятиводного тиосульфата натрия (ТСН-5), десятиводного сульфата натрия (СН-10) и их смесей. Впервые установлены температуры, при которых происходит переход от равновесной кристаллизации к неравновесно-взрывной. На большом экспериментальном материале построены равновесные и неравновесные диаграммы состояния бинарных смесей кристаллогидратов солей натрия и их смесей с учетом химических и фазовых превращений. Соболевым А.Ю. разработана оригинальная математическая модель, описывающая процессы плавления и кристаллизации кристаллогидратов, использующихся в качестве ТАМ. Установлены условия наиболее эффективного использования кристаллогидратов и их бинарных смесей в качестве ТАМ для применения в теплоэнергетических установках. Особенно отродно отметить то, что полученные Соболевым А.Ю. результаты внедрены в учебные курсы образовательных программ подготовки специалистов ОУ «Бакалавр» «Централизованное теплоснабжение» и «Автономные системы теплоснабжения» и в учебные курсы ОУ «Магистр» «Повышение эффективности систем тепло-, газоснабжения и вентиляции».

В целом, цель и задачи диссертации четко сформулированы, сделанные выводы надежно обоснованы и логически вытекают из полученных результатов, результаты работы подтверждаются соответствующей точностью и тарировкой измерительных систем, а также использованием современных компьютерных аппаратных и программных средств сбора и обработки данных. Как ясно из списка публикаций, Соболев А.Ю. принимал ключевое участие на всех этапах выполнения работы: в планировании и проведении экспериментов, в обработке данных, в разработке теоретической модели и интерпретации результатов, в написании статей и тезисов конференций. Научная новизна и достоверность результатов подтверждены публикациями в рецензируемых отечественных и зарубежных публикациях Соболева А.Ю., и патентом на изобретение

Имеются также и некоторые критические замечания по автореферату.

1. Не вполне понятно – что понимается под терминами «квазиравновесная кристаллизация (КРК) с практически отсутствием переохлаждения» и «неравновесно-взрывная кристаллизация (НРВК) с существенным переохлаждением». Почему они не равновесные? И если неравновесные, то за какое время приходят в равновесие? Также неясно – что такое «существенное переохлаждение» или «среднее переохлаждение»?


2. На стр. 8 сказано: «При непрерывном термоциклировании ТАМ значительно переохлаждаются, а их смеси, зачастую, расслаиваются после нескольких циклов, что приводит к ухудшению тепловых характеристик ТАМ». С другой стороны, на стр. 10-11 заявлено: «Впервые на кристаллогидрате ТСН-5 обнаружено явление понижения температуры плавления в зависимости от номера термоцикла (рис. 3.3): если в первом термоцикле фиксируется температура плавления 48°C , совпадающая со справочным значением, то во втором и последующих термоциклах температура плавления становится равной $\sim 31^{\circ}\text{C}$ ». Возникает вопрос – может обнаруженное «явление понижения температуры плавления в зависимости от номера термоцикла» является следствием расслаивания ТАМ, о котором было известно и ранее? Если нет – то почему?

3. Неясно – что на стр. 13, 15 и 16 подразумевается под термином «неравновесные диаграммы состояния»? Если условия равновесия не достигнуты, то фазы не могут сосуществовать и такая «неравновесная диаграмма состояния» будет меняться со временем. Правомерно ли здесь использовать термины «линия ликвидуса» и «линия солидуса», которые определены для равновесных фазовых диаграмм?

Сделанные замечания не носят принципиального характера, и являются, скорее, рекомендациями к улучшению изложения результатов, а также пожеланиями к будущему продолжению исследований по данной теме.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ и (как я полагаю) ВАК ДНР, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Соболев А.Ю. – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика».

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07,
главный научный сотрудник
ФГБУН Институт проблем геотермии
Дагестанского научного центра РАН
Адрес: 367030, Россия, Республика Дагестан,
г. Махачкала, пр-т Шамиля, д. 39


Магомедов Махач Насрутдинович
(звание: старший научный сотрудник)

Электронная почта: mahmag4@mail.ru

Подпись Магомедова М.Н. заверяю,
Ученый секретарь ИПГ ДНЦ РАН,
кандидат физико-математических наук





Ниналалов С.А.