

Рисунок 3 – Варианты раскладок лекал деталей на модели платьев группы В

Установлено, что на экономичность раскладки влияние оказывают конструктивные особенности, форма и размеры лекал деталей разработанных моделей платьев. Крупные лекала сложной конфигурации в раскладках образовывали большие межлекальные выпадки. Наличие мелких деталей способствовало их уменьшению, что подтверждено снижением $В_{ф}$, так как они укладывались в промежутки между крупными деталями. На раскладке моделей платьев группы А (рис. 1) заметно увеличение $K_{пп}$ и уменьшение $В_{ф}$ в моделях с членениями и усложняющими элементами. В группе моделей Б за счет членения и унификации деталей кроя достигаются низкие показатели $В_{ф}$. При совмещении в одну раскладку (группа В ширина ткани 130 см) лекал деталей разных элементов моделей платьев $K_{пп}$ увеличивается до 0,84 и уменьшается $В_{ф}$ до 16 %, что соответствует нормативному проценту межлекальных выпадков для данного вида изделий. Таким образом, наиболее приемлемым вариантом рационального расхода материалов на ООО «ЭМСЕ групп», при условии применения одного вида материала, является способ объединения в одну раскладку различных лекал деталей из коллекции моделей платьев с учетом многообразия и изменчивости их конструктивных особенностей.

УДК 687

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБУВИ ДЛЯ РЕГЛАМЕНТНЫХ СЛУЖБ

Мухаметханов Н.И., Фаткуллина Р.Р., Абуталипова Л.Н.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: модель обуви, защитный элемент, деталь берцев, кевлар.

Реферат. *Предлагается разработка модели обуви с защитным элементом – деталью берцев, укрепленной (сдублированной) инновационным противопрокольным материалом «Кевлар». Материал состоит из полимерных волокон, придающих обуви свойство стойкости к механическим воздействиям внешней среды. Целью разработки является защита ног военнослужащих от механических повреждений, в частности от осколков противопехот-*

ных мин. Задачами являются разработка модели обуви для военнослужащих с защитным конструктивно-технологическим узлом, в котором используется инновационный материал кевлар; разработка технологического решения по креплению защитной прокладки под подкладкой.

При выполнении работ в силовой сфере деятельности в условиях чрезвычайных ситуаций возникает необходимость защиты нижних конечностей человека от механических воздействий, влаги и др. Проблема разработки обуви с новыми характеристиками для защиты ног военнослужащего и повышения его боеспособности важна, так как обусловлена современной обстановкой в мире. Реальность сегодняшнего дня определяет необходимость создания конструкций специальной обуви для боевых условий, обеспечивающих требуемый класс бронезащиты и обладающих при этом хорошими эргономическими свойствами для эффективного выполнения тактических задач.

Например, российская боевая экипировка военнослужащего «Ратник», именуемая также «Комплект солдата будущего», комплектуется обычными берцами, которые недостаточно защищают ноги от проколов. Все это приводит к необходимости подбора материалов для съемной прокладки обуви, разработки конструкции, технологического решения по креплению защитного элемента обуви, исследования свойств материалов для обуви.

Главным в специальной обуви является ее функциональность, то есть она должна отвечать требованиям защиты и др. Повышенная влажность, возможность получения проколов в условиях повышенной опасности вызывает потребность в разработке обуви с защитными конструктивными элементами. Предложена стелька из композиционного материала «Кевлар» для обеспечения опорной комфортности обуви по плантарной поверхности.

Композиционные материалы – материалы, представляющие собой гетерогенные, термодинамические неравновесные системы, состоящие из двух или более компонентов, отличающихся по химическому составу, физико-механическим свойствам и разделённых в материале чётко выраженной границей. Каждый из компонентов вводится в состав, чтобы придать ему требуемые свойства, которыми не обладает каждый из компонентов в отдельности. Комбинируя объёмное соотношение компонентов, можно получать материалы с требуемыми характеристиками: прочностными, радиопрозрачными, диэлектрическими, магнитными и др.

Кевлар является современной научной разработкой ученых – волокнистый материал на основе полиамидов. Главной особенностью кевлара является его прочность. Он широко используется в бронежилетах, военных касках и спецобуви. Применение кевларовых вставок в качестве армирующего компонента в защитных стельках придает изделиям стойкость по отношению к режущим и колющим воздействиям, которые хорошо поглощаются самим материалом. Такие стельки достаточно эластичны и комфортны для длительного ношения. Текстильная антипрокольная стелька с кевларовыми нитями более легкая, гибкая, имеет высокие теплоизоляционные свойства (особенно важно при работе в зимнее время года), при этом выполняет те же защитные свойства, что и стальная. Не определяется металлодетектором.

Защита ног военнослужащих от осколков противопехотных мин важна для армии и др. Предлагается конструктивно-технологическое решение по изготовлению обуви для военнослужащих. Для изготовления конструктивно-технологического узла используется инновационный материал «Кевлар».

Предложена модель обуви, представляющая собой обувь всесезонной носки клеепрошивного метода крепления, с нашитым глухим клапаном и системой быстрой шнуровки. Преимуществом такой конструкции является препятствие проникновению влаги извне, а с другой стороны – обеспечение быстрой сушки. Для защиты голени военнослужащего предлагается демпфирующая противпрокольная подкладка из инновационного полимерного материала «Кевлар», состоящего из арамидных волокон. На рисунке 1 представлена обувь в разрезе.



Рисунок 1 – Обувь в разрезе

Таблица 1 – Физико-механические показатели арамидных нитей

Физико-механические показатели	Нить арамидная 58,8 текс, марка А, термообработанная	Нить арамидная 58,8 текс, марка Б, термообработанная	Нить арамидная 29,4 текс, марка-П	Нить арамидная 14,3 текс
Удельная разрывная нагрузка нити, сН/текс	230	210	240	240
Удлинение нити при разрыве, %, не менее	2,7	2,7	2,6	2,6
Модуль упругости при растяжении, ГПа, не менее	100	100	100	100
Число кручений на 1 м нити, кр/м	50(+15/-10)	50(+15/-10)	100+-10	100+-10
Массовая доля замасливателя, %	0,8-2,0	0,8-2,0	0,8-2,0	0,8-2,0
Количество филаментов	300	300	200	200

На основании данных таблицы в качестве защитной подкладки для специальной обуви выбираем нить арамидную 29,4 текс, марка-П, так как она имеет большую удельную разрывную нагрузку и число кручений, толщина подкладки 2,5–2,7 мм. На рисунке 2 представлен эскиз модели.

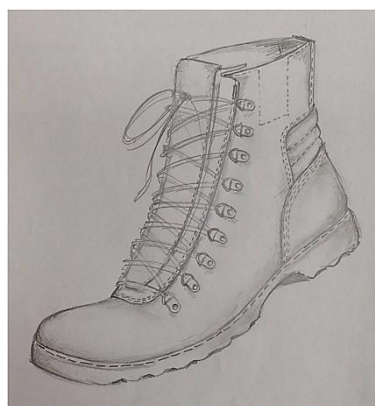


Рисунок 2 – Эскиз модели

Потенциальными потребителями обуви с противопрокольной деталью в области берцев являются военнослужащие и силовые структуры. Преимуществом предлагаемой разработки

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 вложения 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-