

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Магомедовой Сарат Гусеновны "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

Диссертационная работа Магомедовой С.Г. посвящена актуальной проблеме, связанной с разработкой технических средств для лечения заболеваний пародонта с использованием такого физического фактора, как охлаждение. Исследована система и ее конструктивные варианты, в которых источником холода являются стандартные термоэлектрические модули (ТЭМ), реализующие различные режимы локальной гипотермии пораженной зоны объекта воздействия. Доказана целесообразность применения термоэлектрической системы (ТЭС) для лечения заболеваний пародонта с точки зрения лечебной эффективности, удобства и надежности проведения медицинских процедур.

При подготовке диссертации Магомедова С.Г. проявила навыки работы с литературными источниками, самостоятельность при решении проблем, возникающих в ходе работы, старательность, аккуратность и трудолюбие. Диссертантом на высоком уровне проведен подробный анализ существующих методов и средств теплового воздействия на человеческий организм, в частности при лечении заболеваний пародонта. Осуществлено математическое моделирование ТЭС для локальной гипотермии области пародонта. Проведены экспериментальные исследования опытного образца прибора с использованием современной контрольно-измерительной аппаратуры и методик проведения натуральных испытаний.

При разработке математической модели и проведении численного эксперимента Магомедова С.Г. показала умение работать с современными вычислительными средствами, пакетами прикладных программ для теплофизического моделирования. При обработке экспериментального материала диссертант провел оценку погрешностей эксперимента и подтвердил правомерность разработанной математической модели, расчетных данных и теоретических выводов.

В результате выполнения диссертационных исследований соискателем получены следующие основные научные результаты:

- на основе критического анализа современных методов и технических средств лечения заболеваний пародонта методом локальной гипотермии установлена целесообразность применения термоэлектрических охладителей в качестве исполнительного элемента для их реализации ввиду таких их достоинств, как высокая надежность работы, компактность, универсальность, экологичность, бесшумность;

- предложена ТЭС для локальной гипотермии области пародонта, исполнительным элементом в которой является ТЭМ как однокаскадного, так и многокаскадного исполнения, дающая возможность осуществлять охлаждение

биологического объекта в интервале температур от 240 до 265 К, а также обеспечивать как непосредственное сопряжение источника холода и объекта воздействия, так и их тепловой контакт через высокотеплопроводную насадку;

- разработана математическая модель для исследования теплофизических процессов, происходящих в системе ТЭС - область пародонта, основанная на решении трехмерной нестационарной задачи теплопроводности для слоистой структуры сложной формы, учитывающая наличие объектов с различными теплофизическими параметрами, условия теплообмена на границах сред второго и третьего рода, энергетические и геометрические параметры ТЭМ;

- разработана методика расчета ТЭМ, входящих в состав ТЭС, дающая возможность определить их ток питания, напряжение, значение холодильного коэффициента, геометрические характеристики и потребляемую мощность;

- в результате теоретических и экспериментальных исследований получены графики изменения температуры в различных точках области пародонта и ТЭС в зависимости от мощности ТЭМ, параметров термомодуля, внешних условий, определены динамические характеристики системы. Установлено, что для проведения локальной гипотермии вплоть до 240 К в составе ТЭС могут быть использованы стандартные ТЭМ фирмы производителя ООО "Криотерм" ТВ-17-1.4-1.15, DRIFT-1,2 и ТВ-2-(127-127)-1.15;

- доказана адекватность разработанной математической модели экспериментальным путем, при этом сопоставление экспериментальных и теоретических данных показало, что их расхождение не превышает 8 %;

- на основе проведенных исследований разработаны конструкции ТЭУ для лечения заболеваний пародонта методом локальной гипотермии, внедренные в лечебную практику, а также учебный процесс.

Автореферат адекватно отражает полученные в диссертационной работе результаты. По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 2 статьи в журналах, входящих в базу данных Scopus, 5 статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 5 докладов и тезисов докладов на научных конференциях, 3 патента на изобретение Российской Федерации. Материалы диссертации апробированы на следующих научных конференциях: XX Международной НТК "Измерение, контроль, информатизация" (Барнаул, АлтГТУ, 2019 г.), Всероссийской НПК "Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем" (Барнаул, АлтГТУ, 2020 г.), VIII Всероссийской НТК "Состояние и перспективы развития термоэлектрического приборостроения" (Махачкала, ДГТУ, 2022 г.), 39 и 42 Итоговой НТК преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов Дагестанского государственного технического университета "Неделя науки - 2018" и "Неделя науки - 2021", научно-технических семинарах кафедры теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет" с 2018 по 2022 г.г. Разработка "Автоматизированная система для лечения воспалительных заболеваний пародонта" удостоена серебряной медали 12 Международной выставки "Измерения, мир, человек - 2022" (Барнаул, АлтГТУ), разработка "Термоэлектрическая система лечения воспалительных заболеваний пародонта"

методом умеренного криовоздействия" - серебряной медали 8 Международной выставки "Измерения, мир, человек - 2018" (Барнаул, АлтГТУ), разработка "Термоэлектрическая система для лечения воспалительных заболеваний пародонта" - бронзовой медали 10 Международной выставки "Измерения, мир, человек - 2020" (Барнаул, АлтГТУ). Исследования в рамках тематики диссертационной работы использовались при выполнении НИР "Разработка термоэлектрической системы для лечения воспалительных заболеваний пародонта методом умеренного криовоздействия" по программе УМНИК ФГБУ "Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (фонд содействия инновациям)" (договор № 13993ГУ/2019 от 14.05.2019). Результаты исследований внедрены в лечебную практику ГБУ Республики Дагестан "Стоматологическая поликлиника №1" (г. Махачкала), ООО "Стоматологическая клиника "Центродент" (г. Махачкала), учебный процесс ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет".

Представленная к защите диссертационная работа на тему "Разработка и исследование термоэлектрической системы для лечения заболеваний пародонта методом локальной гипотермии" отвечает требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, рекомендуется к принятию, а ее автор, Магомедова Сарат Гусеновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники (технические науки).

Научный руководитель:

доктор технических наук, доцент,
доцент кафедры теоретической и
общей электротехники ФГБОУ ВО
"Дагестанский государственный
технический университет"



Евдулов Олег
Викторович

367026, Республика Дагестан,
г. Махачкала, пр. И. Шамиля 70.
Тел.: 8 (8722) 628269,
e-mail: ole-ole-ole@rambler.ru.

Подпись доцента кафедры теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет", доктора технических наук Евдулова Олега Викторовича заверю:

И.о. проректора по научной и инновационной
деятельности ФГБОУ ВО "Дагестанский
государственный технический университет"
кандидат технических наук, доцент



Ирзаев Гамид
Хайбулаевич