

Ю. И. Марущак

магистрант кафедры «Технологии текстильных материалов»

Н. Н. Ясинская

д.т.н., доцент кафедры «Экология и химические технологии»

УО «ВГТУ», Беларусь, Витебск

«ЭКОКОЖИ» С PU ПОКРЫТИЕМ, КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА НАТУРАЛЬНЫМ КОЖАМ

За последнее столетие экологическое сознание значительно возросло. Потребители стали более бдительными и стали учитывать экологические и токсикологические аспекты товаров и изделий, которые они используют в повседневной жизни. В то же время законодательство заставило промышленных производителей задуматься о здоровье человека и окружающей среды. Аспект производства кожаных и текстильных изделий без воздействия на экологический баланс, влияющий как на здоровье человека, так и на здоровье окружающей среды, является важным направлением деятельности.

Система дубления солями хрома, которая до сих пор является самым популярным способом дубления кожи, находится под постоянным давлением со стороны экологических групп и международных норм из-за загрязнения и токсикологических причин. Соли хрома используются примерно в 90 % мирового дубильного производства. Кожевникам становится все труднее соблюдать постоянно появляющиеся правила в отношении содержания хрома в сточных водах, а также твердых отходах, содержащих хром, таких как стружка, обрезки кожи и пыль от полировки.

Глубокий интерес к чистым технологиям и строгим нормам, установленным правилами, побудил специалистов текстильной промышленности активизировать свои усилия по разработке экологически безопасных искусственных кож («экокожи»), которые привлекают все больше внимание в качестве альтернативы натуральным козам [1; 2].

«Экокожа» представляет собой двухслойный композитный материал. Производится, как правило, путем нанесения полимерного покрытия на ткань-основу, которая обычно состоит из тканого или трикотажного полотна. Наиболее подходящим полимером для получения материала «экокожа» является полиуретан (далее – PU), который

представляет собой полимерное соединение, имеющее уретановую связь (-NHCOO-). Благодаря своей молекулярной структуре полиуретан обладает как прочностью, так и эластичностью, что является уникальным свойством.

Полиуретановые композиции в отличие от винила, не требуют добавления пластификаторов. Поскольку в полиуретановой «экокоже» не используются пластификаторы, она не растрескивается и не отслаивается, а остается мягкой и эластичной в течение всего времени эксплуатации [2]. Полиуретан считается более экологичным, чем винил, потому что он не создает диоксинов.

На сегодняшний день на ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» (Беларусь) освоена технология и выпущены опытные партии инновационной продукции – тканей с полиуретановым покрытием («экокожа»), которые по своим свойствам похожи на натуральные кожи. Исследуемые образцы представляют собой композиты, образованные сочетанием двух слоев. Внешний вид опытных образцов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Опытные образцы «экокожи» с PU покрытием

В качестве основы использовали хлопчатобумажное полотно поверхностной плотностью 166.0 г/м². В качестве полимерного покрытия использовали вспененный полиуретан, обладающий высокой износостойкостью (СНТ, Германия). Изготовление опытных образцов проводилось на сушильно-ширильной машине с узлом покрытия ф. «YAMUNA» (Индия). Нанесение полиуретанового покрытия осуществляется шаберным способом, который основан на удалении с поверхности ткани избытка полимерной массы при помощи шабера (ножа).

Исследование структуры «экокож» с PU покрытием с помощью оптической микроскопии показало, что на поверхности тканей видны микропоры, равномерно распределенные по всей поверхности, что может говорить о воздухопроницаемости материала. По своему виду материал напоминает дермантин или искусственную кожу, однако в

отличие от них ПУ имеет совсем иную структуру и, соответственно, другие физико-механические, эксплуатационные свойства.

В рамках работы были определены физико-механические свойства опытных образцов, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства «экокож» с PU покрытием

Показатель	Значения показателей		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Толщина, мм	0.47	0.88	1.35
Разрывная нагрузка, Н основа/уток	1213/759	1253/788	770/619
Разрывное удлинение, % основа/уток	16.5/23.5	18/25.5	11.5/25.5
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	38.7	43.9	64.7
Коэфф. паропроницаемости, $\text{мг}/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$	15.0	14.0	13.4
Прочность связи пленочного покрытия с основой, $\text{кгс}/\text{см}^*$	–	–	–
Устойчивость к многократному изгибу, число изгибов	15000	15000	15000

*в соответствии с ГОСТ 17317-88, если пробы не поддаются расслаиванию, испытание не проводят, и в протоколе испытания следует указать: «Материал не расслаивается»

В большинстве случаев воздухопроницаемость кожи с лицевым покрытием находится в пределах 10–100 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$. Вышие ее значения присущи козам с белковыми покрытиями, низкие – в равной мере козам с нитроцеллюлозными и акриловыми покрытиями [3]. Воздухопроницаемость опытных образцов находится в данном диапазоне. Факторы, понижающие воздухопроницаемость, например, большая толщина пленки, толщина кожи, повышение содержания жирющих веществ, приводят к уменьшению и паропроницаемости кожи. Например, паропроницаемость хромовых кож без покрытий достигает 7–11.6 $\text{мг} \cdot \text{см}^2/\text{ч}$ [3]. Анализируя данные (табл. 1), опытные образцы с PU покрытием обладают лучшей паропроницаемостью, чем хромовые кожи с покрытием, что дает преимущество исследуемому материалу. Для обеспечения более высоких показателей гигиенических свойств одежных тканей рекомендуется наносить минимально возможную толщину полимерного покрытия (образец № 1).

Полученные данные (табл. 1) анализировались в соответствии с ГОСТ 28461 [4], который устанавливает требования к искусственным козам одежного назначения. Образцы «экокож» с PU покрытием хо-

рошо выдерживают многократный изгиб в нормальных условиях, не подвержены расслаиванию полимерного покрытия и тканой основы, обладают хорошей разрывной нагрузкой и удлинением при разрыве. Исследуемые «экокожи» с полиуретановым покрытием являются анизотропными. Это обусловлено тем, что эти материалы частично изготовлены из ткани, которая по своим свойствам также анизотропна.

По результатам установлено, что образцы «экокож», изготовленные в Республике Беларусь, соответствуют требованиям, предъявляемым к искусственным козам. По своей структуре и физико-механическим показателям исследуемый инновационный материал может стать отличным аналогом натуральной коже, сохраняя при этом природные ресурсы и защищая экологическую обстановку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Huantian C., Richard W., Emma S., Quan D. Evaluating Mechanical Properties of Environmentally Friendly Leather Substitute (Eco-Leather). 2013. С. 8–9.
2. Thornton, J. Environmental impact of polyvinyl chloride building materials. 2002. Healthy Building Network. 110 с.
3. Физические и механические свойства кожи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.otkani.ru/footwearmaterials/leatherproperties/6.html> (Дата доступа: 09.02.2023).
4. ГОСТ 28461. Кожа искусственная одежная. Общие технические условия. Введ. 1991-07-01. 2005. 7 с.