

УДК 621.436

АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ КАК СИСТЕМ ПОДГОТОВКИ ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА

Денис Александрович Зайцев

магистрант

dgfhrss1454@mail.ru

Александр Геннадьевич Абросимов

кандидат технических наук, доцент

alexabr84@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается система подогрева двигателя по средствам теплового аккумулятора. Описано применение аккумуляторов фазового перехода, их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: тепловой аккумулятор, двигатель, расход топлива, система охлаждения.

В условиях растущего спроса на энергоэффективные и экологически чистые технологии аккумулирование тепловой энергии (ТАТЭ) становится все более актуальным. Тепловые аккумуляторы на основе фазового перехода (PCM-аккумуляторы) представляют собой перспективное направление в области ТАТЭ, позволяющее эффективно хранить и высвободить тепло за счет использования теплоты фазового перехода вещества. В отличие от аккумуляторов, основанных на изменении температуры (например, водяных баков), PCM-аккумуляторы накапливают и отдают тепло при практически постоянной температуре, что делает их идеальными для поддержания стабильных температурных режимов и сглаживания пиковых нагрузок [2].

PCM-аккумуляторы используют материалы с фазовым переходом (PCM), которые при достижении определенной температуры (температуры фазового перехода) поглощают или выделяют большое количество теплоты при изменении своего агрегатного состояния (обычно твердое вещество - жидкость или жидкость - газ). Эта теплота, называемая скрытой теплотой плавления или испарения, позволяет аккумулировать значительное количество энергии при минимальном изменении температуры [5].

Основной классификацией тепловых аккумуляторов является материалы, применяемые в них. По химическому составу делятся на органические (парафины, жирные кислоты, полимеры) и неорганические (гидраты солей, металлы) и эвтектические смеси. По температуре фазового перехода делятся на низкотемпературные (ниже комнатной температуры), среднетемпературные (комнатная температура - 100 °C) и высокотемпературные (температура плавления выше 100 °C).

В настоящее время очень актуально применение аккумуляторов фазового перехода. Можно отметить высокую плотность энергии, что проявляется в аккумулировании больше тепла в единице объема по сравнению с аккумуляторами, использующими изменение температуры. Малый диапазон температур при работе во время аккумулирования и высвобождения тепла происходит при практически постоянной температуре, что обеспечивает

стабильные условия работы. РСМ-аккумуляторы могут быть интегрированы в различные системы, включая системы отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК), солнечные коллекторы, тепловые насосы и электронные устройства. Потенциал снижения энергопотребления. За счет сглаживания пиковых нагрузок и оптимизации использования энергии РСМ-аккумуляторы способствуют снижению энергопотребления и затрат [1].

Однако при использовании есть и ряд недостатков аккумуляторов фазового перехода. Не все материалы обладают подходящими термофизическими свойствами (температура фазового перехода, теплота плавления, теплопроводность, стабильность) для использования в аккумуляторах фазового перехода. Не всегда достаточная теплопроводность некоторых материалов, что влияет на снижение скорости зарядки и разрядки аккумулятора. При продолжительной эксплуатации аккумуляторов фазового перехода повышается коррозионная активность.

Тепловые аккумуляторы в настоящее время находят все большее применение в ряде областей народного хозяйства. К ним можно отнести поддержание необходимой температуры в жилых зданиях и промышленных сооружениях. Для поддержания основных температурных параметров при работе технологического оборудования. Но все же одной из перспективных направлений является автомобильный транспорт, где при помощи тепловых аккумуляторов можно обеспечить регулирование как температуру системы охлаждения в целом так и отдельных элементов, таких как температуру основных узлов или температуру в салоне автомобиля [3].

В настоящее время исследования тепловых аккумуляторов направлены на поиск оптимальных материалов, а при необходимости и их синтез для улучшения термофизических свойств, поддержание высокой стабильности при работе и сравнительно небольшой ее стоимостью.

При использовании современных нано-компонентов входящих в структуру материалов можно существенно повысить ее теплопроводность. Также применение данного рода добавок улучшает качество проводимого

технологического процесса и обеспечивает увеличение ресурса работы теплового аккумулятора без перезарядки [4].

Изменение конструкции тепловых аккумуляторов позволит приспособить их к работе на определенном автотранспорте с различными системами охлаждения, что также обеспечивает высокую плотность энергии и повышает теплообмен двигателя.

Разработка механизмов по управлению и системы контроля позволит обеспечить оптимальную работу тепловых аккумуляторов в различных сферах народного хозяйства.

Дальнейшее направление развития тепловых аккумуляторов позволят расширить области их применения и сделать данную технологию более доступной в сферах народного хозяйства [5].

Список литературы:

1. Хорошков С.Д., Бахарев А.А. О зависимости силовых агрегатов различной техники от негативных климатических факторов Анализ применяемых методов после пускового прогрева силовой установки // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 2.
2. Хорошков С.Д., Бахарев А.А. О методах и технических средствах, используемых для тепловой подготовки техники, эксплуатируемой при низких температурах // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 2.
3. Хрусталева Д.А., Алехин А.В. Перспективы применения двигателя с внешним подводом теплоты // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 255.
4. Топильский Д.В., Колдин М.С. Исследование устройства и принципов работы современных двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2024. Т. 7. № 2.
5. Предпусковая подготовка ДВС при технической эксплуатации машин / П.В. Дружинин, И.А. Косенков, А.А. Коричев, Е.Ю. Юрчик / Технические проблемы сервиса, СПбГУСЭ, СПб, 2009, № 4. С.6 -12.

UDC 621.43

**ANALYSIS OF METHODS FOR FACILITATING THE STARTING OF
DIESEL ENGINES AT LOW TEMPERATURES**

Denis Al. Zaitsev

master's student

dgfhrss1454@mail.ru

Alexander G. Abrosimov

candidate of technical sciences, associate professor

alexabr84@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article discusses the engine heating system using a thermal accumulator. It describes the use of phase transition accumulators, their advantages, and disadvantages.

Keywords: thermal accumulator, engine, fuel consumption, cooling system.

Статья поступила в редакцию 10.09.2025; одобрена после рецензирования 20.10.2025; принята к публикации 31.10.2025.

The article was submitted 10.09.2025; approved after reviewing 20.10.2025; accepted for publication 31.10.2025.