

Рисунок 3 – Результаты испытания поверхностной плотности наработанного трикотажа

При использовании высокоусадочной нити в качестве грунтового компонента (образец 1) при термообработке 70 °С происходит максимальная усадка образца, поэтому дальнейшее увеличение поверхностной плотности и объемной массы трикотажа не происходит. На образце 2 происходит увеличение объемной массы с возрастанием температуры термообработки. Полученные значения поверхностной плотности для образца 2 позволяют использовать его для выпуска тяжелых полотен. Образец приобрел четко выраженный структурный эффект при усадке 100 °С.

#### Список использованных источников

1. Скобова, Н. В., Колбасникова, А. И. Определение деформационных характеристик комбинированных нитей // *Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов* // Витебск, 2018. – т.1. С. – 307–310.
2. Колбасникова, А. И. Изучение деформационных свойств комбинированных высокоусадочных нитей после обработки // А. И. Колбасникова, Е. Ш. Косолян, Н. В. Скобова // *Международная научная студенческая конференция «Иновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (Интекс–2018)* : сборник материалов, 17–19 апреля 2018 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – Москва, 2018. – Т. 1. – С. 161–163.
3. Колбасникова, А. И. Оценка деформационных свойств комбинированных высокоусадочных нитей / А. И. Колбасникова, Н. В. Скобова // *Дослідження якості в іт чизняних товарів і послуг та їх відповідності національним нормативним документам : тезис доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих учених, Херсон, 15–17 травня 2018 р.* / Видавництво ФОП Вишемирський В. С. – Херсон, 2018. – С. 69–71.

УДК677.017

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

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

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

Ключевые слова: драпируемость, сканирование, льносодержащие ткани.

Реферат. В статье представлены результаты применения методики исследований драпируемости содержащих тканей разной структуры с использованием 3D-сканирования. Доказано, что разработанная методика позволяет осуществлять оценку равномерности формируемых складок и анизотропии ткани по драпируемости. Предложенную методику можно рекомендовать для определения рационального метода отделки тканей.

Известно, что драпируемость тканей является одним из ее свойств, оказывающих влияние на внешний вид швейных изделий, изготавливаемых из них.

В работах [1, 2] показано, что применение 3D-сканирования может являться основой разработки нового метода оценки драпируемости тканей. В результате незначительной модификации моделей, представленных в данных статьях, получена следующая формула, описывающая в полярных координатах профиль сечения драпированной ткани, находящийся на некотором расстоянии от опорного диска

$$R_D = R_0 + \Delta R_1 \left( \frac{1 + \sin(n \cdot \varphi + \Delta \varphi_1)}{2} \right)^{k_1} + \Delta R_2 \left( \frac{1 + \sin(2 \cdot \varphi + \Delta \varphi_2)}{2} \right)^{k_2},$$

где  $R_D$  – расстояние от оси опорного диска до точки на поверхности ткани, измеренное под углом  $\varphi$  относительно направления основы ткани;  $R_0$  – радиусокружности, вписанной в сечение драпированной ткани;  $\Delta R_1$  – высота складки без учета анизотропии ткани по свойствам;  $\Delta R_2$  – отклонение высоты складки из-за анизотропии свойств ткани;  $n$  – количество формируемых складок;  $k_1$  и  $k_2$  – показатели степени, которые характеризуют искажение формы сечения складок по сравнению с принятой ранее за основу синусоидой.

В качестве критерия анизотропии ткани по драпируемости можно использовать отношение  $\Delta R_2/R_D$ , значение которого должно быть минимально, так как при  $\Delta R_2=0$  анизотропия ткани отсутствует.

В качестве критерия для оценки драпируемости ткани предложено использовать коэффициент детерминации  $R^2$  регрессионной модели, полученный при статистической обработке результатов 3D сканирования образцов драпированной ткани.

В статье [2] показано, что для тканей полотняного переплетения с более высокими значениями коэффициента  $R^2$  характеризуются образцы тканей, имеющих минимальную жесткость, измеренной под углом  $45^\circ$  к направлению основы. Корреляционный анализ полученных данных показал, что коэффициент корреляции между коэффициентом  $R^2$  и жесткостью, измеренной под углом  $45^\circ$ , составляет (-0,71). Значения коэффициентов корреляции между коэффициентом  $R^2$  и жесткостью по основе и утку находятся в диапазоне (-0,5)–(-0,55).

