

1. Ячейковые складчатые типа ФяС – обеспечивают эффективную стерилизацию воздуха в медицинских учреждениях, научных лабораториях, в пищевом производстве, микробиологии.

2. Высокопроизводительные типа ФяС-МП – ячейковые складчатые устройства с миниблиссированными пакетами. Отличаются высокой пропускной способностью и очищают воздух не только от микроорганизмов, но и радиоактивных элементов на атомных станциях и в бактериологических лабораториях.

Однако рыночная стоимость HEPA-фильтра и его аналогов находится в одном ценовом диапазоне. При этом HEPA-фильтры широко используются в системах вентиляции. А также в связи с широким спектром использования HEPA-фильтры оказываются более доступными.

Таким образом, внедрение HEPA-фильтров в принудительную систему вентиляции пассажирского поезда предполагается актуальной задачей.

TO THE QUESTION ABOUT THE POSSIBILITY OF USING HEPA FILTERS IN PASSENGER TRAINS

Annotation: *the article discusses the options for using Hepa filters in different areas of human activity. The study is aimed at analyzing the possibilities of introducing Hepa filters into the ventilation system of a passenger car.*

Key words: *Hepa filter, passenger train, passenger transportation, ventilation system*

УДК 677.047.2

ОЦЕНКА ДРАПИРУЕМОСТИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

Ленько К.А., Ясинская Н.Н., Скобова Н.В., Лисовский Д.Л.

Витебский государственный технологический университет

Аннотация: *исследовано влияние использования ферментсодержащей композиции на показатели драпируемости хлопчатобумажной ткани постельного назначения. Для оценки драпируемости тканей применяется методика, основанная на 3D-сканировании. Установлено, что препарат способствует снижению драпируемости текстильного материала.*

Ключевые слова: *Биотехнология, силиконовая эмульсия, умягчение текстильных материалов, анизотропия, аппретирование*

В настоящее время отечественными и зарубежными учеными, а также некоторыми предприятиями освоено производство умягчения хлопчатобумажных и льняных тканей с применением силиконовых препаратов и ферментной обработки [1,2].

Авторами ранее проводились исследования по биоумягчению тканей периодическим способом с проведением предварительной операции биообработки ферментами, а последующим этапом являлась обработка в силиконовом мягчителе, где материалы приобретали дополнительную мягкость, подтверждаемую показателем коэффициента драпируемости (драпируемость в 2,5 раза выше контрольного образца) [3].

В Республике Беларусь сравнительно недавно на рынок текстильно-вспомогательных веществ вышла фирма ООО «Фермент», предлагающая широкий спектр силиконовых мягчителей и ферментных препаратов для обработки текстильных материалов.

Цель – исследовать влияние использования ферментсодержащей композиции данного производителя на показатели драпируемости хлопчатобумажной ткани постельного назначения.

В лабораторных условиях УО «ВГТУ» проведены исследования по умягчению хлопчатобумажной ткани (арт.943) производства ОАО «БПХО» постельного назначения поверхностной плотностью 120 г/м² по традиционному способу умягчения силиконовой эмульсией и ферментсодержащей композицией целлюлолитического действия различной активности.

В исследованиях участвовали препараты, характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ассортимент препаратов ООО «Фермент»

Название препарата	Характеристики
Софтсиликон СПФ	Гидрофобная микросиликоновая эмульсия. Оптимальные условия действия pH = 5, рабочая температура 30 – 50оС.
Софтсиликон СПФ-20	Гидрофобная ферментсодержащая композиция активностью 20 ед/г. Оптимальные условия действия pH = 5, рабочая температура 30 – 50оС.
Софтсиликон СПФ-300	Гидрофобная ферментсодержащая композиция активностью 300 ед/г. Оптимальные условия действия pH = 5, рабочая температура 30 – 50оС.

Аппретирование проводилось периодическим способом. Схема последовательности операций представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема обработки ткани

Существующие стандартные методы определения драпируемости позволяют получить значительное количество показателей драпируемости текстильных полотен. Однако они не только не дают возможность получить математическое описание формы поверхности драпированных образцов, но и не позволяют получить показатели, в полной мере характеризующие равномерность формируемых складок [4].

Наиболее перспективным направлением совершенствования подходов к оценке драпируемости тканей является разработка методов, основанных на применении 3D-сканирования. 3D-сканирование – это систематический процесс определения координат точек, принадлежащих поверхностям сложно профильных физических объектов с целью последующего получения их пространственных математических моделей.

Подобные методы позволяют получить более информативные характеристики драпируемости по сравнению со стандартными методами, так как они способны выявить различия в характере драпируемости различных проб при одинаковом коэффициенте драпируемости.

