

В диссертационный совет
24.2.295.02 ФГБОУ ВО
"Дагестанский государственный
технический университет"

Отзыв

**официального оппонента - кандидата физико-математических наук,
старшего научного сотрудника Васильева Евгения Николаевича на
диссертационную работу Насрулаева Абдулы Магомедовича
"Исследование и разработка термоэлектрической системы для
извлечения инородных объектов из тела человека методом
примораживания", представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.4.8. Машины и
аппараты, процессы холодильной и криогенной техники**

1. Общая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основная часть работа изложена 112 стр., диссертация содержит 51 рисунок, список литературы состоит из 124 наименований.

Во введении обосновывается актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость темы диссертации, дается характеристика содержания работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе дается краткий обзор современного состояния в области проведения процедур, связанных с извлечением инородных тел из человеческого организма, а также аппаратуры для их реализации. Отмечено, что в настоящее время применяется хирургическое вмешательство с использованием различного рода механических приспособлений (пинцеты, щипцы, иглы, крючки различной конфигурации и т.п.). Указаны недостатки существующих методик: невысокая надежность, связанная с качеством фиксации постороннего объекта в приспособлении, зависимость от квалификации персонала, проводящего операцию, болезненность и продолжительность процедуры. В связи с этим предложен новый метод извлечения инородных объектов из тела человека и система для его осуществления, состоящий в их примораживании к зонду, охлаждаемому термоэлектрическим охладителем.

На основе проведенного критического обзора литературных источников определены задачи диссертационной работы. Они состоят в создании термоэлектрической системы для извлечения инородных объектов из человеческого организма методом примораживания, исследование протекающих в ней теплофизических процессов.

По первой главе можно отметить хорошую осведомленность автора об уровне современного состояния рассматриваемой проблемы и знания специальной литературы.

Вторая глава диссертационной работы посвящена математическому моделированию термоэлектрической системы для извлечения инородных объектов из человеческого организма методом примораживания. Она включает в себя три задачи, первая из которых состоит в расчете теплофизических процессов при введении прибора в полость тела, вторая - исследовании процесса фазового перехода при замерзании влажной губки, третья - определении параметров термоэлектрического модуля. В результате численного эксперимента получены графики изменения температуры в различных точках системы при введении ее в организм человека для извлечения инородного объекта в зависимости от параметров термоэлектрического модуля, внешних условий, определена продолжительность заледенения влажной губки для различных величин холодопроизводительности прибора.

На мой взгляд, математическая постановка задач и ее решение корректны. Вводимые допущения обоснованы. Результаты расчетов показали эффективность использования предложенной системы для извлечения инородных тел из человеческого организма.

В третьей главе работы приведены результаты экспериментальных исследований разработанной охлаждающей термоэлектрической системы. На основе сопоставления полученных экспериментальных результатов и расчетных данных можно сделать вывод об их сходимости. Данное обстоятельство позволяет говорить о достаточной точности разработанной математической модели.

Четвертая глава посвящена описанию конструкций охлаждающих устройств, предназначенных для извлечения инородных объектов из тела человека, методики их использования на практике.

В заключении сделаны выводы по полученным в диссертационной работе результатам.

В приложении приведены акты внедрения результатов диссертационных исследований, полученные автором медали и дипломы различных выставок и

конкурсов, документы, подтверждающие наличие интеллектуальной собственности по тематике диссертации.

2. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Насрулаева А.М. посвящена разработке и исследованию новой охлаждающей термоэлектрической системы, предназначенной для проведения процедур по извлечению инородных тел из человеческого тела, дающей возможность повысить эффективность и ускорить процесс извлечения инородного объекта из организма. Работа в данном направлении является актуальной и важной, так как от оперативности и надежности проведения подобных процедур напрямую зависит жизнь и здоровье пациента. Оптимизация энергетических и надежность параметров термоэлектрической системы даст возможность эффективно использовать ее в медицинской практике для удаления инородных тел из человеческого организма.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, подтверждается соответствием математической модели реальным процессам теплообмена, протекающим в охлаждающих системах, корректным использованием современных математических методов исследования, достаточной аргументированностью принятых допущений, соответствием теоретических и экспериментальных данных.

4. Научная новизна работы

Научная новизна диссертационной работы несомненна и заключается в разработке нового подхода к построению технических средств для извлечения инородных тел из организма человека, состоящего в использовании для данных целей метода примораживания инородного объекта в холодном зонду. К новым результатам также относятся созданная математическая модель системы, реализующей данный подход, а также полученные в диссертации теоретические и экспериментальные данные. Новизна исследований подтверждается наличием объектов интеллектуальной собственности по тематике работы, полученных автором, публикациями в ведущих научных журналах, апробацией на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

5. Практическая значимость результатов работы

Практическая значимость диссертации состоит в том, что использование охлаждающей термоэлектрической системы в медицинской практике даст возможность повысить эффективность, надежность и оперативность проведения процедур по извлечению инородных тел из человеческого организма.

6. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертационной работы и полученные научные результаты, которые изложены в 13 работах, в том числе статье в журнале, входящем в базу данных Scopus, 4 статьях в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 патентах РФ на полезную модель.

7. 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.

8. Замечания по работе

1. В части математической модели, описывающей процесс заледенения влажной губки, не учтена зависимость ее параметров от температуры, а также деградация характеристик.
2. Не рассмотрена методика численного расчета уравнений, описывающих теплообмен во влажной губке при ее заледенении.
3. При расчетах термоэлектрического модуля не приведены данные о тепло- и электрофизических параметрах термоэлектрика, из которого он изготовлен.
4. Из материалов диссертации не ясно, каким образом осуществлялось сопоставление расчетных данных и результатов эксперимента.
5. В работе отсутствуют экономические показатели разработанных устройств, хотя наверное это могло и не входить в задачи диссертационного исследования.

Отмеченные недостатки не снижают положительного впечатления о диссертационном исследовании.

Заключение по работе

Диссертационная работа Насрулаева Абдулы Магомедовича "Исследование и разработка термоэлектрической системы для извлечения инородных объектов из тела человека методом примораживания" является законченной самостоятельно выполненной на актуальную тему научной работой. Она соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.), предъявляемым к диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники.

Официальный оппонент:

кандидат физико-математических наук (01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы), старший научный сотрудник Института вычислительного моделирования СО РАН - обособленного подразделения ФГБНУ "ФИЦ "Красноярский научный центр СО РАН"



Васильев Евгений Николаевич

« 01 » ноября 2022 г.

Почтовый адрес:

Институт вычислительного моделирования СО РАН - обособленное подразделение ФГБНУ "ФИЦ "Красноярский научный центр СО РАН", 660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, д. 50, стр. 44.

Тел.: 8-923-292-7877

e-mail: ven@icm.krasn.ru

Подпись Васильева Евгения Николаевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Института вычислительного моделирования СО РАН - обособленного подразделения ФГБНУ "ФИЦ "Красноярский научный центр СО РАН" заверяю.

Ученый секретарь ИВМ СО РАН, и.ф.м.н.



А.В. Вяткин