

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теоретической и прикладной механики

ГУЛЮТА
Евгений Ярославович

Аннотация к дипломной работе:

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ
ТЕПЛОВОЙ ТРУБЫ

Научный руководитель:
доктор физ.-мат. наук, профессор
Михаил Анатольевич Журавков

Минск, 2023 г.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит: 90 страниц, 8 литературных источников, 51 иллюстрация, 5 таблиц.

Ключевые слова: ТЕПЛОВАЯ ТРУБА, МНОГОФАЗНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ, ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ РАСЧЁТ, КАПИЛЛЯРНОЕ ДАВЛЕНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОР.

Объект исследования: Объектом данного исследования является тепловая труба. В рамках этого исследования будет описана пористая структура, используемая в качестве напыления внутри тепловой трубы для повышения её теплопроводящих свойств.

Цель исследования: Целью данной работы является определения оптимальной толщины пористого покрытия для минимизации перепада температуры от нагревателя к испарителю.

Методы исследования: Данное исследование состоит из трёх основных частей. Проведение эксперимента, позволяющего определить реальные физические свойства пористого порошка. Построение математической модели, которая позволит интерпретировать экспериментальные данные и в заключении расчёт готовой математической модели в программной среде COMSOL Multiphysics.

Полученные результаты и их новизна: Результатом данной работы является рекомендованная толщина пористого покрытия для маломощных тепловых труб. Новизна данной работы заключается в том, что здесь оптимизация рассматривается не с точки зрения подбора пористых порошков и режима работы, а с точки зрения топологической оптимизации геометрии.

Область возможного практического применения: Результат данной работы служит прямой рекомендацией производителям тепловых труб, так как в этой работе напрямую рассматриваются улучшения и оптимизация геометрии для повышения КПД, производимого на предприятиях изделия

Автор работы подтверждает, что приведенный в ней расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние исследуемого процесса, а все заимствованные из литературных и других источников теоретические, методологические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

ABSTRACT

Diploma contains: 90 pages, 8 literary sources, 51 illustrations (drawings), 5 tables.

Keywords: HEAT PIPE, MULTIPHASE PERMEABILITY, OPTIMIZATION CALCULATION, CAPILLARY PRESSURE, PORE DISTRIBUTION.

Object of research: The object of this study is a heat pipe. As part of this study, a porous structure used as a deposition inside a heat pipe to increase its heat-conducting properties will be described.

Purpose of the study: The purpose of this work is to determine the optimal thickness of the porous coating to minimize the temperature drop from the heater to the evaporator.

Research methods: This study consists of three main parts. Conducting an experiment to determine the actual physical properties of a porous powder. Construction of a mathematical model that will allow interpretation of experimental data and, in conclusion, calculation of the finished mathematical model in the COMSOL Multiphysics software environment.

Obtained result and their novelty : The result of this work is the recommended thickness of the porous coating for low-power heat pipes. The novelty of this work lies in the fact that optimization is considered here not from the point of view of the selection of porous powders and the operating mode, but from the point of view of topological optimization of geometry.

Area of possible practical application: The result of this work is a direct recommendation to manufacturers of heat pipes, since this work directly addresses the improvement and optimization of geometry to increase the efficiency of the product produced at enterprises.

The author of the work confirms that the computational and analytical material given in it correctly and objectively reflects the state of the process under study, and all

theoretical, methodological, and methodological provisions and concepts borrowed from literary and other sources are accompanied by references to their authors.