

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет**

Кафедра Общей физики

Направление подготовки 03.03.02 Физика
(код направления и наименование)

Дисциплина Электричество и магнетизм

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Ф.И.О. Петраков Иван Александрович, группа 24303

**Тема Тепловизионные исследования работы термоэлектрического модуля
Научный руководитель Бердников Владимир Степанович, д. ф.-м. н.**

Тема работы посвящена исследованию работы трёхкаскадного термоэлектрического модуля (ТЭМ) с использованием контактных и бесконтактных методов измерения температуры. Актуальность исследования обусловлена возрастающим применением термоэлектрических устройств в системах охлаждения микроэлектроники, медицинского оборудования и научных приборов, где важны точность и стабильность температурного режима.

Целью работы было экспериментальное изучение полей температуры ТЭМ при различных значениях силы тока и сравнение данных, полученных с помощью термопар и тепловизора. Были последовательно решены задачи: освоение физических основ термоэлектрических явлений, изучение принципов работы термоэлектрических охладителей, сбор и сопоставление температурных данных, анализ эффективности охлаждения и выявление особенностей теплового распределения по поверхностям модуля.

В работе применялись экспериментальные методы: подача постоянного тока различной величины на модуль, регистрация тепловизионных фильмов и измерение термо-ЭДС с помощью микровольтметра. Обработка и визуализация данных осуществлялись библиотек языка Python программного обеспечения FLIR Altair. Анализировались нестационарные поля температуры в динамике в зависимости от силы тока.

Установлено, что температура на охлаждаемой поверхности распределена неравномерно и зависит от силы тока. С увеличением силы тока интенсивность охлаждения растёт. Выявлено систематическое расхождение между показаниями термопар и тепловизора, обусловленное пространственной неоднородностью температурного поля и различиями в коэффициентах черноты материалов. Показано, что тепловизионное сканирование охлаждаемой поверхности позволяет выявлять локальные неоднородности поля температуры, недоступные при точечных измерениях. Комплексное применение контактных и бесконтактных методов измерения температуры обеспечивает более полное понимание тепловых процессов в многокаскадных термоэлектрических модулях. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и оптимизации электронной аппаратуры с применением термоэлектрических систем охлаждения. Главной причиной расхождения данных являются физические особенности методов измерения температуры - локальность термопарных измерений против усреднённого характера тепловизионных данных.

Ключевые слова: трехкаскадный термоэлектрический модуль, ТЭМ, термопара, термо-ЭДС, элемент Пельтье, термоэлектричество, тепловизор, поля температур.

«___» декабря 2025 г.

_____/ Петраков Иван Александрович