

УТВЕРЖДАЮ

Ректор образовательной организации
высшего профессионального
образования

«Донецкая академия транспорта»

кандидат технических наук, доцент,

Энглези Ирина Павловна



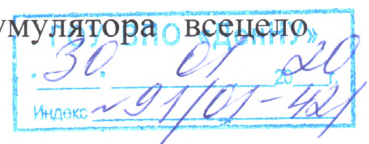
ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации Покинтелицы Елены Анатольевны на тему «Теплофизические особенности плавления и кристаллизации органических теплоаккумулирующих материалов группы дифенилов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 «Промышленная теплоэнергетика»

Актуальность для науки и практики

Среди задач современной теплоэнергетики одной из основных является разработка технологии с использованием теплоаккумулирующих материалов фазового перехода типа плавление-кристаллизация. Теплоаккумулирующие материалы (ТАМ) широко используются в строительном деле, в медицине, при транспортировке и хранении пищевых продуктов, а также в различных видах транспорта (воздушном, водном, железнодорожном и автомобильном), при борьбе с гололедицей в зимний период и пр. Особенно важно их использование в системах прогрева двигателей внутреннего сгорания автотранспортных средств с элементами ускоренного прогрева и утилизации теплоты. В этой связи тепловые аккумуляторы фазового перехода должны способствовать поддержанию температуры системы охлаждения транспортного средства при выключенном двигателе в условиях низких температур.

Очевидно, что эффективность работы теплового аккумулятора всецело



зависит от критерия выбора и направления поиска наиболее перспективных ТАМ, среди которых чаще всего используют кристаллогидраты различных водно-солевых систем. Однако, кристаллогидраты обладают существенным недостатком (а именно дегидратацией и расслоением), снижающим их эффективное использование в тепловых аккумуляторах (ТА). Перспективными материалами для ТАМ могут быть низкомолекулярные органические соединения (НМОС), обладающие хорошими теплофизическими свойствами. В этой связи диссертационную работу Покинтелицы Е.А. можно считать достаточно актуальной как в научном, так и в прикладном отношении.

Основные научные результаты и их значимость для науки

Среди основных научных результатов, полученных автором, следует отметить следующие:

1. Методами термического анализа получен массив новых экспериментальных данных по изучению процессов плавления и кристаллизации индивидуальных органических веществ группы дифенилов: дифенила, дифенилметана, дифенилэтана (дибензила), дифенилбензолов (терфенилов) и нафталина, а также эвтектических сплавов 72.2 масс.% дифенилметана–27.8 масс.% дифенила, 20.2 масс.% нафталина–79.8 масс.% дифенилметана, 79.5 масс.% *o*-терфенила–20.5 масс.% нафталина, 57.5 масс.% *o*-терфенила–42.5 масс.% дифенила, 66 масс.% *o*-терфенила–34 масс.% *m*-терфенила.

2. Установлены особенности фазопереходных явлений в перечисленных НМОС, имеющих важное значение при разработке теплоаккумулирующих материалов для их эффективного использования в аккумуляторах теплоты фазового перехода:

- выбор оптимального состава ТАМ;
- выбор ТАМ, обладающих наибольшим теплосодержанием;
- выявление температурных интервалов «работоспособности» ТАМ;
- установление условий устойчивости ТАМ при их многократном термоциклировании и периодическом переходе из жидкого состояния в твердое и наоборот;
- установление условий, снижающих переохлаждаемости НМОС при

кристаллизации.

3. Впервые построены равновесные и неравновесные диаграммы состояния в системах нафталин–дибензил (рис. 3.16), дифенил–дибензил (рис. 3.20), *o*-терфенил–дибензил (рис. 4.24, 4.25).

4. Установлена тенденция к уменьшению переохлаждения расплавов в системе нафталин–дибензил по мере приближения состава к эвтектическому, что позволяет рекомендовать эту эвтектическую смесь для использования в качестве ТАМ.

5. Новые экспериментальные результаты, полученные автором, имеют важное значение для развития науки о кристаллизации низкомолекулярных органических соединений, особенно для углеводородов группы дифенилов. Показана применимость основных положений термодинамики и кинетики зародышеобразования и массовой кристаллизации применительно к НМОС. Следует отметить не только термографические, но и структурные исследования методами оптической микроскопии и рентгеноструктурного анализа, которые показывают изменения структуры углеводородов, получаемых в тех или иных условиях.

