

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию *Остапенко Виталия Валериевича* на тему «Фазопереходной аккумулятор теплоты для нужд теплоснабжения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Актуальность избранной темы. Ситуация, сложившаяся в энергетическом комплексе, в плане обеспечения топливом все более напоминает стремительно развивающийся кризис. Остро становится вопрос сокращения потребления энергоресурсов за счет их более эффективного использования, так как запасы топлива на Земле не бесконечны.

Задача энергосбережения актуальна для любого хозяйства, начиная с бытового. Картина становится более наглядной, когда рассматриваешь ее глобально в масштабах страны следует учитывать, что около половины затрачиваемых природных ресурсов направляется для нужд теплоснабжения.

Представленная диссертация затрагивает задачу поиска пути и способов уменьшения затрат на теплоснабжение жилых и промышленных объектов за счет выравнивания графиков генерации теплоты с применением тепловых аккумуляторов, что отвечает потребностям народного хозяйства.

Актуальность и практическая значимость выполненных автором исследований подтверждается дополнительно тем, что работа выполнялась в рамках госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, соответствующих программе научно-технического развития Донецкой области на период до 2020г. и Программе энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Рассматриваемая диссертация представляет собой комплекс теоретических исследований, лабораторных испытаний и инженерных проработок конструкции накопителя энергии. Именно благодаря проведению такого комплекса исследований автору удалось получить аналитические

зависимости параметров кожухотрубного теплообменника фазового перехода, а на экспериментальной установке показать достаточную сходимость результатов аналитических исследований и измеренных на лабораторной установке количественных оценок процессов нагревания и охлаждения рабочего тела в тепловом аккумуляторе.

Необходимо отметить, что тепловые процессы в аккумуляторах фазового перехода не выражаются через элементарные аналитические зависимости, что затрудняет разработку методик расчета таких аппаратов. Использование автором малоизвестного метода - вариационного метода решения дифференциальных уравнений - позволило найти зависимости для расчета параметров процесса теплообмена и геометрических параметров конструкции накопителя энергии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертации, подтверждается корректным использованием методов математического моделирования, приведенными результатами натурных экспериментов, апробацией основных результатов на конференциях и семинарах, в опубликованных работах. Результаты диссертации, представленные на защиту, физически обоснованы, проверены численно, тем самым не возникает сомнений в их достоверности.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Новизна научных положений работы заключается в:

- развитию практического применения явления фазового перехода для народного хозяйства;
- рассмотрении влияния режимов движения теплоносителя на характер протекания процесса кристаллизации твердого теплоаккумулирующего материала (ТАМ);

- разработке физико-математической модели кристаллизации бесконечного полого цилиндра ТАМ при его охлаждении теплоносителем системы теплоснабжения путем решения задачи Стефана вариационным методом;

- математическом описании процесса роста кристаллического тела во времени.

В диссертации получили дальнейшее развитие разработки алгоритма и практической методики расчета натуральных кожухотрубных аккумуляторов фазового перехода на основе разработанной математической модели, которые позволяют определить все конструктивные показатели аппарата и задать режим движения теплоносителя в теплообменных трубах.

Достаточную глубину проработки поставленных вопросов и их практическую ценность подтверждает факт использования рассматриваемой разработки в системе теплоснабжения ПАО «Дружковский метизный завод».

При оценке экономической эффективности использования накопителя энергии автор использовал смелый инженерный подход. Учитывая неравномерность потребления теплоты в течение суток накопители энергии обычно используются для сглаживания пиков потребления энергии, автор же данной работы предложил вариант полного исключения расходования пиковой энергии из внешней сети и возмещение ее за счет накопителя энергии. Учитывая различие стоимости потребляемой из внешней сети энергии в течение суток, автор показал, что такое использование накопителей энергии позволяет предприятию снизить расходы на теплоснабжение на 54%. В расчетах автор использовал действующие нормативные документы, регламентирующие стоимость потребляемой энергии, что подтверждает обоснованность таких расчетов.

Достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертации, подтверждаются корректной постановкой цели и задач исследования, применением апробированных методов анализа и расчета, приемлемой сходимостью результатов теоретических

исследований и вычислительного эксперимента с результатами физического эксперимента (расхождение не превышает 6%).

Замечания по работе.

1. Автор неоднократно использует термин «тепло» вместо термина «теплота» для обозначения тепловой энергии, что не соответствует действующим стандартам на термины физических величин.

2. В тексте диссертации к приведенному рис. 3.1 лабораторной установки на стр. 57 говорится о параллельном включении генератора теплоты и накопителя энергии, тогда как на приведенном рисунке эти объекты соединены последовательно.

3. Требуется обосновать необходимое нагревание теплоносителя.

4. Необходимо выбрать рабочее тело для накопителя фазового перехода и разработать его конструкцию, которые бы обеспечили срок окупаемости аппарата не более 5 лет вместо 17 лет при использовании в лабораторной установке парафина.

5. В работе стоило рассмотреть возможность и целесообразность использования змеевикового движения теплоносителя в аппарате и разработать методику тепловых расчетов теплообменника с учетом змеевикового движения теплоносителя.

6. Целесообразно выполнить оценку области использования вариационного метода решения задач теплопроводности, поскольку этот метод вносит упрощения в решение поставленной задачи.

Оценка диссертации в целом.

Оценивая работу в целом, следует отметить, что поставленные задачи решены полностью, в результате чего автору удалось разработать впервые методику тепловых расчетов накопителей энергии с фазовыми переходами, подтвердить ее достоверность результатами экспериментальных исследований и внедрить разработку накопителя на конкретном предприятии.

Заключение о соответствии диссертации критериям,
установленным Положением о присуждении ученых степеней

Перечисленные замечания не носят существенный характер при положительной оценке рассмотренной работы. Полученные в работе научные результаты можно характеризовать как научно-обоснованные теоретические положения, обеспечивающие решение актуальной проблемы задачи повышения энергоэффективности систем теплоснабжения путем использования аккумуляторов теплоты на основе фазового перехода твердых материалов.

Учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор - Остапенко Виталий Валериевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Официальный оппонент,

к.т.н, ст. научн. сотрудник, доцент
Донецкого института
железнодорожного транспорта
83018, г. Донецк, ул. Горная, 6,
+38 (062) 319-08-31
info@drti.donetsk.ua
http://www.drti.donetsk.ua

Анатолий

Анатолий Михайлович Гуцин

*Подпись Гуцина Анатолия
Михайловича подтверждаю:*

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
ДОНЕЦКОГО ИНСТИТУТА
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В. Н. Тоняра

