

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проделанной работы были пройдены этапы разработки программного средства. Кроме того, была написана документация к пользованию разработанным приложением, содержащая информацию о методах веб-интерфейса, их параметрах, назначении и виде возвращаемых данных [2].

Библиографические ссылки

1. LAMP лучший инструмент для разработки под Linux [Электронный ресурс]. URL: <http://lamp-linux.ru/> (дата обращения: 28.05.2022).
2. Теория и практика UML. Диаграмма деятельности [Электронный ресурс]. URL: http://it-gost.ru/articles/view_articles/96 (дата обращения: 28.05.2022).
3. Федотова Д. Э., Семенов Ю. Д., Чижик К. Н. CASE-технологии : практикум. М. : Горячая линия-Телеком, 2013.

©ВГТУ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ ИЗ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Т. С. ЧЕРКАСОВА

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д. К. ПАНКЕВИЧ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Работа посвящена разработке технологии изготовления экипировки биатлониста, выполненной из мембранных материалов. Изучены условия спортивно-тренировочной деятельности биатлонистов, проанализирован ассортимент необходимой для тренировок спортивной экипировки. Установлено, что композиционные мембранные материалы являются оптимальным вариантом материалов верха для экипировки биатлониста. Выполнено исследование структуры, гигиенических и технологических свойств мембранных материалов, проведена оценка и выбраны наиболее гигиеничные и технологичные варианты материалов для изготовления утепленного костюма биатлониста. Разработаны рекомендации по формированию пакета материалов, модели, конструкции, методам, режимам и технологии обработки костюма для мальчика. Значимость работы состоит в разработке и промышленной апробации конструкции и технологии обработки спортивной экипировки биатлониста из современных композиционных мембранных материалов. Результаты исследования могут применяться для создания швейных изделий спортивного назначения из мембранных материалов.

Ключевые слова: спортивная экипировка, биатлон, мембранные материалы, технология обработки.

1. ВВЕДЕНИЕ

Выросший за последние годы ассортимент материалов, применяемых в швейной промышленности, ставит перед специалистами швейной промышленности новые задачи, требующие совершенствования технологии изготовления одежды. Значительный прорыв произошел в последние годы в развитии ассортимента комплексных и композиционных материалов, содержащих полимерный мембранный слой, применяемых в том числе и для изготовления спортивной экипировки.

Проблема обеспечения спортивной экипировкой учащихся средних школ не только актуальна, но и социально значима. Она вполне решаема средствами отечественных швейных предприятий, специализирующихся на изготовлении детской одежды. Однако, для изготовления качественной экипировки необходимо разработать и систематизировать рекомендации по выбору материалов и промышленных методов их обработки. Для занятий спортом на свежем воздухе необходима особенная спортивная экипировка. Наиболее актуальна на сегодняшний день спортивная экипировка из композиционных мембранных материалов, которые не продуваются ветром, не промокают, позволяют телу спортсмена дышать, поскольку обладают высоким уровнем паропроницаемости. Таким образом, целью работы является разработка технологии изготовления спортивной экипировки из мембранных материалов.

2. АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКЕ БИАТЛОНИСТА И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ И РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ

Условия тренировочной деятельности спортсменов были изучены на примере спортивной школы по зимним видам спорта. Анализ требований к материалам, модели и конструкции спортивной экипировки биатлониста показал, что экипировка должна защищать юных спортсменов от пониженных температур в среднем до минус 10 °С (эпизодически до минус 20 °С) и эксплуатируется она при высокой влажности воздуха, иногда в условиях снегопада различной интенсивности или морозящего дождя, при высокой скорости ветра, поскольку при спуске с горы биатлонист развивает скорость около 15 м/с. Условия спортивно-тренировочной деятельности биатлониста требуют от материалов экипировки легкости, прочности, водо- и ветрозащиты, в некоторых случаях растяжимости; модели и конструкции должны быть максимально функциональными, учитывающими специфику спортивного занятия.