С учетом простоты определения жесткости ткани в любом направлении возникает вопрос о целесообразности применения сложного метода, основанного на 3D-сканировании.

В качестве объектов исследований были выбраны полульняные двуслойные жаккардовые ткани двух артикулов, а также льняная ткань вафельного переплетения производства РУПТП «Оршанский льнокомбинат» (рис. 1). Выбранные образцы характеризовались близкими значениями поверхностной плотности (265–300 г/м<sup>2</sup>).



Рисунок 1 – Внешний вид исследованных тканей:  
а – N16C322-ШР+С, б – N18C178-ШР+С, в – N17C96-ШР+С

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 Bactosol фирмы Archroma и последующим полосканием в мягчителе Tubingal.

Для сканирования выбраны диаметры образца ткани 300 мм и опорного диска 180 мм. Коэффициент драпируемости определялся в соответствии со стандартом ISO 9073-9:2008.

Исследования показали, что в результате отделки по всем вариантам произошло существенное снижение жесткости образцов тканей, как в направлении основы и утка, так и под углом  $45^\circ$  к направлению основы. Коэффициент драпируемости снизился на 40–50 %. Увеличение поверхностной плотности ткани составило от 42 % до 83 %, что связано не только с ее усадкой, но и закреплением мягчителя на ее поверхности.

Для артикулов N17C96-ШР+С и N18C178-ШР+С наилучший результат сканирования был получен при применении варианта отделки 3, так как для лицевой стороны ткани коэффициент детерминации регрессионной модели составил, соответственно, 0,81 и 0,82, а при применении других вариантов отделки не превышал 0,7. Расчеты проводились для сечения драпированных тканей, находящихся на расстоянии 15 мм от опорного диска.

Результаты сканирования образцов тканей представлены на рисунке 2.

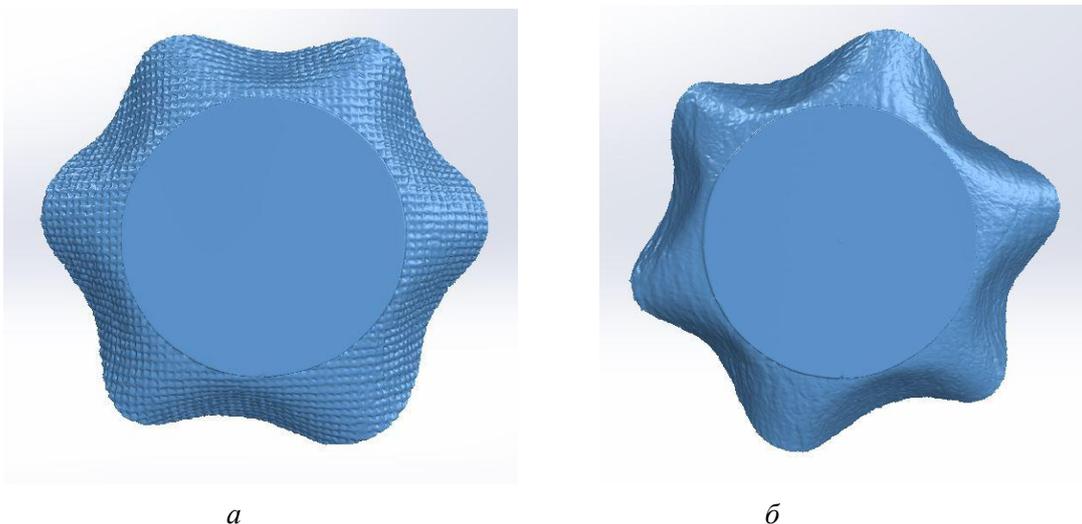


Рисунок 2 – Результаты сканирования образцов тканей:  
*а* – N17C96-ШР+С, *б* – N18C178-ШР+С

Для артикула N16C322-ШР+С также наилучшим оказался вариант отделки 3, однако коэффициент детерминации математической модели оказался несколько ниже – 0,75.

Проведенный корреляционный анализ показал слабую корреляцию ( $r = -0,71$ ) между жесткостью тканей, измеренной под углом  $45^\circ$  к направлению и коэффициентом детерминации регрессионной модели. Следовательно, определения показателей жесткости не достаточно для оценки драпируемости при исследованиях тканей сложных структур.

