

является ее универсальность в отношении потребителя, так как такая обувь может быть востребована другими структурами, связанными работой в экстремальных условиях окружающей среды: МЧС, пожарными, экологическими и санитарными службами.

Список использованных источников

1. Мухаметханов, Н. И. Новые материалы в изготовлении обуви для военнослужащих / Н. И. Мухаметханов, Р. Р. Фаткуллина // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2016). – МГУДТ. – С. 186–188.
2. Фаткуллина, Р. Р. Изучение потребительских предпочтений при разработке комплекта рабочей одежды с применением полимерно-текстильного материала / Р. Р. Фаткуллина, А. А. Овсянников // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 24. – С. 82–84.

УДК 687.25

**ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К  
МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
КАРКАСА БРОНЕОДЕЖДЫ СКРЫТОГО  
НОШЕНИЯ**

*Панкевич Д.К., доц., к.т.н., Асветимская Е.В., студ.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: бронеодежда, каркас, материалы, требования.

Реферат. *Бронеодежда скрытого ношения – это средство индивидуальной броневой защиты, выполненное в виде предмета одежды мягкой защитной структуры, предназначенное для периодического ношения с целью защиты тела человека от холодного и огнестрельного стрелкового оружия, не заметное под слоями одежды. В современных условиях бронеодежду скрытого ношения используют работники силовых структур, охранных агентств, служб инкассации, а также люди, деятельность которых связана с риском получения поражения указанными видами оружия. Анализ моделей-аналогов бронеодежды скрытого ношения для защиты туловища показал, что они представляют собой каркас из трикотажного полотна, позволяющий размещать на теле человека специальные защитные кевларовые пластины. Работа посвящена формированию требований к материалам такого каркаса.*

Известно, что на фоне событий, происходящих сегодня в соседних государствах, обстановка в Республике Беларусь становится все более настороженной. Поэтому исследования в области создания специальной защитной одежды приобретают статус осознанной необходимости. Информация об исследованиях материалов, применяемых в сфере безопасности жизни и здоровья человека в чрезвычайных ситуациях, в сфере интересов военно-промышленного комплекса, является секретной и составляет в числе прочего основу безопасности государства, в связи с этим современная наука обладает определенным её дефицитом. Однако поставленные задачи являются вполне решаемыми, поскольку цель исследования затрагивает не защитные элементы, а материалы «несущей» конструкции-каркаса.

Чаще всего каркас бронеодежды скрытого ношения представляет собой фуфайку с короткими рукавами, плотно облегающую фигуру, или майку без рукавов, длиной до линии бедер. На основных деталях изделия выполнены карманы различной конструкции для вклеивания кевларовых защитных пластин.

Требования к бронеодежде регламентированы ГОСТ Р 50 744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» [1]. Фуфайка, предназначенная для ношения кевларовых вкладышей, не включена в перечень изделий, на которые распространяется указанный нормативный документ. Это означает, что материалы для её изготовления следует воспринимать как материалы для одежды 1 слоя (имеющей непосредственный контакт с кожей человека). В связи с этим можно использовать для ориентира требования безопасно-

сти к материалам для нательного белья, регламентируемые техническим регламентом ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» [2]. Однако, необходимо сделать следующую оговорку: требования ТР ТС 017/2011 не распространяются на одежду ведомственного назначения (статья 1 пункт 4). Тем не менее в ГОСТ Р 50 744-95 четко указано, что бронеодежда не должна оказывать раздражающее действие на кожу человека. По отношению к материалам каркаса это означает, что обязательным для контроля показателем качества является индекс токсичности в водной среде, а также все нормируемые показатели для одежды первого слоя. Остальные показатели и их приемлемый диапазон определены исходя из назначения изделия и рекомендаций литературных источников [3, 4]. Следовательно, к трикотажному полотну, предназначенному для изготовления каркаса бронеодежды скрытого ношения, предъявляется следующий ряд требований:

- индекс токсичности в водной среде – в диапазоне 70–120 %;
- содержание свободного формальдегида – не более 75 мкг/г;
- воздухопроницаемость – не менее 100 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> с;
- устойчивость окраски (для окрашенных полотен) к поту, к стирке – не менее 4 баллов, к трению – не менее 3 баллов;
- уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия – не более 15 кВ/м;
- гигроскопичность – не менее 6 %;
- интенсивность запаха – не более 2 баллов [2];
- волокнистый состав – предпочтительно содержание хлопка или вискозы не менее 30 %, содержание эластана – не менее 10 %. Это обеспечит необходимые растяжимость и гигиенические свойства;
- группа растяжимости – 1, 2 [3];
- поверхностная плотность в диапазоне 100–200 г/м<sup>2</sup>.

