

лимерном растворе винилового спирта. По результатам исследований были разработаны варианты нановолокнистых покрытий с различными геометрическими параметрами для проведения специальных испытаний на эффективность бактерицидных, антимикробных и лечебных свойств.

Полученные текстильные материалы планируется использовать в качестве инновационных средств в лечении длительно незаживающих ран и трофических язв, для создания оптимальной микросреды для заживления ожоговых ран различного генеза, при лучевом лечении онкологии для ограничения области распространения излучения на здоровые ткани и их максимальной фокусировке на поврежденной области и т. д.

#### Список использованных источников

1. Матвеев, А. Т. Получение нановолокон методом электроформования / А. Т. Матвеев, И. М. Афанасов. – Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2010. – С. 83–86.
2. Сони́на, А. Н. Получение нановолокнистых материалов на основе хитозана методом электроформования (обзор) / А. Н. Сони́на [и др.] // Химические волокна. – 2010. – № 6. – С. 11–17.
3. Олтаржаевская, Н. Д. Текстиль и медицина. Перевязочные материалы с пролонгированным лечебным действием / Н. Д. Олтаржаевская, М. А. Коровина, Л. Б. Савилова // Рос. хим. ж. – 2002. – № 1. – С. 133–141.
4. Рыклин, Д. Б. Исследование процесса формирования нановолокнистых материалов на установке FLUIDNATEK LE-50 / Д. Б. Рыклин, А. В. Евтушенко, В. М. Азарченко // Материалы докладов 51-й МНТК преподавателей и студентов, УО «ВГГТУ». – 2018. – Т. 2 – С. 273–275.
5. Рыклин, Д. Б. Исследование раствора полиамида-6 для получения нановолокнистых покрытий методом электроформования / Д.Б. Рыклин, Н.Н. Ясинская, А.В. Евтушенко, Д. Д. Джумагулыев // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016. – № 1 (30). – С. 90–99.

УДК 677.017

## ОЦЕНКА ДРАПИРУЕМОСТИ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

*Сяотун Тан, асп., Рыклин Д.Б., проф., Гришаев А.Н., зав. лаб.,  
Песковский Д.В., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

*Ключевые слова:* драпируемость, 3D-сканирование, льняная ткань.

*Реферат. Целью работы являлось определение возможности построения математической модели поверхности драпированного образца текстильного полотна по результатам 3D сканирования. В качестве объекта исследований были выбраны образцы чистольняной ткани производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Осуществлен подбор вида математической модели, с достаточно высокой точностью, описывающей профили сечений драпированной умягченной ткани. Определено влияние жесткости ткани на адекватность полученной модели. Выдвинуто предположение о том, что коэффициент детерминации регрессионной модели можно использовать в качестве критерия для оценки драпируемости ткани, так как соответствие формы драпированной ткани полученной модели свидетельствует о закономерном формировании складок.*

В настоящее время существенно возрос интерес к разработке новых методов к оценке драпируемости тканей различного состава и структуры. Данный интерес связан с возникновением и активным развитием новых областей применения показателей драпируемости. Одной из таких областей являются системы автоматизированного проектирования (моделиро-

вания) швейных изделий. Современные программные продукты, применяемые для этих целей, при визуализации изделия, кроме цветовых характеристик используемых материалов, учитывают их жесткость, которая проявляется в формировании складок различной формы. Другая перспективная область применения информации о драпируемости – это разработка интерактивных (электронных) примерочных, позволяющих визуализировать внешний вид одежды на конкретном человеке без непосредственной примерки.

Набор показателей, традиционно используемых для оценки драпируемости, ограничен и не является достаточным для разработки моделей для прогнозирования данного свойства тканей. Перспективным направлением развития подходов к оценке драпируемости является использование для этой цели методов 3D-сканирования.

Драпируемости льняных тканей уделяется меньше внимание по сравнению с тканями другого состава. Оценка потребительских свойств льняных тканей актуальна для текстильной промышленности Республики Беларусь. Современный ассортимент льняных тканей разнообразен и характеризуется широким диапазоном показателей, оказывающих влияние на драпируемость. Кроме того, современные методы заключительной отделки существенно снижают жесткость и сминаемость льняных тканей, в связи с чем повышается интерес к оценке их драпируемости.

Целью работы являлось определение возможности построения математической модели поверхности драпированного образца текстильного полотна по результатам 3D-сканирования.

В качестве объекта исследований были использованы чистольняные ткани производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат» в диапазоне поверхностных плотностей от 155 до 200 г/м<sup>2</sup>.

Для получения исходных данных для построения математической модели использован настольный профессиональный 3D-сканер NextEngine 3D scanner HD. Сканирование образца осуществлялось в условиях Научно-технологического парка Витебского государственного технологического университета (рис. 1).

