

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
ФГАОУ ВО "Национальный
исследовательский университет
ИТМО"

Д.Т.Н., профессор



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет ИТМО" на диссертационную работу Абдулхакимова Умара Ильмановича "Разработка и исследование охлаждающей термоэлектрической системы для тепловых косметологических процедур", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Абдулхакимова У.И. посвящена важной проблеме, связанной с разработкой и исследованием технических средств, предназначенных для теплового воздействия на человеческий организм в оздоровительных целях. Ее значимость связана с тем фактом, что подобного рода тепловые процедуры оказывают целый ряд положительных эффектов: способствуют расширению кровеносных и лимфатических сосудов, что улучшает кровообращение и движение лимфы в органах человека; активизируют обмен веществ и насыщают организм кислородом и питательными веществами; стимулируют окисление жира, очищают организм; обладают омолаживающим эффектом; способствуют удалению кожных образований и доброкачественных опухолей; снимают воспалительный процесс. Ввиду недостаточности на сегодняшний день эффективных систем и приборов для реализации подобных тепловых процедур,

результаты исследований термоэлектрической системы (ТЭС) в рецензируемой диссертации, представляются актуальными и практически значимыми.

Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов заключается в предложенном методе локального теплового воздействия, реализованном на основе ТЭС специальной конструкции, особенностью которого является то, что он дает возможность обеспечить как равномерное охлаждение, так и контрастное тепловое воздействие на отдельные зоны поверхности тела человека с высокой точностью регулировки, требуемой объектом воздействия и частотой переключения режимов. Новыми также являются математическая модель ТЭС, отличающаяся от аналогичных тем, что при ее построении решается трехмерная нестационарная задача теплопроводности для поверхности сложной конфигурации с локальными источниками и стоками теплоты, учитывающая наличие как равномерного охлаждения, так и контрастного теплового воздействия на биологический объект, теплопритоки из окружающей среды, параметры объекта, а также разработанные конструкции устройств для проведения тепловых процедур.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, вытекает из математически верной постановки задачи теплофизического расчета охлаждающей ТЭС, а также подтверждается корректным использованием методов теории теплообмена, математического моделирования и натуральных испытаний.

Полученные автором результаты прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и семинарах, по ним получены патенты Российской Федерации на изобретение.

Практическая значимость результатов диссертационной работы

В работе сформулированы основные требования к разработанной ТЭС для проведения тепловых косметологических процедур. Созданы конструктивные варианты, позволяющие повысить эффективность проведения оздоровительных медицинских процедур. Получены соотношения, описывающие теплофизические процессы в системе охлаждения, использование которых на практике позволит создать инженерные методики

расчета термоэлектрических приборов, применяемых для теплового воздействия в медицине.

Полученные результаты исследований нашли практическое применение в ООО «Эрфольг» (г. Грозный), ГБУ "Республиканский кожно-венерологический диспансер" (г. Грозный), что подтверждено соответствующими актами внедрения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертационной работе

Полученные результаты целесообразно использовать в:

- деятельности научно-исследовательских и проектно-технологических организаций, на предприятиях, занимающихся вопросами проектирования охлаждающей аппаратуры, а также приборов и систем медицинского назначения;
- системе профессионального образования для учебных и исследовательских целей;
- соответствующих дисциплинах, связанных с подготовкой инженеров и магистров в области проектирования холодильных систем и установок.

Общая оценка диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 114 наименований и приложений. Основная часть работы составляет 117 страниц, содержит 61 рисунок.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, сформулированы цель, задачи, новизна, теоретическая и практическая ценность исследований.

В первой главе проведен литературный обзор по современному состоянию в области создания методик и приборов для теплового воздействия на человеческий организм, в том числе в косметологических целях. Определены цели и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе рассмотрена математическая модель охлаждающей ТЭС для тепловых косметологических процедур. Она состоит из расчета температурного поля биологического объекта воздействия, на основе которого определяются параметры самой ТЭС. В результате математического моделирования получены зависимости изменения температуры биологического объекта и контрольных точек ТЭС в пространстве и во времени в зависимости

от мощности входящих в состав ТЭС термоэлектрических модулей, их силы тока питания, условий теплообмена с окружающей средой.

Третья глава посвящена экспериментальному исследованию разработанного опытного образца охлаждающей ТЭС.

В четвертой главе приведено описание конструктивных вариантов ТЭС для тепловых косметологических процедур.

В заключении обобщены полученные результаты, указано, что практическая реализация положений диссертационной работы обеспечит высокую надежность и эффективность проведения процедур по тепловому воздействию на организм человека.

В приложении представлены награды и медали, полученные диссертантом на выставках различного уровня, акты внедрения результатов исследования, документы, подтверждающие наличие патентов Российской Федерации на изобретение.

Оценивая в общем диссертационную работу, необходимо отметить, что поставленные в ней задачи решены в полной мере, все тезисы и доводы аргументированы, материал изложен логично и последовательно. Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 16 опубликованных работах и в автореферате.

Соответствие темы диссертации заявленной научной специальности

Тема диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, п. 1 - изучение общих свойств и принципов функционирования машин и аппаратов холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения, разработка научно-методических основ создания систем, комплексов, установок и агрегатов, рабочих тел с требуемыми свойствами.

Замечания

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Чем обоснован принятый в диссертации температурный диапазон теплового воздействия 280-313 К?
2. При построении математической модели, на наш взгляд, можно было бы ограничиться решением двумерной задачи нестационарной теплопроводности, а не трехмерной, что существенно сократит трудоемкость вычислительного процесса.

3. При построении математической модели предполагался идеальный контакт ТЭС с объектом воздействия. На практике же обеспечить его достаточно затруднительно. Из материала диссертации непонятно каким образом учитывалось данное обстоятельство.
4. Каким образом при проведении эксперимента температура имитатора биологического объекта поддерживалась на уровне температуры человеческого тела?
5. В диссертации не рассмотрено, каким образом ТЭС была внедрена в медицинскую практику.
6. В диссертации имеются некоторые опечатки и неточности.

Отмеченные недостатки не влияют на положительную оценку работы, которая представляет собой законченное научное исследование, содержащее решение актуальной задачи, характеризующееся теоретической новизной и практической полезностью.

Заключение по диссертации

Диссертационная работа Абдулхакимова Умара Ильмановича "Разработка и исследование охлаждающей термоэлектрической системы для тепловых косметологических процедур" соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.8.

Диссертация и автореферат в полном объеме рассмотрены на заседании Научно-технического совета Образовательного центра «Энергоэффективные инженерные системы». Протокол № 8 от 27 сентября 2023 г. В работе совета приняло участие 16 сотрудников, из них 7 докторов и 8 кандидатов наук. Настоящий отзыв составлен на основании решения данного совета.

Руководитель образовательного центра
"Энергоэффективные инженерные системы"
ФГАОУ ВО "Национальный
исследовательский университет ИТМО",
д.т.н., профессор



Баранов И.В.

Почтовый адрес: 191002, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 9, ауд. 1208.
Тел.: +7 (812) 480-06-55. Эл. почта: ivbaranov@itmo.ru.