

УДК 677. 017.824

## АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИМИТАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НОСКИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А.С. Лядова, Е.И. Ивашко  
Витебский государственный технологический университет, г. Витебск

В жизни любого современного человека присутствует спорт. Спортивная одежда обеспечивает оптимальный микроклимат пододежного пространства, защищает от механических повреждений и травм. Поэтому актуальной является задача изучения свойств новых материалов, разработанных научными и производственными предприятиями. Научно - обоснованный выбор материалов, которые обеспечат легкость, гигиеничность, прочность и долговечность, позволяет подобрать пакет материалов для изготовления одежды, соответствующий условиям ее эксплуатации.

В настоящее время для производства спортивной одежды широкое применение получили композиционные слоистые материалы (КСМ), содержащие мембранный слой. Это легкие, износостойкие, ветронепродуваемые, водонепроницаемые ткани, в одежде из которых можно находиться на открытом воздухе в мороз или при дожде. Мембранный слой защищает нижние слои одежды от намокания, выводя наружу пот и позволяя дышать коже.

Особо можно выделить 3-слойный материал типа «софтшелл», состоящий из внешнего прочного стойкого к истиранию слоя ткани, мембранного слоя и внутреннего слоя из флиса. Использование одного слоя такого материала дает возможность заменить два и более слоев одежды традиционного костюма спортсмена. Преимуществом применения 3-слойных мембранных материалов является изготовления одежды из них без подкладки, что значительно уменьшает объем и сокращает вес изделия, при этом сохраняя их функциональность и защитные свойства.

Существуют различные варианты для зимней и летней экипировки. Популярность лыжных видов спорта, как в прошлом столетии, так и в нашем продолжает расти. Лыжным видом спорта можно заниматься с самого детства. В ходе занятий спортсмены, передвигаясь на лыжах, подвергаются воздействию низких температур, снега, ветра, солнечных лучей (отраженного ультрафиолета).

В ходе работы были проанализированы общие требования, предъявляемые к спортивной экипировке для зимних видов спорта. Можно отметить, что ведущую роль в оценке соответствия спортивной одежды условиям эксплуатации играют гигиенические показатели материалов, из которых она изготовлена. Были разработаны лекала спортивного костюма для тренировок по биатлону, выбраны методы его обработки, изготовлен опытный образец спортивного костюма из КСМ. Экспериментальная носка (ЭН) является заключительным этапом гигиенической оценки одежды. Экспериментальные носки дают возможность объективно оценить свойства материалов в процессе эксплуатации при взаимодействии комплекса реальных факторов.

В течение всего осеннего периода экспериментальной носки среднесуточная температура воздуха была до  $-10^{\circ}\text{C}$ . При движении спортсмена в плечевых, локтевых, тазобедренных и голеностопных суставах возникает динамическое воздействие на материал. Исходя из вышеперечисленного, весомыми показателями остаются прочность и паропроницаемость. Было проведено сопоставление результатов экспериментальной носки с результатами оценки паропроницаемости и прочности КСМ после многоцикловых воздействий. Содержание методики заключается в многоцикловых нагружениях проб с моделированием эксплуатационных воздействий [1].

На кафедре «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» разработана установка для испытания эластичных полимерных материалов [2]. В лабораторных условиях с помощью этой установки, которая помещается в климатическую камеру, были

имитированы реальные эксплуатационные воздействия для КСМ. Сначала измерялись первоначальный уровень паропроницаемости и прочности материалов. Далее образцы закреплялись на установке и задавались следующие параметры для имитации: 30000 циклов нагружений при температуре -10 °С. Затем образцы исследовали по коэффициенту паропроницаемости и показателю прочности и сопоставлялись результаты. В качестве характеристики прочности была выбрана разрывная нагрузка. Для анализа результатов значения паропроницаемости и прочности до воздействий отнесены к начальному уровню и пересчитаны в относительный показатель.

Таблица 1 – Значения относительной прочности и относительной паропроницаемости

материал	Относительная паропроницаемость, %		Относительная прочность, %		Отклонения, %	
	после ЭН	после многоцикловых нагружений	после ЭН	после многоцикловых нагружений	после ЭН	после многоцикловых нагружений
2L КСМ «Black»	1,05	1,15	0,75	0,78	5	25
3L КСМ «Red»	1,15	1,12	0,86	0,79	15	14
3L КСМ «Town»	1,14	1,18	0,81	0,88	14	19
3L КСМ «SFsh»	1,22	1,24	0,90	0,89	22	10

Из анализа результатов можно отметить, что относительная паропроницаемость материалов после проведения ЭН и приложения многоцикловых нагрузок возросла на 5 – 22%, а относительная прочность снизилась на 10-25%. Результаты испытаний ЭН и испытаний после многоцикловых нагружений проб из КСМ с моделированием эксплуатационных воздействий сопоставимы между собой. С понижением температуры разрывная нагрузка КСМ снижается, при чем у 2-слойных материалов больше, чем у 3-слойных КСМ. Таким образом, воздействие изгибаний совместно с низкими температурами для КСМ оказывает влияние, которое приводит к снижению прочности и росту паропроницаемости. Разработанный проект технического описания модели, а технологическая последовательность изготовления спортивного костюма из КСМ, содержащих мембранный слой, могут использоваться как база при выборе модели и конструкции, методов обработки спортивной экипировки из КСМ для занятий биатлоном.

#### Список использованных источников

1. Лядова, А. С. Разработка методики исследования эксплуатационных свойств композиционных слоистых материалов / А. С. Лядова, А. Н. Буркин // *Материалы и технологии*. - 2019. - № 2 (4). - С. 40-46. - Библиогр.: с. 44-46
2. Буркин, А. Н., Борозна, В. Д., Лядова, А. С., Панкевич, Д. К., Радюк, А. Н., Терентьев, А. А. (2020), Установка для испытания эластичных полимерных материалов, патент РБ № 12574, МПК G01N3/20, заявлено 2020.04.04; опубликовано 30.04.2021, Бюл. №2