

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.38:615.4

Андрухович
Сергей Константинович

ТВЁРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА С ЭЛЕМЕНТАМИ
АВТОМАТИКИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная
графика»

Научный руководитель
кандидат технических наук,
доцент
Гиль Светлана Валентиновна

Минск 2020

Работа выполнена на кафедре «Инженерной и компьютерной графики» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

Гиль Светлана Валентиновна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерной и компьютерной графики» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

Вабищевич Антон Григорьевич кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная графика» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Защита диссертации состоится «25» июня 2020 г. года в 9 часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 4, 2 уч. корп., ауд. 509, тел.: 293-89-92, e-mail: kafei@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

История заболевания вен нижних конечностей стара, как само человечество, "трофические язвы превратились в бич человечества с тех пор, как оно приняло вертикальное положение". Хронической венозной недостаточностью нижних конечностей страдают 25—30 % женщин и 10—20 % мужчин. В 40—90 % случаев венозная недостаточность осложняется трофическими язвами.

По данным сводной статистики, в индустриально развитых странах трофические язвы приводят к инвалидности и нетрудоспособности чаще, чем туберкулез, ревматизм и транспортный травматизм вместе взятые. В этом отношении актуальность темы несомненна. Несмотря на длительную историю изучения, эта проблема очень далека от решения.

Рассматриваемая патология сложна тем, что больные с трофическими язвами длительно и нередко безуспешно лечатся консервативно, так как им отказывают в оперативном лечении из-за незажившей трофической язвы. В то же время добиться стойкой ремиссии заболевания можно только хирургическим путем.

Для лечения трофических язв было разработано множество медицинских методик и аппаратов. Однако на данный момент на мировом рынке не представляется возможным их закупка.

Современные САПР позволяют вести полный цикл разработки устройства. Посредством корректировки 3D-моделей инженер-конструктор всегда имеет актуальное визуальное представление разрабатываемого узла, а работа с конструкторской документацией сводится к минимуму.

Целью этой работы является изобретение принципиально нового электронного устройства для лечения трофических язв методом вакуумной терапии, акцентируется внимание на анализе технических решений, принятых в ходе разработки опытного образца и его внутренней логики работы. Научная новизна заключается в создании устройства, ближайшие аналоги которого не доступны внутри страны.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время перед белорусскими врачами стоит проблема эффективного лечения трофических язв. Использование имеющихся методик демонстрирует положительные результаты, однако на продуктивность лечения непосредственное влияние оказывают устройства, используемые врачами. Таким образом отсутствие автоматизированного устройства лечения трофических язв пагубно влияют на борьбу с данной болезнью в стране.

Степень разработанности проблемы

В процессе работы над магистерской диссертацией были проведены патентный поиск и литературный обзор. Изучены особенности методики лечения трофических язв вакуумом. Установлена актуальность темы магистерской диссертации и необходимость создания устройства для лечения трофических язв методом вакуумной терапии с элементами автоматизации.

Цель и задачи исследования

Целью магистерской диссертации является разработка макета устройства для лечения трофических язв методом вакуумной терапии.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- анализ существующих проблем в области лечения трофических язв;
- анализ методик лечения трофических язв;
- анализ систем и устройств для лечения трофических язв методом вакуумной терапии в Республике Беларусь;
- сравнение и выбор направления усовершенствования технических решений устройств для лечения трофических язв;
- разработка макета устройства для лечения трофических язв;

Объектом исследования является метод лечения трофической язвы

Предметом работы выступают разработка макета устройства лечения трофических язв методом вакуумной терапии с применением твёрдотельного моделирования.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли патентные исследования, научные работы о лечении трофических язв.

Информационная база исследования сформирована на основе данных, полученных из научных публикаций и изданий, которые описывают лечение трофических язв методом вакуумной терапии.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке устройства, ближайшие аналоги которого недоступны внутри страны.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в ней описан процесс разработки принципиально нового устройства лечения трофических язв, а также, даны рекомендации по сборке аналога.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что разработанное устройство после тестирования и нескольких итераций доработки и модернизации, полученный прототип может быть использован на демонстрациях для привлечения денежных средств инвесторов и последующего запуска партии в производство.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования были представлены на 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в сборнике материалов 56-й СНТК за 2020 г., авторским объемом 2 п.л. каждая.

Структура и объем работы. Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой разработки. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка. Общий объем диссертации – 53 страницы. Работа содержит 29 рисунков. Библиографический список включает 33 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассматривает современное состояние проблемы лечения трофических язв в Республике Беларусь, проводится постановка цели, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В общей характеристике работы сформулированы ее цель и задачи, показана связь с САПР, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации, а также, структура и объем диссертации.

В первой главе проведен литературный обзор проблем лечения трофических язв.

Во второй главе даны теоретические сведения о методиках лечения трофических язв.

В третьей главе представлены результаты литературно-патентного поиска.

В четвертой главе описан процесс разработки макета устройства с элементами автоматики для лечения трофических язв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С использованием САПР Autodesk Inventor спроектировано принципиально новое устройство лечения трофических язв методом вакуумной терапии. Разработана схема электрическая структурная, описан процесс работы устройства. По документации к комплектующим были построены 3D–модели. Произвелась электронная компоновка всех деталей и сборочных узлов в единое устройство.

Описан процесс создания твердотельных моделей в САПР Autodesk Inventor, разработан упрощённый комплект конструкторской документации

Собран прототип устройства лечения трофических язв методом вакуумной терапии, удовлетворяющий следующим требованиям: модульность, минимальная стоимость, степень защиты IP65.

Использование разработанного устройства позволит повысить продуктивность лечения трофических язв и других ран за счёт автоматизации процесса и повышения надёжности. Так же устройство собрано таким образом, чтобы при наличии доступа к сети Internet, была возможность купить большинство комплектующих, а недостающие – заменить подручными материалами.

Список опубликованных работ

[1–А] Андрухович, С.К. Разработка дизайн-концепции устройства для лечения трофических язв методом вакуумной терапии в САПР Inventor / Андрухович, С.К. // Материалы 56-й научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГУИР, 2020. 2с.

[2–А] Андрухович С.К. Разработка устройства лечения трофических язв методом вакуумной терапии с использованием САПР Inventor / Андрухович, С.К. // Материалы 56-й научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГУИР, 2020. 2с.