Для использования при различной температуре наружного воздуха необходимы два костюма – облегченный и утепленный. В облегченном костюме спортсмен может разминаться и тренироваться, в утепленном – согреваться между стартами и добираться до лыжной трассы. Облегченный костюм и материалы для него должны обладать ветрозащитой, растяжимостью, легкостью, уровнем паропрооницаемости не ниже 3 000 г/м²/24ч, водонепроницаемостью не ниже 10 000 мм водяного столба (для предотвращения промокания при падении в снег на высоких скоростях), теплозащитностью [1–3]. Утепленный костюм может содержать в пакете нерастяжимый, менее водонепроницаемый и менее паропроницаемый материал верха, но должен быть оснащен утепляющей прокладкой, манжетами и капюшоном, ветрозащитными планками для создания высокого уровня теплоизоляции. Указанным требованиям к материалам верха соответствуют композиционные мембранные материалы: трехслойные растяжимые с ворсовой теплозащитной подкладкой для облегченного костюма и двухслойные для утепленного.

В качестве объектов исследования выступают материалы, перерабатываемые ЗАО ОПТФ «Світанак» при выполнении заказов и при изготовлении моделей на внутренний рынок. Характеристика структуры материалов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов

Номер образца / артикул	Характеристика текстильных слоев
1 / 3L-BlcP	Лиц. ст. – трикотажное полотно переплетения кулирная гладь. Изн. ст – трикотажное полотно одинарного комбинированного переплетения, полученное сочетанием поперечносоединенного и плюшевого переплетений. Полотна соединены с мембраной точно по опорным поверхностям петель (СТ).
2 / 3L-BBlc	Лиц. ст. – ткань полотняного переплетения. Изн. ст. – трикотажное двуластичное полотно с ворсовым эффектом на поверхности. Между слоями листовая мембрана малой толщины, СТ.
3 / 3L-GBlc	Лиц. ст. материала – переплетение кулирная гладь. Изн. ст. – трикотажное полотно с развитым ворсовым эффектом. Между слоями пористая мембрана, СТ.
4 / 2L-F	Лиц. ст. материала – ткань мелкоузоровчатого переплетения. Изн. ст.– микропористая гидрофобная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной тканой основы. Соединение мембраны и текстиля по всей поверхности (СПП).
5, 6 / LX10-PP0	Лиц. ст. – ткань полотняного переплетения. Изн. ст – монолитная гидрофильная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной одной нити основы. СТ.
7 / LX01-MT-BTC	Лиц. ст. – ткань комбинированного переплетения. Изн. ст – тонкая микропористая гидрофобная мембрана. СПП.
8 / 2LTUR	Лиц. ст. – ткань саржевого переплетения. Изн. ст – микропористая гидрофобная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной тканой основы. СПП.
9 / 2L-BW	
10 / TF-122-G	Лиц. ст. – ткань полотняного переплетения с периодически встречающимися утолщенными нитями в утке. Изн. ст – очень тонкая микропористая гидрофобная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной одного филамента нити основы. СПП.
11 / TF-122-B	
12 / LX05-310T-FD-PUMK	Лиц. ст. – ткань полотняного переплетения с периодически встречающимися утолщенными нитями основы и утка. Изн. ст – очень тонкая микропористая гидрофобная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной одного филамента нити основы. СПП.
13 / CAU-1745-G1	Лиц. ст. – ткань саржевого переплетения с подворсовкой. Изн. ст –тонкая микропористая гидрофобная мембрана, толщиной как одна нить основы. СПП.
14 / KBM	Лиц. ст. – ткань мелкоузоровчатого переплетения. Изн. ст – монолитная гидрофильная прозрачная мембрана, толщиной как одна нить основы. СПП.
15 / 2L-B	
16 / CAU-1935-Gr	Лиц. ст. – ткань комбинированного переплетения. Изн. ст – тонкая монолитная гидрофильная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной тканой основы. СТ.
17 / 3L-Pstr	Лиц. ст. – трикотажное полотно одинарного поперечносоединенного переплетения. Изн. ст – двуластичного переплетения. Между полотнами тонкая листовая мембрана. СТ.
18 / NYTr	Лиц. ст. – семигольное трико, рисунчатый эффект получен цветной сновкой. Изн. ст – полотно гладкого платированного основовязанного переплетения. Между полотнами объемная мембрана в виде толстой пленки нерегулярной толщины. Поры не просматриваются. СПП.
19 / B772	Лиц. ст. – ткань комбинированного переплетения. Изнаночная сторона – тонкая монолитная гидрофильная мембрана, по толщине сопоставимая с толщиной тканой основы. СТ.
20 / N-0927	
21 / LXW	

