

Таким образом, костромские производители выпускают достаточно разнообразных сорта сыра высокого качества, что подтверждается спросом потребителей, в том числе гостей и туристов города, а также получают высокие оценки на ежегодных выставках Продэкспо, г. Москва [6].

Список источников

1. Календарь событий // Туристический портал Костромской области. URL: https://kostromatravel.ru/kalendar_sobytiy (дата обращения: 20.01.2022).
2. Красавчикова А. П. Анализ ассортимента и оценка качества сыров, реализуемых Некоммерческим партнерством «Ассоциация сыроделов Технология и качество // Технологии и качество. 2017. № 2. С. 6–9.
3. Продукция // Боговарово. Костромские сыроварни. URL: <https://bogovarovo.com/produkcija> (дата обращения: 06.03.2023).
4. Сыры из Костромы // ОкПродукт. URL: <https://okprodukt.ru/product-category/syry-iz-kostromy> (дата обращения: 06.03.2023).
5. Сыроварня Волжанка : сайт. URL: <http://volgacheese.ru> (дата обращения: 06.03.2023).
6. Продукция «Костромского сыродела» завоевала золотые медали «Продэкспо» // Комсомольская правда. URL: <https://www.kostroma.kp.ru/daily/27366.5/4547915> (дата обращения: 06.03.2023).

Ю. И. Марущак, Н. Н. Ясинская, Н. В. Скобова
Витебский государственный технологический университет
tonk.00@mail.ru

УДК 677.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ С PU ПОКРЫТИЕМ

Иновационные ткани с PU покрытием, производимые ОАО «БПХО» устойчивы к действию пониженных температур (–20 °С). Независимо от длительности заморозки физико-механические свойства материала находятся в рамках нормы, что позволяет использовать данные материалы в холодное время года.

Ключевые слова: полиуретановое покрытие; низкие температуры; цикл заморозки; разрывная нагрузка; воздухопроницаемость; истираемость.

Yu. I. Marushchak, N. N. Yasinskaya, N. V. Skobova
Vitebsk State Technological University

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF DURATION OF EXPOSURE TO LOW TEMPERATURES ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF PU COATED FABRICS

Innovative PU-coated fabrics produced by JSC BPHO are resistant to low temperatures (–20 °C). Regardless of the duration of freezing, the physical and mechanical properties of the material are within the normal range, which allows the use of these materials in the cold season.

Keywords: polyurethane coating; low temperatures; freeze cycle; breaking load; air permeability; abrasion.

Методы отделки текстиля могут включать функционализацию с использованием полимерных покрытий. Данный способ придает текстильным материалам различные текстуры и эксплуатационные характеристики, что делает их материалами, которые эффективно реагируют на изменения в окружающей среде. Одним из наиболее распространенных полимеров, используемых для создания функциональных покрытий в легкой промышленности, является полиуретан (далее – PU). Разработка многослойных материалов началась в 50–60-е гг. прошлого столетия, главным образом, для технического назначения. В настоящее время ткани с таким покрытием стали популярным материалом для производства одежды, обивки мебели и галантерейных изделий.

На сегодняшний день на ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (далее – ОАО «БПХО») (Беларусь) освоена технология, и выпущены опытные партии инновационной продукции – тканей с полиуретановым покрытием одежного назначения.

Поскольку качество текстильных материалов с PU покрытием проявляется через эксплуатационные и потребительские свойства, то представляет практический и теоретический интерес изучение их зависимости от условий эксплуатации. На интенсивность изменения свойств в процессе эксплуатации материалов с PU покрытием и изделий из них влияет длительность воздействий. Вследствие этого проведение исследований по оценке физико-механических свойств тканей с PU покрытием в условиях пониженных температур является одним из перспективных направлений текстильного материаловедения. Учитывая, что температура в холодное время года в Республике Беларусь понижается до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, то важно исследовать влияние низких температур на показатели качества тканей с покрытием.

В качестве объекта исследований были выбраны образцы тканей с PU покрытием различной толщины (0,6 мм; 0,9 мм; 1,35 мм). Исследуемые образцы представляют собой композиты, образованные сочетанием двух слоев. В качестве основы использовали хлопчатобумажное полотно поверхностной плотностью $166,0\text{ г/м}^2$. В качестве полимерного покрытия использовали вспененный полиуретан, обладающий высокой износостойкостью (Германия).

Для исследования влияния пониженных температур на физико-механические свойства тканей с PU покрытием образцы подвергались однократному воздействию температуры $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 60 ч, а также 10 циклам воздействия «замораживание – оттаивание» при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Интервал заморозки составил 6 ч, оттаивание в нормальных климатических условиях – 6 ч. Проведение исследований по влиянию циклической заморозки на физико-механические свойства тканей с PU покрытием и выбор интервалов «заморозки-разморозки» определены с учетом научных работ отечественных авторов, занимающихся исследованиями в аналогичных областях [1, 2]. Также испытаниям подвергались образцы, выдержанные в нормальных климатических условиях при температуре $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 65 %. В качестве критериев оценки качества тканей с PU покрытием после воздействия пониженной температуры применялись основные показатели, содержащиеся в ранее разработанной авторами номенклатуре показателей качества.