Значимость результатов исследований для производства:

- полученные экспериментальные данные по фазовым превращениям органических веществ группы дифенилов существенно пополняют банк данных по теплотехническим параметрам исследованных веществ, которые могут быть использованы в качестве ТАМ;

- исследованные индивидуальные НМОС, а также некоторые эвтектические смеси можно рекомендовать для их использования в качестве теплоаккумулирующих материалов, в частности, в области автомобильного транспорта в системах предпускового прогрева двигателей внутреннего сгорания;

- предложенные методики расчета энергетического КПД и однофакторного дисперсионного анализа позволяют наиболее эффективно выбирать и использовать ТАМ в аккумуляторах теплоты.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Для промышленного использования теплоаккумулирующих материалов

могут быть использованы следующие результаты диссертационного исследования:

1. Повышение эффективности работы теплоаккумуляторов и снижение энергозатрат при их эксплуатации за счет использования наиболее пригодных теплоаккумулирующих материалов;
2. Подбор теплоаккумулирующих материалов на основе дешевых и безопасных веществ;
3. Разработанные рекомендации могут быть использованы при совершенствовании конструктивных параметров теплоаккумуляторов;
4. Создан и запатентован способ определения степени кристалличности ТАМ;
5. Результаты диссертационной работы получили подтвержденное практическое внедрение в инженерных разработках предприятия ООО «ДОНСПЕЦПРОМ», а также использованы при планировании перспективных технологических разработок в ООО «УНИВЕРСАЛ АВТО» по оснащению автотранспортных средств тепловыми аккумуляторами для предпускового прогрева поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Считаем целесообразным в дальнейшем продолжить работу по исследованию теплоаккумулирующих материалов на основе других органических соединений для более стабильного и эффективного использования ТАМ в теплоаккумулирующих установках.

Общие замечания

Недостаточно проработаны такие вопросы:

1. Для эффективной работы теплоаккумуляторов фазового перехода с использованием ТАМ иногда принято использовать различные ингибиторы. К сожалению, в экспериментальной части этот вопрос не рассматривается.
2. В работе, в основном, исследованы одно- и двухкомпонентные смеси. Обычно принято использовать многокомпонентные смеси, дающие более стабильные результаты при большом количестве циклов зарядки-разрядки теплового аккумулятора.
3. Поскольку тепловые аккумуляторы, как правило, герметичны, работу следовало дополнить изучением влияния давления на температуры фазовых

агрегатных превращений теплоаккумулирующих материалов.

4. В диссертационной работе следовало бы конкретизировать основную сферу или область применения полученных результатов.

Заключение

Несмотря на сделанные замечания, работа выполнена на высоком научном уровне. Диссертация Покинтелицы Е.А. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для промышленной теплоэнергетики, для повышения качества работы аккумуляторов теплоты за счёт использования новых теплоаккумулирующих материалов. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа полностью отвечает паспорту научной специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика в части области исследования:

3.1. Разработка научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих теплоту фазового превращения в системах и установках;

3.3. Теоретические и экспериментальные исследования механизмов и закономерностей использования теплоты фазовых переходов в тепловых системах и установках, использующих теплоту;

3.9. Исследование процессов нагрева материалов и теплообмена при плавлении и кристаллизации с учётом химических и фазовых превращений.

Работа отвечает требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Покинтелица Елена Анатольевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей» образовательной организации высшего

профессионального образования «Донецкая академия транспорта» «20»
января 2020 г., протокол № 5.

Докт.хим.наук, профессор,
зав. кафедрой «Математические методы и
автоматизированное проектирование,
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта»,
Донецк, пр-т Дзержинского, д. 7,
тел.: 062-345-21-90; email:
rector@diat.edu.ua



Сунцов Николай Владимирович
(подпись, расшифровка подписи)

Я, Сунцов Николай Владимирович, даю согласие на включение моих
данных на автоматизированную обработку в документы, связанные с работой
диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

_____ Сунцов Николай Владимирович

подпись Сунцова Н.В. удостоверено
Сунцова Н.В. Редактору
инженер ЮК

