

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТИЧНЫХ БИНТОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Демократова Е.Б., доц., Лебедева И.В., студ.

*Московский государственный университет дизайна и технологий,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены показатели качества медицинских эластичных бинтов универсального применения. Исследованы важнейшие показатели качества - растяжимость, толщина и воздухопроницаемость, а также влияние на них различных факторов.

Ключевые слова: эластичные бинты; растяжимость; толщина; воздухопроницаемость.

В работе был проведен опрос пациентов, в ходе которого выяснилось, что недостатками отдельных артикулов эластичных бинтов являются низкая воздухопроницаемость, большая толщина при бинтовании в несколько слоев и др. Поэтому наряду с растяжимостью в работе исследовались воздухопроницаемость и толщина бинтов в растянутом состоянии.

В качестве объектов исследования было выбрано 5 универсальных медицинских эластичных бинтов шириной 10 см, средней группы растяжимости. Их характеристики, указанные на ярлыках, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Объекты исследования

№ варианта бинта	Наименование	Страна-производитель	Волокнистый состав
1	Lauma	Латвия	хлопок-96%, эластан-4%
2	Matoflex	Польша	-
3	Унга	Россия	хлопок-55%, полиэфир-25%, латекс-20%
4	Эласт-Мед	Россия	хлопок-70%, латекс-18%, полиэфир-12%
5	Tonus Elast	Латвия	хлопок-26%, полиамид-30%, латекс-26%, полиэстр-18%

Визуальным осмотром бинтов было установлено, что два из них (№№ 1 и 2) выработаны путем ткачества, а остальные (№№ 3, 4, 5) – трикотажным способом производства.

Растяжимость бинтов рассчитывалась как относительное удлинение бинта под нагрузкой. Также рассчитывались абсолютная и относительная ошибка испытания и коэффициент вариации. По ГОСТ 16218.9-89 для эластичных бинтов шириной 10 см установлено определение растяжимости при нагрузке 4 кгс и времени нагружения 3 минуты. Для полноты исследования свойств эластичных бинтов было принято решение также провести испытания при следующих значениях параметров: нагрузка 2 кгс, время нагружения 3 мин; нагрузка 6 кгс, время нагружения 3 мин; нагрузка 2 кгс, время нагружения 60 мин; нагрузка 4 кгс, время нагружения 60 мин; нагрузка 6 кгс, время нагружения 60 мин. Исследовалась зависимость результатов определения растяжимости от времени нагружения при нагрузке 4 кгс.

Из полученных данных можно сделать вывод, что бинт варианта 1 должен быть отнесен к группе бинтов высокой растяжимости, т.к. его удлинение под нагрузкой превышает 130%. Остальные бинты должны быть отнесены к средней группе растяжимости.

Наилучшим по растяжимости признан бинт № 1, т.к. у него самое высокое значение показателя, наихудшим признан бинт №5 с самой низкой растяжимостью при нагрузках 2 и 4 кг, при нагрузке в 6 кг самым худшим является бинт №2. Зависимости растяжимости бинтов от нагрузки практически не наблюдается, то есть разница между значениями растяжимости для одного и того же бинта, соответствующими разным растягивающим нагрузкам, находится в пределах ошибки испытания. Зависимости растяжимости бинтов от времени также практически нет. Можно также отметить, что, несмотря на заявленные изготовителями характеристики, растяжимость бинтов существенно различна. Так, растяжимость бинта варианта 1 превосходит данную характеристику бинтов вариантов 2 и 5 практически в два раза, а бинтов вариантов 3 и 4 – в 1,5 раза.

Толщина бинта в растянутом состоянии определялась в процессе исследования

растяжимости. Для этого после определения длины пробы в растянутом виде проба фиксировалась на специально изготовленной раме, позволяющей определить толщину с помощью текстильного микрометра. По полученным данным рассчитывались коэффициент вариации, абсолютная и относительная ошибки испытания. В работе рассчитывалась предполагаемая толщина бинта, сложенного в несколько слоев. Из эмпирических соображений толщина бинта, сложенного в несколько слоев, равна толщине одного слоя бинта, умноженной на число слоев.

Сравнение результатов расчета толщины бинта, сложенного в несколько слоев, с фактической толщиной проводилось при помощи критерия Стьюдента. Полученные значения критерия говорят о том, что наблюдается достоверная разность между фактическим и расчетным значениями: фактическое значение толщины достоверно меньше расчетного. Причиной этого явления можно считать взаимное внедрение поверхностей бинтов при измерении толщины на толщиномере. При всех режимах испытания бинт №1 имеет самую большую толщину, следовательно, является худшим. Самую маленькую толщину имеет бинт № 2 и является лучшим.

Воздухопроницаемость эластичных бинтов определялась по ГОСТ 12088. Так как назначение бинтов предполагает их использование в несколько слоев в растянутом виде, в работе определялась воздухопроницаемость эластичных бинтов в 1, 2 и 3 слоя как в свободном, так и в растянутом состоянии. Для определения воздухопроницаемости бинта в растянутом виде пробы фиксировались на раме, как для определения толщины. Разность коэффициентов воздухопроницаемости бинтов в свободном и растянутом состоянии существенна. Однако не обнаружено зависимости коэффициента воздухопроницаемости бинтов от величины нагрузки или времени растяжения. Как известно, существует не только экспериментальный, но и расчетный путь определения воздухопроницаемости текстильных полотен, сложенных в несколько слоев, по так называемой формуле Клейтона для пакета одежды.