Описание структуры материалов составлено на основании микроскопии лицевой, изнаночной стороны и поперечного среза мембранного материала, выполненной в лаборатории кафедры «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» с помощью электронного стереоскопического

микроскопа МС-1. Микроскоп оснащен видеоокуляром и программным обеспечением для просмотра и работы с изображением на компьютере.

Структура и физико-механические свойства материалов были исследованы в лаборатории кафедры «Техническое регулирование и товароведение» УО «ВГТУ» по методикам, изложенным в стандартах.

Поверхностную плотность мембранных материалов определяли по ГОСТ 3811-72, измеряя массу точечной пробы размером 5X5 см на лабораторных электронных весах РА 214 С («ОНАUS Corporation», США) и пересчитывая результат в соответствии с размерами пробы в единицы измерения поверхностной плотности ($г/м^2$). Паропроницаемость определяли по ГОСТ Р 57514-2017 «Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия». Установленные стандартом климатические условия моделировали в климатической камере УТН-408-40-1Р («Tuantaо», Китай). Рассчитывали показатель абсолютной паропроницаемости по результатам взвешивания на лабораторных электронных весах РА 214 С («ОНАUS Corporation», США) стаканчиков с водой, закрытых исследуемыми образцами, с интервалом времени 6 часов.

Водонепроницаемость по ГОСТ 413 – 91(ИСО 1420 – 87) определяли универсальным прибором «AVENO AG17-3» (Китай). Испытания проводили при скорости повышения гидростатического давления 10 кПа/мин, подавая гидростатическое давление на лицевую сторону зажатого в кольцевом зажиме образца, и завершали испытание при обнаружении первой капли воды на изнаночной стороне.

Для утепленного костюма рекомендуемая водонепроницаемость – 5 000 мм водяного столба (примерно 50 кПа), паропроницаемость – 3 000 $г/м^2/24ч$ [1]. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты испытаний образцов

Номер образца / артикул	Поверхностная плотность, $г/м^2$	Водонепроницаемость, кПа	Паропроницаемость, $г/м^2/24ч$
1 / 3L-BIcP	328	177	2344
2 / 3L-BBIc	279	180	606
3 / 3L-GBIc	244	116	2082
4 / 2L-F	160	140	835
5, 6 / LX10-PP0	116	32	426
7 / LX01-MT-BTC	107	42	321
8 / 2LTUR	114	205	1315
9 / 2L-BW	148	160	1736
10 / TF-122-G	134	5,5	2009
11 / TF-122-B	156	9	1229
12 / LX05-310T-FD	144	8	828
13 / CAU-1745- G1	64	2,8	322
14 / KBM	190	8,1	480
15 / 2L-B	84	12	720
16 / CAU-1935-Gr	136	35	250
17 / 3L-Pstr	84	135	1201
18 / NYTr	305	169	2726
19 / B772	224	270	1866
20/N-0927	192	4	2996
21 / LXW	160	138	1571

Для обоснования выбора формы заточки острия иглы для стачивания материалов на универсальных машинах челночного стежка выбранные материалы исследовали по показателям явной и скрытой прорубки: повреждаемость материала строчкой, оцениваемая количеством разрушенных элементов структуры на 100 проколов иглой, и степень повреждения, оцениваемая по изменению значения разрывной нагрузки прошитых образцов по сравнению с контрольными образцами. Использовали иглы фирмы «Schmetz» с заточкой острия SPI и KN. Номер иглы устанавливали в соответствии с толщиной материала – № 80. Исследование прорубаемости материалов проводили в лаборатории кафедры «Конструирование и технология одежды и обуви» по методике, изложенной в источнике [4]. Анализ результатов исследования позволяет однозначно рекомендовать заточку острия типа KN для всех материалов, поскольку при использовании иглы с такой заточкой явная и скрытая прорубка мембранных материалов иглой меньше, чем при использовании других типов заточки игл, принявших участие в эксперименте.