Интересным результатом является также и то, что вариант отделки 3 обеспечивает минимальную анизотропию ткани по драпируемости. Так соотношение  $\Delta R_z/R_d$  для ткани артикула N17C96-ШР+С при варианте отделки 1 составило 0,074, а при варианте отделки 3 – 0,054. Для ткани артикула N18C178-ШР+С получены значения данного соотношения 0,041 и 0,024.

Таким образом, в ходе проведенных исследований доказано, что применение 3D-сканирования с последующей обработкой результатов по предложенной методике позволяет получить комплекс показателей, характеризующих драпируемость тканей, которые могут быть использованы для выбора рационального варианта их отделки.

Список использованных источников

1. Разработка математической модели драпированной ткани с использованием данных, получаемых в процессе 3D-сканирования / Д. Б. Рыклин [и др.] // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2018. – № 1 (34). – С. 70–78.
2. Рыклин, Д. Б. Оценка драпируемости чистольняных тканей полотняного переплетения / Д. Б. Рыклин, СяотунТан // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2019. – № 1 (36). – С. 103–110.

УДК 677.024

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЬНЯНЫХ И КОНОПЛЯНЫХ ТКАНЕЙ

*Тауткуте-Станкувене И., Кумпикайте Э.*

*Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литва*

Ключевые слова: льняные и конопляные ткани, стойкость к пиллингу.

Реферат. *В настоящее время желательным параметром ткани является её органический натуральный состав. Льняные ткани широко известны и используются как в одежде, так и в домашнем текстиле. Можно сказать, что конопляные ткани переживают своего рода перерождение. Целью данного отчета является сравнение свойств льняных и конопляных тканей.*

Актуальные тенденции моды делают волокна конопли и льна особенно привлекательными, поскольку они обеспечивают высокий комфорт получаемых изделий и отвечают эстетическим стандартам современного потребителя. Повседневный стиль одежды допускает образование складок и сминаемость одежной ткани, то есть нивелирует главный недостаток при использовании конопляных тканей [1]. Наиболее привлекательным свойством конопляной пряжи является ее неравномерность [2].

По внешнему виду иногда сложно отличить ткань из конопли от ткани из льна, и действительно, у них много общего, но есть и существенные различия. Ткани из конопли и льна изготавливаются из волокон, которые содержатся в стеблях растений, и оба вида тканей достаточно трудоемки в производстве. Прочность и качество обоих волокон зависят от сорта семян, условий в процессе роста растений, времени сбора урожая, видов обработки после сбора урожая. Конопля и лен обладают антибактериальными свойствами. Ткани из конопли и льна «дышат». После каждой стирки они становятся более мягкими и блестящими. Как конопля, так и лен биоразлагаются и способствуют снятию электростатического заряда [3]. Конопляная ткань (как и льняная) поддерживает нормальный теплообмен человеческого организма: зимой в ней не холодно, а летом не жарко [4]. Свойства этих тканей подробно анализируются и обсуждаются в литературе. В данном отчете будут описаны экспериментально проверенные эксплуатационные свойства этих тканей.

Объектом исследования являются ткани из отбеленной льняной пряжи линейной плотности 28 текс и отбеленной конопляной пряжи той же линейной плотности. Образцы представляли собой двухслойные ткани, выработанные на станке Iteма R500 (Италия). Ткани были окрашены и умягчены на машине BRONGO 100 (Италия). Ткани были произведены на текстильном предприятии Klasikinė tekstilė (Литва).

Образцы были помещены на срок не менее 24 часов в стандартные погодные условия (стандарт LST EN ISO 139: 2005 / A1: 2011), то есть температура составляла  $20 \pm 2$  °C, а относительная влажность составляла  $65 \pm 4$  %.

Испытания на стойкость к пиллингу проводились на универсальной машине для пилления и истирания MESDAN-LAB, код 2561E, в соответствии со стандартом ISO 12945–2: 2000 «Определение склонности ткани к распушке поверхности и пиллингу. Часть 2. Модифицированный метод Мартиндейла».

Первое, что необходимо отметить – это разница в грифе необработанных тканей перед отделкой. Органолептически ощущалось, что конопляная ткань была жестче, тверже льня-