

УДК 62-971

Распределенная система обеспечения микроклимата составных частей летательных аппаратов в условиях транспортирования

Шестаков Егор Валентинович^(*)

shestakovev@student.bmstu.ru

Матвеева Ольга Петровна

matveevaop@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Разработано техническое предложение распределенной системы обеспечения микроклимата в многосекционных железнодорожных вагонах, предназначенных для транспортировки космических аппаратов с различными требованиями к условиям их содержания. Система обеспечивает требуемые условия внутри секций вагонов, независимо от внешних воздействующих факторов окружающей среды. В работе используются методы теплофизического моделирования и компьютерного проектирования. Предлагаемая система способствует повышению эффективности эксплуатации вагонов и созданию условий с повышенными требованиями при транспортировке ответственных грузов.

Ключевые слова: система обеспечения микроклимата, наземное оборудование, тепловой режим, замкнутый контур, изотермический контейнер, активное термостатирование

Введение. Современные железнодорожные перевозки стремятся к повышению комфорта и безопасности не только пассажиров, но и ценных грузов, включая космические аппараты. В этом контексте особую актуальность приобретает обеспечение оптимального микроклимата в многосекционных вагонах, приспособленных к перевозке таких грузов. Традиционные системы кондиционирования часто не в полной мере удовлетворяют требованиям комфорта и эффективности, особенно в условиях изменяющихся температур и влажности во внешней среде [1]. Цель данного исследования — разработать распределенную систему обеспечения микроклимата, способную обеспечить оптимальные условия в каждой секции вагона независимо от внешних факторов, и при этом учитывать заданные требования к транспортировке космических аппаратов.

Материалы и методы; результаты. Для разработки системы использовались методы теплофизического моделирования и компьютерного проектирования. Проведен сбор и анализ теплофизических характеристик вагонов, параметров внешней среды и требований к микроклимату в отсеках вагона, а также требований к условиям транспортировки космических аппаратов, включая устойчивость к вибрациям, к изменениям давления и влажности среды [2]. При разработке технического предложения рассматривалось несколько вариантов схемно-конструктивных решений климатической системы с различным составом оборудования, включая централизованные и децентрализованные системы кондиционирования, а также системы с различными ти-

пами вентиляции и охлаждения [3]. Проведенные исследования показали целесообразность разработки распределенной системы обеспечения микроклимата. Эта система состоит из нескольких независимых блоков контроля температуры и влажности в каждой секции вагона. Используется принцип децентрализованного управления микроклиматом в каждой секции вагона, что позволяет обеспечить независимое регулирование температуры и влажности в каждом отсеке [4]. Результаты моделирования показали значительное повышение эффективности системы с точки зрения потребляемой электроэнергии, а также выполнение требований к условиям внутри каждой секции вагона в полной мере при размещении в них космических аппаратов, независимо от изменений температуры, влажности и ветровых нагрузок от внешней среды.

Заключение. Техническое предложение распределенной системы обеспечения микроклимата для многосекционных железнодорожных вагонов показывает на возможность их эффективного использования для транспортировки космических аппаратов.

Список источников

- [1] Китаев Б.Н. *Теплообменные процессы при эксплуатации вагонов*. Москва, Транспорт, 1984, 184 с.
- [2] Бодров М.В. *Кондиционирование воздуха и холодоснабжение*. Санкт-Петербург, Лань, 2024, 228 с.
- [3] Шепелев И.А. *Аэродинамика воздушных потоков в помещении*. Москва, Стройиздат, 1978, 144 с.
- [4] Брух С.В. *VRF-системы кондиционирования воздуха. Особенности проектирования, монтажа, наладки сервиса*. Москва, ООО «Компания БИС», 2017, 360 с.