Разрывная нагрузка P_n (Н) и удлинение при разрыве U_p (%) определялись в соответствии с ГОСТ ISO 1421–2021 (метод 1). На рис. 1, 2 представлены диаграммы, отражающие результаты измерения разрывной нагрузки и разрывного удлинения тканей с PU покрытием соответственно.

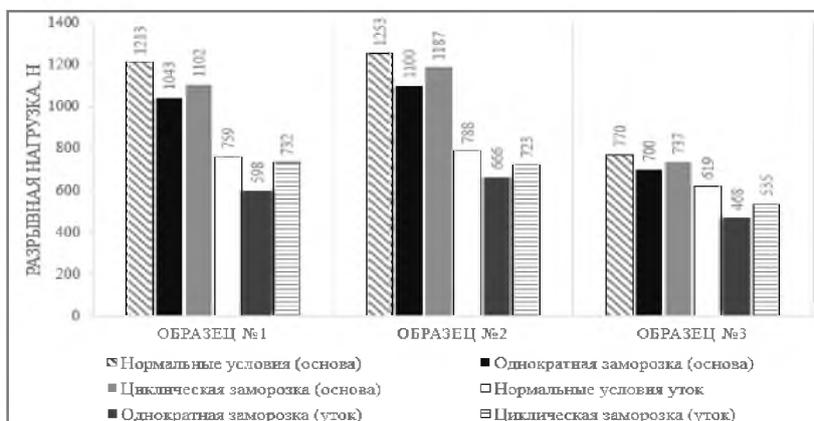


Рис. 1. Разрывная нагрузка тканей с PU покрытием

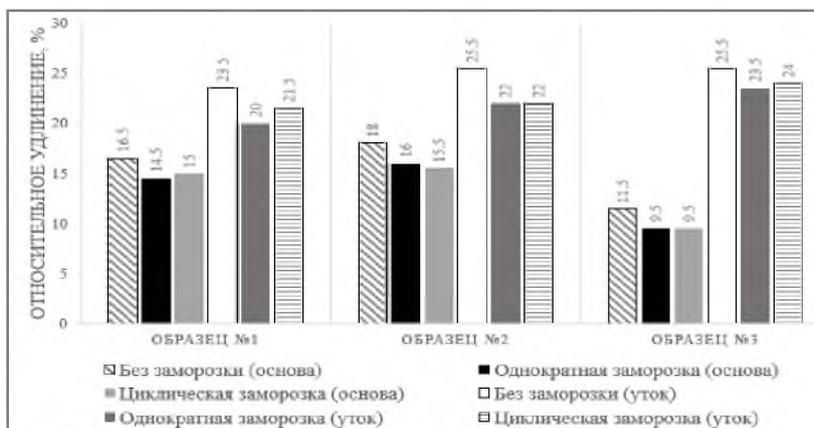


Рис. 2. Разрывное удлинение тканей с PU покрытием

Испытания по определению коэффициента воздухопроницаемости B_p ($\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$) проводили на приборе ВПТМ-2 в соответствии с ГОСТ 12088. Результаты исследований отображены на рис. 3.

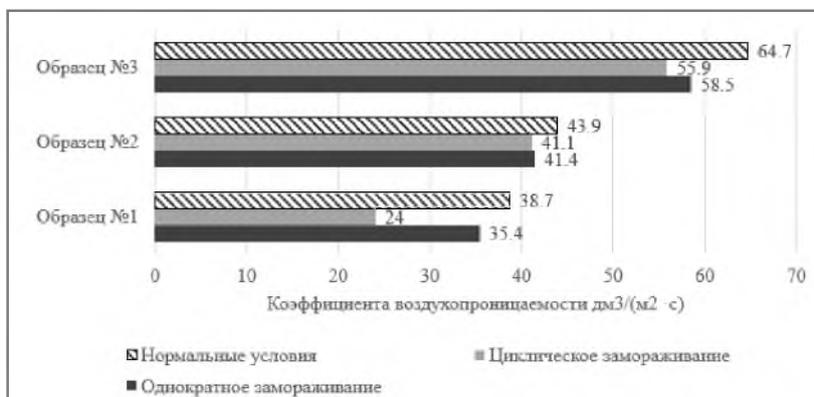


Рис. 3. Коэффициент воздухопроницаемости тканей с PU покрытием

Анализ литературных источников показал, что большая доля механического износа приходится на истирание [3], которое происходит вследствие внешнего