В качестве основного средства получения экспериментальных данных в данной работе выбран портативный 3D-сканер ARTEC SPIDER (рисунок 2). При его использовании размеры сканируемых объектов могут быть увеличены до 60-80 см. Кроме того, его использование позволяет сократить время, затрачиваемое на сканирование образца [5].



Рисунок 2 – 3D-сканер ARTEC SPIDER

Результаты сканирования сохранялись в формате STL и обрабатывались в программном комплексе SolidWorks следующим образом:

- полученная трехмерная модель драпированной пробы рассекалась параллельными горизонтальными плоскостями на различных расстояниях от опорного диска, определяемых в зависимости от высоты свисающей части пробы;
- каждое сечение разбивалось на 72 сектора;
- в каждом секторе определялось расстояние от оси опорного диска до крайней точки на поверхности пробы.

Автоматизированная обработка результатов сканирования осуществлялась в программе DrapeCalculator. Программа осуществляет расчет коэффициентов модели следующего вида для каждого из четырех сечений драпированного образца и для ее тени [6]:

$$R_d(\varphi) = R_0 + \Delta R_1 \left(\frac{1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta \varphi_1)}{2} \right)^{k_1} + \Delta R_2 \left(\frac{1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta \varphi)}{2} \right)^4 \quad (1)$$

где R_d – расстояние от оси опорного диска до точки на поверхности драпированной пробы, мм;

R_0 – радиус окружности, вписанной в сечение драпированной ткани, мм;

ΔR_1 – высота складки без учета анизотропии ткани по свойствам, мм;

ΔR_2 – отклонение высоты складки из-за анизотропии ткани по свойствам, мм;

n – количество складок;

k_1 – показатель степени, который характеризует искажение формы сечения складок по сравнению с принятой ранее за основу синусоидой;

φ – угол, отложенный от направления основы по часовой стрелке;

$\Delta \varphi_1, \Delta \varphi_2$ – фазы соответствующих периодических составляющих модели в радианах.

В результате обработки формируется таблица с выходными данными: к-т драпируемости K_d (%), анизотропия A (%), n количество складок. Гистограмма оценки данных показателей представлена на рисунке 3. При анализе учитывать: чем меньше коэффициент драпируемости, тем мягче материал; чем меньше показатель анизотропии, тем лучше формируются складки. За контрольный образец принимается хлопчатобумажная ткань постельного назначения без заключительной умягчающей отделки.

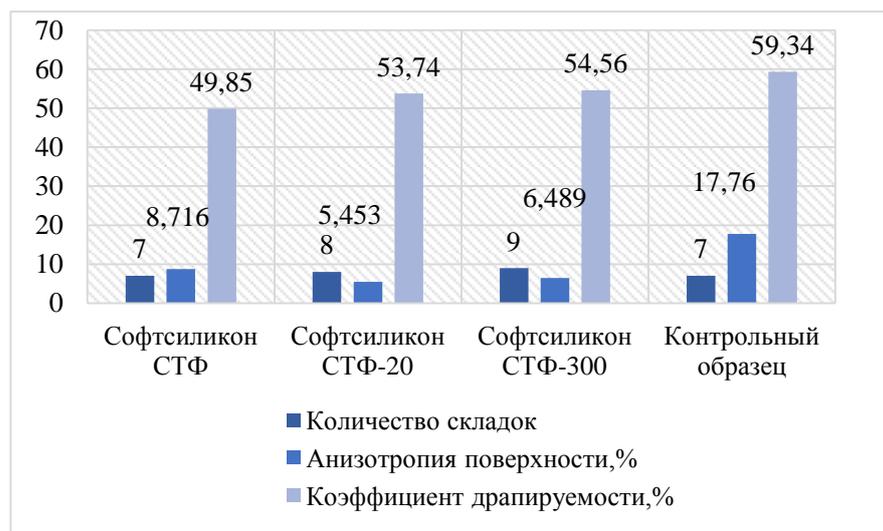
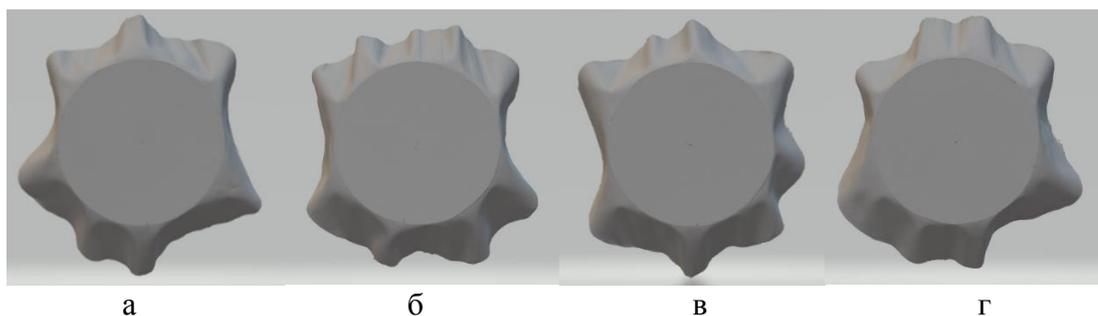