Таким образом, для изготовления спортивной экипировки по результатам исследования можно предложить в качестве материалов верха утепленного костюма материалы под номерами 8 и 18, поскольку уровень их свойств соответствует требованиям и они обладают одновременно высокими значениями водонепроницаемости и паропроницаемости, низкими показателями прорубаемости при стачивании на промышленных швейных машинах иглами с заточкой острия типа KN. В качестве скрепляющего материала для изготовления комплекта предлагаются нитки Rasant № 120 с водоотталкивающей пропиткой DWR, которые обладают высокой прочностью и растяжимостью и предотвращают капиллярное проникновение влаги в пододежное пространство по линии шва.

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ БИАТЛОНИСТА

Конструкция и технология изготовления изделий разработаны по результатам опроса спортсменов. В процессе разработки были изготовлены сначала проработочные образцы для отработки конструкции и технологии изготовления отдельных узлов, которые поступили в экспериментальную носку. По результатам носки были внесены изменения в конструкцию и технологию обработки, в работе отражен окончательный вариант (см. рисунок).

Описание внешнего вида модели представлено ниже.

Костюм, утепленный для биатлониста, состоящий из куртки и брюк-самосбросов.

Куртка на флисовой подкладке, с разъемной тесьмой-молнией на передке по борту и переднему краю капюшона, с ветрозащитной планкой с цельнокроеным уголком. Замок тесьмы-молнии с навесным курсором.

Перед – с притачными кокетками, рельефами и настрочными боковыми отделочными вставками. По частям переда проложены горизонтальные строчки-стежки, обработаны верхние и боковые в швах рельефов карманы с открытой тесьмой-молнией.

Спинка с притачными кокетками и бочками из отделочной ткани. Рукава втачные трехшовные с трикотажными напульсниками. По центральным частям рукавов проложены строчки-стежки. Низ рукавов обтачной. На левом рукаве сверху, на правом рукаве внизу настрочены шевроны. Воротник стойка, трикотажный со сгибом, не входящий до борта. Капюшон втачной, двухшовный, по центральной части капюшона проложены строчки-стежки. По лицевому вырезу стягивается шнуром, который протягивается через люверсы, фиксаторы и кулиску, вставленную в шов обтачивания лицевого выреза капюшона. Низ изделия обтачной, фигурной формы. Подкладка переда и спинки цельнокроеная из флиса. Подкладка рукавов двухшовная из подкладочной ткани. Вешалка из декоративной тесьмы.

Брюки самосбросы прямого силуэта с притачным поясом, с двумя разъемными двухзамковыми тесьмами-молниями по боковым швам от верха до низа и внутренними планками.

Передние части брюк отрезные и состоят из трех частей. На средних частях передних частей брюк на уровне колен застрочены вытачки, с лицевой стороны закрепленные отделочной строчкой. По швам соединения передних частей проложены отделочные строчки. В боковой шов внизу вставлены паты с настроченной лентой «велкро». Задние части с отрезными кокетками. По швам соединения кокеток проложены отделочные строчки. Пояс передней части брюк цельнокроеный, по центру вставлена эластичная лента, закрепленная сквозной строчкой, на строчку закрепления эластичной тесьмы настрочены хлястики и держатели рамок. Пояс задней части брюк фигурной формы, нижняя задняя часть пояса из флиса. На задней верхней части пояса настрочена широкая шлевка, через нее продевается хлястик. Хлястик разрезной, средняя часть стянута эластичной лентой, по концам настрочена лента «велкро». Подкладка передних и задних частей брюк цельнокроеная.

