ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ МОЛОДЁЖИ

«МЕНЯ ОЦЕНЯТ В XXI ВЕКЕ»

Направление: МЕДИЦИНА, ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Тема: «Адаптивный лечебный бандаж: изготовление и настройка под индивидуальные параметры пользователя»

Соискатель: Евдокимова Ульяна, 9 класс

Научный руководитель: Шибанова Ольга Ивановна

Место выполнения работы: МАОУ «СОШ №13» г. Сатка

2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 4
1.1 Основные компоненты бандажа 4
1.2 Правила использования изделия 5
1.3 Рекомендации по уходу за изделием 5
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 6
2.1 Материалы и инструменты 6
2.2 Этапы изготовления 6
2.3 Экономический анализ 7
2.4 Результаты эксперимента 8
ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 10
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 11

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время мы наблюдаем рост интереса к неинвазивным методам лечения и профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата. Турмалиновая ткань генерирует отрицательные ионы и инфракрасное излучение, магнитные элементы улучшают микроциркуляцию крови. Сочетание этих компонентов в бандажах способствуют снижению боли, улучшению общего самочувствия. Разработка бандажа позволит расширить возможности применения этих технологий.

Цель – изготовление адаптивного магнито-турмалинового бандажа под индивидуальные параметры пользователя.

Задачи:

- изучить свойства турмалиновой ткани и магнитных элементов, их влияние на организм;
- построить выкройку и сшить бандаж по индивидуальным меркам;
- оценить его эффективность;
- сравнить изготовленный бандаж с готовыми аналогами;
- разработать рекомендации по использованию и уходу за бандажом.

Объект исследования – ортопедические бандажи с физиотерапевтическими свойствами.

Предмет исследования – конструкция и материалы адаптивного бандажа с турмалиновой тканью и регулируемым магнитным полем.

Гипотеза. Бандаж, изготовленный с применением турмалиновой ткани и магнитов, будет обладать терапевтическим эффектом, сопоставимым с готовыми изделиями, но при этом будет более доступным и адаптированным под индивидуальные потребности пользователя.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основные компоненты бандажа

Турмалин – натуральный минерал. Турмалин относится к группе алюмосиликатов, его добывают страны с теплым климатом, к которым относится Шри-Ланка, Бразилия и многие другие. Он также встречается у нас на Урале. Турмалин используют в ювелирных изделиях и радиотехнике. В медицине его применяют при изготовлении: изделий для поясницы; воротниковых бандажей; пластырей.

Метод магнитной терапии имеет научно-экспериментальное обоснование, используется для восстановления функционального состояния нейромышечного аппарата у спортсменов, у пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата. Первые исследования проводились в середине 20 века. Этими вопросами занимались учёные: А. Колин, Бикфорд, Фремминг, Л. Белью, К. Шнайдер и другие. Анализ научных данные, говорит о том, что магнитное поле положительно влияет на нервно-мышечный аппарата и опорно-двигательную систему.

«…В медицине турмалин нашел широкое применение. Изделия из турмалина действенны за счет сжатия под воздействием электрического поля или повышения температуры. При этом между элементами минерала появляется электрическое напряжение…» [1].

Турмалиновая ткань – текстильный материал с внедрёнными микрочастицами минерала турмалина.

Свойства турмалиновой ткани:

- генерация отрицательных ионов (способствуют улучшению настроения и снижению стресса);
- излучение дальнего инфракрасного спектра (улучшает микроциркуляцию крови);
- антибактериальный эффект;
- терморегуляция» [6].

«…Содержание турмалина в ткани от 5% до 15%. Оптимальное соотношение, по данным исследований, – около 10%» [6].

«…Магниты в медицинских изделиях создают слабое магнитное поле, которое может:

- улучшать кровообращение;
- снижать отёчность;
- способствовать уменьшению болевых ощущений.

Механизм совместного действия:

- турмалин активирует обменные процессы за счёт инфракрасного излучения и ионов;
- магниты усиливают эффект, стимулируя кровоток в зоне воздействия.



Рисунок 1 – Турмалиновая ткань и метод магнитной терапии

Противопоказания к применению:

- онкологические заболевания;
- беременность и лактация;
- наличие кардиостимулятора;
- острые травмы и воспаления;
- нарушения свёртываемости крови…» [2].

Меры предосторожности

Необходимо соблюдать меры предосторожности, так как «…у всех людей есть какие-то индивидуальные особенности, которые могут вызвать непредвиденную реакцию организма на, казалось бы, совершенно безобидные вещи. Кроме того, любой материал естественным образом требует некоторых специальных условий при использовании…» [3].

1.2 Правила использования изделия

Правила использования:

- при высокой температуре использовать турмалиновую продукцию нельзя, также нельзя использовать при склонности к кровотечениям, при нарушениях температурной чувствительности, а также на участках тела, где имеются повреждения кожи;
- после получения травмы можно использовать не ранее, чем через 24 часа;
- осторожно использовать при аллергии, а также при индивидуальной непереносимости;
- воздержаться от использования малолетним детям.