трения текстильного материала о другие поверхности. Истирание сопровождается постепенным осыпанием полимерного покрытия и, как следствие, потерей массы, уменьшением толщины и, наконец, разрушением материала. Устойчивость к истиранию оценивали количеством циклов, которые выдерживает образец до разрушения полимерного покрытия в соответствии с ГОСТ 12739. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты измерения устойчивости к истиранию лицевого слоя

Условия тестирования	Устойчивость к истиранию, количество циклов		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Нормальные условия: температура +23 °С; влажность 65 %	402	529	335
Однократная заморозка –20 °С	320	480	297
Циклическая заморозка –20 °С	363	492	310

Поскольку исследуемые материалы частично изготовлены из ткани, которая по своим свойствам в основном анизотропна, материал с покрытием в целом также является анизотропным. Наибольшее удлинение при разрыве проявляется в направлении основы, а наибольшая нагрузка – в направлении утка. Анализируя диаграммы (см. рис. 1, 2) можно сделать вывод, что в условиях пониженных температур (–20 °С) значения разрывной нагрузки и разрывного удлинения снижаются. Это обусловлено тем, что высокая подвижность молекулярных сегментов в полимере является условием каучукоподобного состояния. При понижении температуры движения молекулярных сегментов замораживаются, и материал становится жестким, с малым удлинением при разрыве. Результаты исследований показали, что снижение температуры до –20 °С не является критичным, и числовые значения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве находятся в диапазоне допустимых. Можно сделать вывод, что многократное «замораживание – оттаивание» оказывает менее разрушающее воздействие на свойства тканей с покрытием, чем однократная заморозка, что связано с менее длительным воздействием пониженных температур. Влияние пониженной температуры не оказывает существенного влияния на воздухопроницаемость и устойчивость к истиранию лицевого слоя тканей с PU покрытием, так как показатели данных свойств находятся в рамках нормы.

Таким образом, можно сделать вывод, что инновационные ткани с PU покрытием, производимые ОАО «БПХО» устойчивы к действию пониженных температур (–20 °С). Независимо от длительности заморозки физико-механические свойства материала находятся в рамках нормы, что позволяет использовать данные ткани в холодное время года.

Список источников

1. Бесшапошникова В. И., Климова Н. А., Ковалева Н. Е. Исследование влияния низких температур на структуру и свойства мембранных тканей для одежды // *Theoretical & Applied science*. 2018. № 11. С. 54–61.
2. Исследование механических свойств тканей с мембранным покрытием после воздействия пониженной температуры / Д. Т. Парвицкая, Ю. С. Шустов, Я. И. Буланов, А. В. Курденкова // *Наука и образование сегодня*. 2019. № 6-1(41). С. 19–22.

З. Гущина К. Г., Беляева С. А., Командрикова Е. Я. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества : справочник. М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. 312 с.

М. А. Сташева, М. М. Язлыев

Ивановский государственный политехнический университет
marinastasheva@mail.ru, mtsm@ivgpi.com

УДК 677.494:687.03

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИАМИДНЫХ НИТЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассматриваются вопросы применения отечественных модифицированных полиамидных нитей при производстве текстильных материалов различного назначения с повышенными значениями потребительских свойств.

Ключевые слова: полиамидные нити; ткани; швейные нитки; трикотажные полотна; потребительские свойства.

M. A. Stasheva, M. M. Yazlyev

Ivanovo State Polytechnic University

APPLICATION OF MODERN POLYAMIDE THREADS IN THE PRODUCTION OF TEXTILE MATERIALS

The article deals with the use of modified polyamide yarns in the production of textile materials for various purposes with increased values of consumer properties.

Keywords: polyamide threads; fabrics; sewing threads; knitted fabrics; consumer properties.

В настоящее время ввиду сложившейся геополитической ситуации легкая промышленность находится в непростых условиях. Уход с рынка известных зарубежных брендов, необходимость смены каналов поставки сырья и комплектующих, острее обозначили вопрос о необходимости импортозамещения, поставленный перед российскими производителями еще в 2014 г. [1]. Но следует отметить, что многие предприятия к нему не готовы из-за недостатка производственных площадей и дефицита финансов [2]. Как отмечают специалисты, одной из главнейших проблем, препятствующих росту легкой промышленности, является сырьевая зависимость по всем видам волокон [2–5]. Особенно остро ощущается нехватка полиэфирных текстильных материалов, используемых при производстве широкого ассортимента швейных изделий (от бытового до специального, от бельевого до пальтового). Полиамидные же волокна и нити в достаточном объеме выпускаются в РФ (например, ООО «Курскхимволокно», ПАО «КуйбышевАзот»). Следовательно, исследования по возможности замещения сырья, являются актуальными.

Интересен пример работы ООО «Колорнил» (МО, г. Клин) по модификации полиамидных нитей по технологии RC[®], позволяющей получить ассорти-