Разработаны сечения основных узлов изделия, технологическая последовательность обработки, выбрано оборудование и средства малой механизации. Модель внедрена в производственных условиях ЗАО ОПТФ «Світанак», о чем имеется акт внедрения.



Рис. Фотография модели экипировки

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с целью работы проанализированы требования к качеству спортивной экипировки из мембранных материалов и изучены условия ее эксплуатации. Установлено, что спортивная экипировка эксплуатируется при высокой влажности воздуха, иногда в условиях снегопада различной интенсивности или морозящего дождя, при наличии сильного встречного потока воздуха. Выявлено, что мембранные материалы, обладающие высоким уровнем прочности, водоотталкиванием, ветрозащитой, водонепроницаемостью и паропроницаемостью, можно рекомендовать для изготовления спортивной детской экипировки биатлониста, поскольку они соответствуют условиям ее эксплуатации.

Образцы мембранных материалов исследованы по показателям структуры, паропроницаемости и водонепроницаемости и разработаны рекомендации по их применению. Предложено по результатам исследования в качестве материалов верха утепленного костюма выбрать материалы, которые обладают одновременно высокими значениями водонепроницаемости и паропроницаемости и могут быть обработаны с наименьшей прорубкой иглами с заточкой острия типа KN.

Разработана модель, конструкция и технология изготовления модели детской спортивной экипировки. Изготовлены образцы изделий в материале и рассчитана отпускная цена комплекта спортивного для занятия биатлоном, она составит 216 белорусских рублей и на сегодняшний день является конкурентоспособной и доступной на рынке аналогичной продукции.

Библиографические ссылки

1. Буркин А. Н., Панкевич Д. К. Гигиенические свойства мембранных текстильных материалов : монография / под общ. ред. А. Н. Буркина. Витебск : УО «ВГТУ», 2020.
2. Триченко В. А., Манкевич О. А. Лыжный спорт в Республике Беларусь : учебно-методические материалы. Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2016.
3. Коваль В. И., Родионова Т. А. Гигиена физического воспитания и спорта : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. 2-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2013.
4. Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д., Петропавловский Д. Г. Практикум по материаловедению швейного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2004.

©БрГТУ

РОЛЬ ОБЩЕЙ ЗАБОЛОЧЕННОСТИ ВОДОСБОРОВ РЕК В ФОРМИРОВАНИИ СТОКА ВОДЫ

М. А. ЧОПИК

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – О. Н. ЧЕРНЯК, СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

В настоящей научно-исследовательской работе представлена роль общей заболоченности водосборов в формировании речного стока воды. Произведена оценка путем группировки по принадлежности и анализа рассматриваемых водосборов рек к бассейнам Березины, Днепра, Западного Буга, Западной Двины, Немана, Сожа и Припяти. Выявлено уменьшение годового стока воды вследствие роста площадей болот и общей заболоченности речных водосборов, и его увеличение на малых реках бассейнов Западной Двины, Немана, Днепра, Сожа в результате деятельности заболоченного леса.

Ключевые слова: речной сток, заболоченность, водосбор, корреляция.

Территория Республики Беларусь характеризуется большой заболоченностью земель. Огромные участки территории республики занимают минеральные заболоченные земли, процент заболоченности которых в среднем достигает 60. В некоторых местах она составляет 80–85 %.

Заболоченность земель сказывается на речных водосборах, в особенности на их основной гидрологической и водохозяйственной характеристике – стоке воды.

Объектом исследования выступают малые реки ввиду их принадлежности к наиболее чувствительным и уязвимым экосистемам [1, 2].

Для всестороннего изучения проблемы рассмотрено влияние четырех характеристик: болот, заболоченного леса, заболоченных земель и общей заболоченности речных водосборов. В качестве исходных данных приняты материалы по каждой из характеристик (в %) и среднегодовые расходы воды, впоследствии переведенные в модули стока.

За метод исследований принят корреляционный, предусматривающий сравнение нескольких рядов различных величин. Оценка связи между рядами величин произведена посредством коэффициента корреляции [3].

В результате проведенных исследований установлено: