

## 4.6 Производство текстильных материалов

УДК 677.017

### РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ДРАПИРУЕМОСТИ ТКАНЕЙ

*Рыклин Д.Б., д.т.н., проф., Сяотун Тан, асп.*

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

Реферат. Статья посвящена разработке метода оценки драпируемости тканей на основе информации, полученной с использованием 3-D сканеров. Показано, что в качестве дополнительного критерия для оценки драпируемости тканей может быть использован коэффициент детерминации регрессионной модели, описывающей поверхность драпированного образца ткани.

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

Драпируемость является одним из важных показателей текстильных полотен, оказывающих влияние на внешний вид изделий, вырабатываемых из них.

Согласно определению, драпируемость – это способность текстильных материалов в подвешенном состоянии под действием собственной массы образовывать красивые округлые устойчивые складки [1]. Из данного определения следует, что одним из показателей драпируемости является эстетичный вид драпированной ткани. Можно предположить, что в «идеальном» случае при драпировке формируются одинаковые складки ткани, следовательно, поверхность драпированной ткани может быть описана математически.

При проведении исследований умягченной чистольняной ткани с использованием 3D сканеров разных моделей было установлено, что в общем виде форма поверхности драпированной ткани при количестве складок, равном  $n$ , в полярных координатах может быть описана следующей формулой [2]:

$$R(\varphi, H) = a_0 + a_1 \cdot H + (a_2 + a_3 \cdot H) \cdot (1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta\varphi_1))^{(a_4 + a_5 \cdot H)} + (a_6 + a_7 \cdot H) \cdot (1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta\varphi_2))^{a_8}, \quad (1)$$

где  $H$  – расстояние от опорного диска до рассматриваемого сечения;  $\varphi$  – отклонение отрезка, проведенного от оси опорного диска до точки на поверхности ткани, относительно направления основы в радианах;  $\Delta\varphi_1, \Delta\varphi_2$  – фазы соответствующих периодических составляющих модели;  $a_0$ – $a_8$  – эмпирические коэффициенты, значения которых зависят 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, вида переплетения и т. д.).

Согласно разработанной методике результаты сканирования сохранялись в формате STL и обрабатывались в программном комплексе SolidWorks следующим образом:

- в полученной трехмерной модели образца драпированной ткани выделялось несколько сечений на расстояниях от опорного диска;
- каждое сечение разбивалось на 72 угла по  $5^\circ$  (рисунок 1);
- для каждого угла определялось расстояние от оси опорного диска до точки на поверхности драпированной ткани;
- полученные результаты измерений обрабатывались с использованием программы Statistica for Windows для получения коэффициентов регрессионных моделей.

В качестве критерия для оценки драпируемости был принят коэффициент детерминации  $R^2$ , характеризующий степень соответствия фактической формы складок разработанной модели.

Исследования показали, что разработанная методика позволяет оценить равномерность сформированных складок и может быть использована для решения ряда прикладных задач, например, для определения рационального способа умягчения льняных тканей.

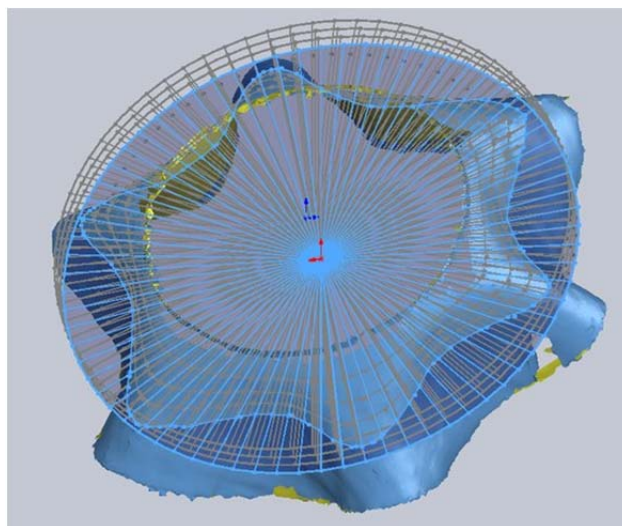


Рисунок 1 – 3D-изображение драпированной ткани

Существенным недостатком разработанной методики является ее повышенная трудоемкость, так как получение исходных данных для последующей статистической обработки требует существенных затрат времени. В связи с этим была поставлена задача определения минимально возможного количества участков, на которые разделяется сечение драпированной ткани, при котором точность модели сохраняется на приемлемом уровне.

В качестве объекта исследований были использованы два варианта тканей производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат», характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики образца льняной ткани

Артикул	14С176-ШР	N17С96-ШР+С
Переплетение	полотняное	сложное
Линейная плотность пряжи, текс		
основа	42*1 СрЛ	K104*1 СрО
уток	42*1 СрЛ	K110*1 СрО
Число нитей на 10 см		
по основе	180	136
по утку	182	130
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	155	285

С целью получения образцов ткани с различной жесткостью базовый образец подвергали трем вариантам отделки:

1. Обработка мягчителем Tubingal производства фирмы СНТ.
2. Стирка с добавлением ферментного препарата Энзитекс ЦКП производства ООО «Фермент» и последующем полоскании в мягчителе Tubingal.
3. Стирка с добавлением ферментного препарата Vactosol фирмы Clariant и последующим полосканием в мягчителе Tubingal.

Умягченные образцы ткани сканировались с использованием портативного 3D-сканера ARTEC SPIDER. Сканированию подвергались по 3 пробы каждого образца диаметром 300 мм.

Для оценки возможности сокращения трудоемкости получения данных при обработке результатов сканирования были исследованы следующие варианты разбиения сечения драпированной ткани, находящегося на расстоянии 15 мм от опорного диска: на 72 угла по 5°, на 36 углов по 10°, на 24 угла по 15°, на 18 углов по 20°.

На рисунке 2 представлены графики, характеризующие изменение коэффициента детерминации при увеличении угла между исследуемыми точками сечения драпированной ткани.



Рисунок 2 – Изменение коэффициента детерминации при увеличении угла между исследуемыми точками сечения драпированной ткани

Анализируя представленные графики, можно отметить, что в большинстве случаев при увеличении угла между рассматриваемыми точками с 5° до 15° значение коэффициента детерминации изменяется не более чем на 5 %. Дальнейшее увеличение угла приводит к существенному изменению точности получаемой модели. Таким образом, можно сделать вывод о том, что уменьшение количества исследуемых точек с 72 до 24 является приемлемым и не оказывает существенного влияния на результаты оценки драпируемости тканей.

#### Список использованных источников

1. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения / Ю. С. Шустов. – Москва: МГТУ им. А.Н. Косыгина – 302 с.
2. 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). – 70 – 78 с. DOI:10.24411/2079-7958-2018-13409.

УДК 687.03

## ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ВОДИТЕЛЕЙ ПТИЦЕФАБРИКИ

*Лобацкая Е.М., к.т.н., доц., Гайдукова М.В., студ.*

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

Реферат. В статье рассмотрены особенности выбора материалов для пошива курток мужских для водителей птицефабрики ОАО «Смолевичи Бройлер». Выбранные материалы и разработанные рекомендации по изготовлению спецодежды были внедрены в швейном цехе предприятия.

Ключевые слова: спецодежда, основные материалы, подкладочные ткани, свойства, требования.

Специальная одежда является одним из средств индивидуальной защиты работающих и предназначена для защиты человека на производстве от воздействия вредных факторов. Кроме этих требований, она должна сохранять нормальное функциональное состояние человека, его работоспособность в течение всего рабочего времени; быть нетоксичной; не