Тяжелые и жесткие пластины из кевлара в процессе эксплуатации бронеодежды оказывают истирающее и раздирающее воздействие на элементы и соединительные швы каркаса. В связи с этим к трикотажному полотну, удерживающему защитные элементы, предъявляются требования износостойкости и прочности:

- разрывная нагрузка – не менее 200 Н;
- прочность при раздирании – не менее 80 Н;
- устойчивость к истиранию – не менее 200 циклов [4].

Желательно соответствие материалов требованиям химической безопасности, изложенным в Приложении 3 к ТР ТС 017/2011, которые определяются исходя из массовой доли сырья, применяемого для изготовления полотна (волокнистый состав).

Исходя из требования незаметности изделия под слоями одежды, необходимо выбирать для каркаса мягкие, легкие полотна малой жесткости, но достаточной толщины для устранения эффекта пролегания кевларовых вкладышей по контуру. Большое значение для изделия будут иметь распускаемость и закручиваемость полотна, которые должны быть минимальными.

Исследование материалов по всем указанным показателям свойств будет весьма дорогостоящим и длительным, поэтому необходимо определить минимально необходимый, но достаточный для оценки качества перечень показателей и разработать методику оценки качества материалов для каркаса бронеодежды скрытого ношения. Указанная задача решается авторами с использованием основных идей методики, изложенной в источнике [5], анализ результатов является темой следующей работы.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ Р 50 744-95. Бронеодежда. Классификация и общие технические требования. – Введ. 27.02.1995. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 6 с.
2. О безопасности продукции легкой промышленности: ТР ТС 017/2011 : утвержден 09.12.2011 : вступ. в силу 15.02.2012 / Евразийская Экономическая комиссия. – Минск : Экономэнерго, 2013. – 44 с.
3. Стельмашенко, В. И. Материалы для одежды и конфекционирование : учеб. для вузов / В. И. Стельмашенко, Т. В. Розаренова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.

4. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) : учебник для вузов / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова. – Москва : Академия, 2004. – 448 с.
5. Панкевич, Д. К. Методика оценки качества водонепроницаемых композиционных слоистых материалов для одежды / Д. К. Панкевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016. – № 1(30). – С. 40–48.

УДК 687.14

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ**

*Панкевич Д.К., доц., к.т.н., Столбовая А.В., магистрант  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** спортивная одежда, автоматизированное проектирование, информационное обеспечение, трикотажные полотна, ниточное соединение, оборудование, режимы.

Реферат. Рынок спортивной одежды в Беларуси в последние годы стал одним из наиболее динамично развивающихся сегментов. Существенно осложняет процессы проектирования и изготовления спортивной одежды непредсказуемость поведения поступающих на предприятия материалов в процессе технологической обработки. Анализ имеющейся информации о способах и режимах обработки, применяемом оборудовании и средствах малой механизации, основанный на установлении взаимосвязи принципов их выбора со свойствами применяемых материалов, позволит сформировать постоянную справочную часть базы данных для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления спортивной одежды.

Среди весьма разнообразного ассортимента швейных и трикотажных изделий, выпускаемых отечественной промышленностью и потребляемых населением, немалая доля приходится на спортивную одежду. Появление новых материалов, современного оборудования, большого разнообразия отделочных материалов и фурнитуры, используемых в спортивной одежде, привело к увеличению числа и методов обработки, анализ которых позволит систематизировать знания о современном состоянии этого вопроса и разработать информационное обеспечение для автоматизированного проектирования технологического процесса изготовления спортивной одежды.

Темой работы является систематизация сведений о ниточных соединениях деталей спортивной одежды из трикотажных полотен с целью определения необходимого объема и структуры информационного обеспечения технологической части справочника по ниточным соединениям САПР спортивной одежды.

К пошиву изделий из эластичных материалов предъявляются требования, связанные со свойствами таких материалов и регламентируемые ГОСТ 26115-84 [1]. В зависимости от группы растяжимости полотна при стачивании деталей применяют различные виды швов и строчек.

Детали трикотажных изделий чаще соединяют различными строчками цепного стежка (краеобметочные, плоские), которые имеют большую растяжимость, чем строчки челночного стежка. Для соединения кроеных деталей, для обметывания открытых срезов деталей изделий применяют краеобметочные строчки. Швы, выполненные такими строчками, обеспечивают достаточно прочное соединение деталей, обладают большой растяжимостью и предохраняют срезы от осыпания. Для полотен, имеющих крупную петельную структуру или рисунчатое переплетение, рекомендуется применять дополнительную строчку (стачивающую цепную двухниточную). Ширина стачивающе-обметочных швов зависит от вида полотна: для тонких полотен – 0,3–0,5 см; для толстых и легкоосыпающихся полотен – 0,5–0,7 см.