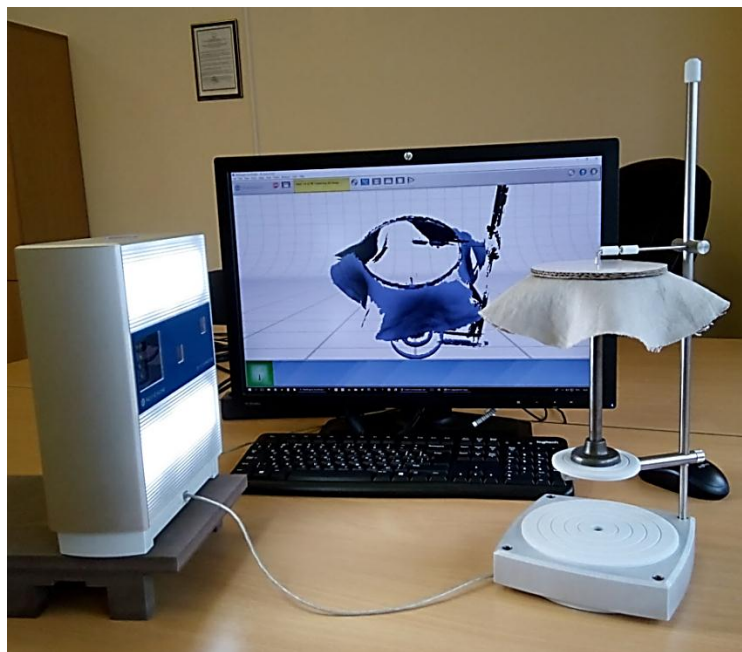


Рисунок 1 – Сканирование образца льняной ткани

Для сканирования использовался образец диаметром 24 см. Диаметр опорного диска был равен 12 см. Такие размеры были выбраны с учетом технологических возможностей 3D-сканера. Необходимо также отметить, что при проведении последующих исследований образцов диаметром 30 см с использованием сканера другой модели было выявлено ухудшение результатов для большинства артикулов тканей по сравнению с закономерностями, описанными далее.

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

- в полученной трехмерной модели образца драпированной ткани выделялось 5 сечений на расстояниях 10, 15, 20, 25, 30 мм от опорного диска (рис. 2 а);
- каждое сечение разбивалось на 72 угла по  $5^\circ$  (рис. 2 б, в, г);
- для каждого угла  $\varphi$  определялось расстояние  $R$  от оси опорного диска до точки на поверхности драпированной ткани.

Для ткани, умягченной силиконовым смягчителем, получена зависимость, внешний вид которой при количестве складок, равном  $n$ , выглядит следующим образом:

$$R(\varphi, H) = a_0 + a_1 \cdot H + (a_2 + a_3 \cdot H) \cdot (1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta\varphi_1))^{(a_4 + a_5 \cdot H)} + (a_6 + a_7 \cdot H) \cdot (1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta\varphi_1))^{a_8},$$

где  $H$  – расстояние от опорного диска до сечения драпированной ткани;  $\Delta\varphi_1, \Delta\varphi_2$  – фазы соответствующих периодических составляющих модели;  $a_0 - a_8$  – эмпирические коэффициенты, зависящие как от параметров процесса испытания ткани (например, от радиуса образца и радиуса опорного диска), так и от свойств испытываемой ткани (поверхностной плотности, плотности по основе и утку, жесткости нитей основы и утка, переплетения и т. д.).

Коэффициент детерминации  $R^2$  модели при расстоянии  $H$  20 мм и более превышал 0,9.

Однако при сканировании неумягченных тканей, жесткость которых в 1,5–2 раза превышала жесткость исследованного умягченного образца, получить аналогичную модель не удалось. Установлено, что при повышении жесткости ткани коэффициент детерминации  $R^2$  существенно снижался.

Для других умягченных тканей с увеличением разницы в значениях жесткости вдоль нитей основы и утка также происходило уменьшение значения  $R^2$ , но в меньшей степени – до 0,72.

Таким образом, можно выдвинуть предположение о том, что в качестве критерия для оценки драпируемости ткани можно использовать не только традиционные показатели, но и коэффициент детерминации регрессионной модели, так как соответствие формы драпированной ткани полученной модели свидетельствует о закономерном формировании складок. Данная гипотеза будет проверена на следующем этапе исследований.

УДК 677.025

## ВЫБОР ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ОСНОВ ЛЕГКИХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

*Чарковский А.В., доц., Бюрне М.В., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** трикотаж, переплетение, искусственная кожа, свойства трикотажа, мелкочаеистая структура.

**Реферат.** В статье показана целесообразность использования основовязанных симметричных филейных переплетений для получения мелкочаеистого тонкого трикотажа низкой поверхностной плотности, предназначенного для использования в качестве основы тонких искусственных кож. Обоснованы перспективные варианты переплетений. Приведены сокращенные графические записи выбранных переплетений.

Основой искусственной кожи часто служит трикотажное полотно, которое является несущим каркасом. В зависимости от требований, предъявляемых к искусственной коже, для основы выбираются те или иные трикотажные полотна, обладающие определенным комплексом свойств [1]. В нашем случае руководствовались следующими требованиями:

- минимальная толщина,
- минимальная поверхностная плотность,