Сравнение результатов расчета коэффициента воздухопроницаемости бинта, сложенного в несколько слоев, по формуле Клейтона, с фактическим коэффициентом воздухопроницаемости проводилось при помощи критерия Стьюдента. Полученные значения критерия говорят о том, что в отдельных случаях наблюдается достоверная разность между фактическим и расчетным значениями. Следовательно, для бинтов формула Клейтона работает плохо, значит, механизм прохождения воздуха через намотанный бинт другой, чем тот, который лежит в ее основе.

При всех режимах испытания бинт №5 имеет самую низкую воздухопроницаемость, поэтому признан худшим. Он отличается от остальных бинтов тем, что по утку он выработан из текстурированных нитей, в отличие от остальных, которые выработаны из пряжи. Текстурированная нить имеют рыхлую структуру, благодаря которой элементарные нити снижают формирование количества открытых пор. В свободном состоянии наибольшую воздухопроницаемость имеет бинт № 2, который характеризуется наименьшей толщиной. В растянутом состоянии высокую воздухопроницаемость имеет не только бинт № 2, но и бинт № 3. Видимо, это объясняется тем, что бинт №2 имеет сравнительно низкую растяжимость, а бинт № 3 большую. Лучшими по данному показателю можно назвать бинты № 2 и №3.

При построении графика, показанного на рисунке 1, по оси абсцисс откладывались значения коэффициента воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии $V_{своб.}$, а по оси ординат – значения воздухопроницаемости растянутых бинтов $V_{раст.}$

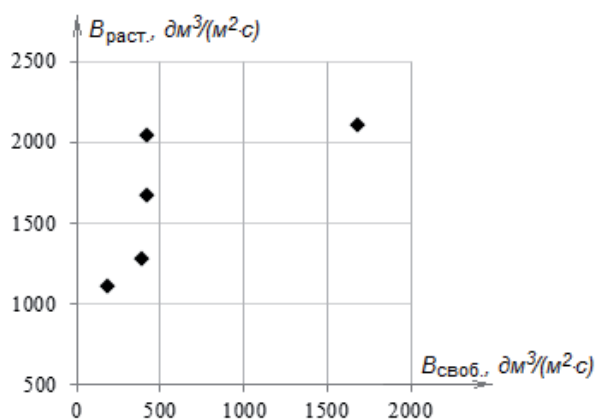


Рисунок 1 - Зависимость воздухопроницаемости растянутых бинтов от воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии

Из графика можно сделать вывод, что при увеличении коэффициента воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии воздухопроницаемость растянутого бинта также растет. Однако представляется затруднительным установить какую-либо зависимость между этими характеристиками.

Для уточнения сделанного вывода была предпринята попытка найти зависимость между увеличением воздухопроницаемости и растяжимостью бинтов. Для каждого бинта было вычислено отношение воздухопроницаемости бинта в растянутом состоянии к воздухопроницаемости бинта в свободном состоянии n . На графике, представленном на рис. 2, это отношение отложено по оси ординат. По оси абсцисс отложена растяжимость бинтов ϵ .

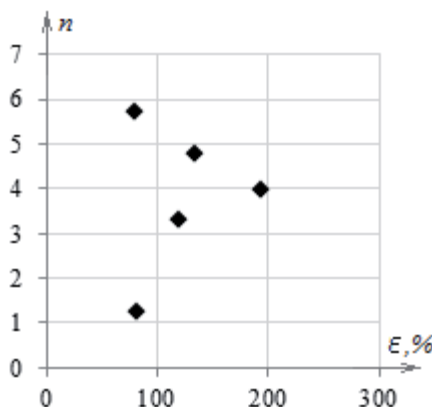


Рисунок 2 - Зависимость соотношения между коэффициентами воздухопроницаемости бинтов и растяжимостью

Из графика можно сделать вывод, что все построенные точки, кроме точки с координатами (80; 5,71), соответствующей бинту варианта 5, расположены близко к некоторой прямой. Бинт варианта 5 можно исключить из рассмотрения, так как по утку он выработан из текстурированных нитей, а не пряжи, как остальные бинты.

Был рассчитан коэффициент линейной корреляции между растяжимостью бинта в свободном состоянии и названным выше отношением коэффициентов воздухопроницаемости. Величина коэффициента корреляции, без учета данных, соответствующих бинту варианта 5, составила 0,70. Это говорит о наличии линейной зависимости между указанными величинами. Однако найденная зависимость не позволяет делать выводы о воздухопроницаемости растянутых бинтов по результатам исследования воздухопроницаемости бинтов в свободном состоянии и растяжимости. Следовательно, представляется целесообразной разработка методики определения воздухопроницаемости эластичных бинтов после растяжения. Эта методика может быть основана на предложенном в работе растяжении бинтов с последующей их фиксацией на раме.

Кроме того, по результатам работы можно сделать вывод, что при оценке качества эластичных бинтов следует учитывать их толщину в растянутом состоянии в несколько слоев.

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДОУПОРНОСТИ ПЛАЩЕВЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ИСТИРАНИИ

Демократова Е.Б., доц., Перетоккина М.К., студ.

*Московский государственный университет дизайна и технологий,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрена водоупорность плащевых тканей, предназначенных для влаговетрозащитной одежды. Исследована как водоупорность исходных тканей, так и ее изменение в процессе истирания.

Ключевые слова: плащевые ткани; водоупорность; изменение водоупорности; истирание.