Первую неделю следует носить бандаж 10-15 минут 2 раза в день. Вторую неделю время одного сеанса можно довести до 20-30 минут 2 раза в день. Затем через неделю 30 минут 3 раза в день. Далее в течение трех месяцев можно соблюдать такой режим, но затем на месяц сделать перерыв, после чего курс можно и нужно повторять.

При использовании бандажа может возникнуть покраснение, которое вскоре проходит.

1.3 Рекомендации по уходу за изделием

Рекомендации по уходу за турмалиновыми изделиями:

- не замачивайте бандаж в воде;
- не используйте мыло и отбеливатели, промойте под тёплой проточной водой;
- для усиления инфракрасного излучения каждые 5-7 дней выкладывайте на солнце или вблизи батареи на 2-3 часа.

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Материалы и инструменты

Материалы и инструменты:

- турмалиновая ткань;
- плоские неодимовые магниты (диаметр 0,5-1 см, сила притяжения 0,5-1 кг);
- ткань;
- швейные принадлежности (нитки, иголки, ножницы);
- застёжки (липучки).

2.2 Этапы изготовления

Этапы изготовления:
Проектирование.
Определили зону применения бандажа (колено, поясница, запястье) и сняли мерки.

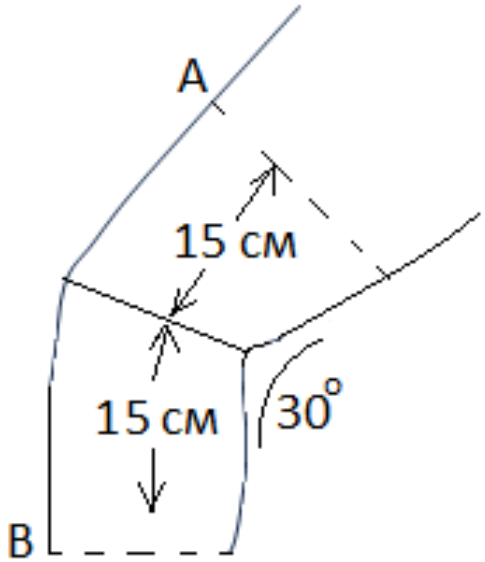


Рисунок 2 – Снятие мерок

Определили зоны для размещения магнитов (обычно вдоль основных мышц или суставов). Закрепили магниты на ткани, предусмотрели кармашки для того, чтобы можно было менять количество магнитов.

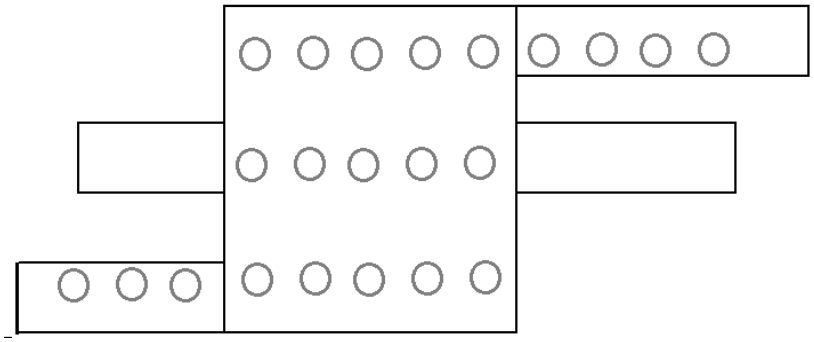


Рисунок 3 – Зоны для размещения магнитов (схема)

Раскрой и установка магнитов
Построили выкройку и вырезали детали из турмалиновой ткани и основной ткани.



Рисунок 4 – Построение выкройки

Соединили и сшили элементы, закрепили липучки. Убедились, что магниты надёжно зафиксированы и не смещаются.



Рисунок 5 – Установка магнитов в кармашки

Проверили бандаж на удобство и прочность.

Оценка эффективности

Участники: руководитель проекта с болями в колене (54 года), автор проекта с неприятными болевыми ощущениями в кисти.

Методика:

Участники носят бандаж первую неделю 10-15 минут по 2 раза в день. Следующую неделю по 20-30 минут 2 раза в день, а затем до 30 минут до 3 раз в день.

Перед началом и после эксперимента проводим опрос о болевых ощущениях (по 10-и балльной шкале) и измеряем подвижность (наклоны вперёд, сгибание колена).

Параметры оценки:

- снижение болевых ощущений;
- улучшение подвижности;
- комфорт при ношении;
- длительность эффекта после снятия бандажа.

2.3 Экономический анализ

Экономический анализ

Для изготовления моделей потребовались следующие материалы:

- турмалиновая ткань длиной 1,5 м, шириной 1 м. – 300 руб. (отрез ткани приобретён на Азоне);
- плоские неодимовые магниты 30 шт. – 150 руб. (диаметр 1 см, приобретены на Азоне);
- ткань длиной 0,5 шириной 80 см – 225 руб.;
- липучка чёрная длиной 50 см – 30 руб.
- швейная машина и швейные принадлежности (нитки, иголки, ножницы) были в наличии.

