

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

д.т.н., профессор

 В.О. Никифоров

« » 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет ИТМО" на диссертационную работу Магомедовой Сарат Гусеновны на тему "Разработка и исследование термоэлектрической системы для лечения заболеваний пародонта методом локальной гипотермии", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники

Актуальность темы исследования

Использование физических факторов при лечении заболеваний пародонта на сегодняшнее время получает все большее распространение. В частности для этих целей используются ультразвук, ультрафонофорез лекарственных веществ, орошения водой или лекарственными препаратами, местная дарсонвализация, ультрафиолетовое облучение десен, низкоинтенсивное лазерное излучение, электрофорез лекарственных препаратов и гидроэлектрофорез, ультравысокочастотная терапия,

флюктуоризация, магнитное поле, плазменный поток аргона, механический массаж, локальная гипотермия. Последняя в основном реализуется аппаратурой, работающей на основе жидкого азота, а также других криоагентов. Тот или иной вид лечебных процедур назначается в зависимости от симптоматики заболевания и формы его протекания.

В диссертационной работе Магомедовой С.Г. рассмотрена термоэлектрическая система (ТЭС) для проведения локальной гипотермии области пародонта, реализующая альтернативный существующим метод локального охлаждения области пародонта. Ввиду таких достоинств термоэлектрического метода охлаждения, как высокая экологичность, бесшумность, компактность, надежность, универсальность, высокий ресурс работы, рецензируемая диссертация представляется актуальной и имеющей научную и практическую значимость.

Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов заключается в методе локальной гипотермии области пародонта, где в качестве источника холода используются одно- и двухкаскадные стандартные термоэлектрические модули (ТЭМ); математической модели разработанной ТЭС, основанной на решении трехмерной нестационарной задачи теплопроводности для слоистой структуры сложной формы, учитывающей наличие объектов с различными теплофизическими параметрами, условий теплообмена на границах сред второго и третьего рода, энергетических и геометрических параметров ТЭМ; конструктивных модификациях разработанной ТЭС.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждается корректной постановкой и решением задач теплообмена при тепловом воздействии на область пародонта разработанной ТЭС, принятой

расчетной модели ТЭМ, соответствием результатов расчета и эксперимента. Результаты исследований опубликованы в ведущих научных изданиях, апробированы на научных конференциях различного уровня, подтверждены полученными патентами на изобретение.

Практическая значимость результатов диссертационной работы

Практическая значимость диссертации состоит:

- в разработанных конструкциях термоэлектрических устройств для локальной гипотермии области пародонта;
- внедрении результатов исследований в стоматологических клиниках и учебный процесс вуза;
- рекомендациях по эксплуатации разработанной ТЭС на практике.

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 110 наименований и приложений. Основная часть работы составляет 125 страниц, содержит 75 рисунков.

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 локальной гипотермии области пародонта. Определены цели и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе рассмотрена математическая модель ТЭС для локальной гипотермии области пародонта. Она состоит из расчета температурного поля области пародонта при локальном охлаждении ТЭС, расчете параметров ТЭМ, входящих в состав данной системы. 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 ТЭМ, 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 локальной гипотермии области пародонта.

В заключении обобщены полученные результаты, сделаны выводы по работе в целом.

В приложении представлены дипломы, полученные диссертантом на выставках различного уровня, акты внедрения результатов исследования, документы, подтверждающие наличие объектов интеллектуальной собственности.

Оценивая в общем диссертационную работу, необходимо отметить, что поставленные в ней задачи решены полностью, 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. В диссертации указано, что предельный уровень снижения температуры области пародонта, желательный для проведения процедур, составляет 240 К. Чем обоснована эта величина?
2. При построении математической модели желателен был бы учет зависимости тепловыделений области пародонта от температуры.
3. При использовании ТЭМ, находящихся вне ротовой полости, эффективным будет применение тепловых труб как средства сопряжения их с биологическим объектом. Желательно было бы исследовать эту возможность наряду с применением цельнометаллического теплопровода.
4. В работе не приведены явным образом технико-экономические показатели разработанной ТЭС.
5. В диссертации достаточно скупо рассмотрено внедрение разработанной конструкции в клиническую практику.

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 Магомедовой Сарат Гусеновны на тему "Разработка и исследование термоэлектрической системы для лечения заболеваний пародонта методом локальной гипотермии" соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения 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.