Рисунок 3 – Оценка количества складок, анизотропии поверхности и коэффициента драпируемости исследуемых образцов

Для визуализации полученных драпированных проб представлены 3D модели сканирования анализируемых образцов материалов, рисунок 4.



а) Софтсиликон STF; б) Софтсиликон STF-300; в) Софтсиликон STF-20
г) Контрольный образец.

Рисунок 4 – Трехмерные модели образцов

Анализ полученных результатов показал, что обработка ферментсодержащими композициями способствует повышению коэффициента драпируемости и анизотропии, следовательно, снижается эффект мягчения.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет рекомендовать к внедрению технологию традиционной последовательной обработки ферментными препаратами и силиконовыми эмульсиями.

Список использованных источников

1. Умягчение льняной ткани (варка льна): [Электронный ресурс]. URL: <https://izolna.ru/services/obrabotka-tkani/>.

2. Энзимное умягчение ткани: [Электронный ресурс]. URL: <https://izolna.ru/products/inzim>.

3. Котко К.А. Технология биоумягчения махровых хлопчатобумажных изделий / К.А. Котко, Н.Н. Ясинская, Н.В. Скобова // Сб. науч. тр. международной науч. конф., посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. Ч.2. – С. 243-247.

4. Сяотун Тан. Оценка драпируемости льняных тканей с использованием 3D-сканирования / Тан Сяотун, Д.Б. Рыклин, А.Н. Гришаев, Д.В. Песковский // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности. ВГТУ, 2018. – С. 84-86.

5. Рыклин Д.Б. Разработка программы для расчета показателей драпируемости тканей на основе данных 3D-сканирования / Д.Б. Рыклин, С. Тан, К.А. Крушевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2020. № 1(38). – С. 113 - 124.

6. Рыклин Д.Б. Разработка математической модели драпированной ткани с использованием данных, получаемых в процессе 3D-сканирования / Д.Б. Рыклин, С. Тан, А.Н. Гришаев, Д.В. Песковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2018. № 1(34). – С.70-78.

ESTIMATION OF DRAPPABILITY OF SOFTEN ENZYMED TISSUE COMPOSITION USING 3D SCANNING

Abstract: *the influence of the use of enzyme preparations in the composition of a silicone emulsion on the drapeability of cotton fabric for bedding has been investigated. To assess tissue drape, a technique based on 3D scanning is used. It was found that the presence of enzymes in the dressing composition increases the drape coefficient and anisotropy, therefore the softening effect decreases.*

Key words: *biotechnology, silicone emulsion, softening of textile materials, anisotropy, finishing*

УДК 629.4.054.2

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ ТЯГОВОЙ СЕТИ МЕТРОПОЛИТЕНА

Мартынова П.Д., Трипкош В.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

Аннотация: *интеллектуальные информационные системы проникают во все сферы жизни человечества, поэтому становятся неотъемлемой частью при решении задач автоматизации и управления сложными процессорами и объектами. Понятие интеллектуальных систем произошло в процессе развития теоретических основ кибернетики, теории алгоритмов, методов и средств в области искусственного интеллекта, современной теории управления. Внедрение интеллектуальных технологий и, в частности, интеллектуальной обработки данных в системы диагностики тяговых сетей железнодорожного транспорта, безусловно, является актуальной научно-практической задачей.*

Ключевые слова: *интеллектуальная обработка данных, диагностика, защита тяговых сетей, система SMTN-3.*

Внедрение новых типов техники и технологии, обеспечение безопасности движения являются катализаторами применения принципиально новых перспективных технологий и технических решений. Это в полной мере относится к системам диагностики тяговой сети метрополитена.

Тяговая сеть метрополитена должна быть диагностирована с точки зрения защиты от токов короткого замыкания (к.з.). Правильно организованная система защиты и диагностики тяговой сети метрополитена от токов к.з. содействует обеспечению бесперебойного электроснабжения электропоездов. Говоря о защите от токов к.з. в тяговой сети, следует помнить, что речь идет о защите аппаратов и токоведущих частей тяговых подстанций и тяговой сети от термического и динамического воздействий токов к.з., а также о защите от