Из этих материалов были изготовлены: наколенник, поясничный пояс и пояс на запястье. Ещё остались материалы.

Приведём расчёты для наколенника

Показатель	Значение	Примечание
Питание бытовой швейной машины	$0{,}4\ \text{кВт} \cdot 8\text{ч} = 3{,}2\text{кВт} \cdot \text{ч}$	
Стоимость электроэнергии	$4{,}84\ \text{руб.} / \text{кВт} \cdot 3{,}2\text{кВт} \cdot \text{ч} = 15{,}5\ \text{руб.}$	средний тариф в России (2026)
Расход основной ткани	90 руб.	ширина 30 см
Расход турмалиновой ткани	50 руб.	ширина 30 см
Неодимовые магниты 15 шт.	75 руб.	15 шт.
Липучка (застёжка)	12 руб	20 см.

Общие затраты на создание рабочей модели составили 242,5 руб.

Однако стоимость двух наколенников на маркетплейсах – от 500 руб. до 650 руб. Это означает, что стоимость одного наколенника составляет от 250 руб. до 325 руб. Однако за 250 руб. предлагается наколенник на неполную ногу, а за 325 руб. предлагается больший размер, к сожалению, также неподходящий для нашего пользователя.

Из оставшейся ткани мы можем изготовить второй наколенник большого размера, пояс для поясницы и пояс для запястья.

Считаем проект экономически выгодным.

2.4 Результаты эксперимента

Результаты эксперимента:

— среднее снижение боли: с 7 до 5 баллов;
— увеличение амплитуды наклонов/сгибаний в суставе: на 10%-15%;
— участники отметили улучшение общего самочувствия;
— эффект сохранялся 1-2 часа после снятия бандажа.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Гипотеза о том, что самостоятельно приготовленный бандаж демонстрирует терапевтический эффект, сопоставимый с готовыми аналогами подтвердилась.

Практическая значимость:

- возможность самостоятельного изготовления бандажа;
- экономия средств по сравнению с покупкой готового изделия;
- адаптация конструкции под индивидуальные потребности пользователя (размер, замена магнитов, их количества).

Отличие самостоятельно приготовленного бандажа от готовых изделий

Параметр	Самостоятельно приготовленный бандаж	Готовое изделие
Стоимость	Низкая (материалы приобретаются самостоятельно)	Высокая (имеются наценки производителя)
Индиви-дуальность	Полная адаптация под пользователя (размер, расположение магнитов)	Стандартные размеры, ограниченная настройка
Качество материалов	Контроль качества на каждом этапе изготовления	Зависит от производителя, возможны подделки
Гибкость конструкции	Можно видоизменить (добавить/убрать магниты, заменить ткань)	Фиксированная конструкция
Доступность	Можно изготовить в домашних условиях	Требуется покупка в магазине или онлайн
Срок службы	При правильном уходе – длительный (возможна замена изношенных частей)	Зависит от качества

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проекта был разработан лечебный бандаж с турмалиновой тканью и магнитами. Эксперимент подтвердил его эффективность в снижении болевых ощущений и улучшении подвижности. Изделие оказалось удобным в использовании и не вызвало побочных эффектов у участников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Белов Н.В., Белова Е.Н. Кристаллическая структура турмалина // Докл. АН СССР, 1949, Т. 69, № 2. С. 185-188.

2 Воскресенская И.Е., Барсукова М.А. Синтез и свойства некоторых железистых и безжелезистых турмалинов. В сборнике Гидротермальный синтез минералов. М:. Наука, 1968, с.175-192.

3 Разина И.С., Мусин И.Н. Нормативная база разработки и эксплуатации медицинских изделий: методические указания/ И.С. Разина, И.Н. Мусин // М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2019.- 29с.

4 Воробей А.В., Осипов А.Н., Тхостов М.Х., Телеш И.А. Экспериментальное обоснование эффективного режима воздействия инфракрасного излучения на организм человека при проведении инфракрасной терапии. Доклады БГУИР. 2020;18(3):14-19. URL: https://doi.org/10.35596/1729-7648-2020-18-3-14-19

5 Новикова, Е.С. Радиотерапия малыми дозами хронического болевого синдрома при специфических и неспецифических заболеваниях опорно-двигательного аппарата / Е.С. Новикова, И.Д. Розанов // Медицинский алфавит. – 2019. – Т. 1. – № 2. – С. 58–58.

6 Свойства турмалиновой продукции – [Электронный ресурс] URL: https://m.ok.ru/group/52994346909925/topic/62343199919077 (дата обращения: 29.03.2025).

7 Турмалиновый текстиль – Мудрость времени с Океаном возможностей – [Электронный ресурс] URL: https://www.liveinternet.ru/users/gillb/post432310160/ (дата обращения: 29.03.2025).