Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science https://kostumologiya.ru

2024, Том 9, № 1 / 2024, Vol. 9, Iss. 1 https://kostumologiya.ru/issue-1-2024.html

URL статьи: https://kostumologiya.ru/PDF/01TLKL124.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Еремина, А. А. Изделия бельевой группы как важная составляющая комплекта одежды для регионов с особо холодным климатом / А. А. Еремина, В. В. Гетманцева // Костюмология. — 2024. — Т. 9. — № 1. — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/01TLKL124.pdf

For citation:
Eremina A.A., Getmantseva V.V. Underwear as an important component of a set of clothes for regions with a particularly cold climate. *Journal of Clothing Science*. 2024; 9(1): 01TLKL124. Available at: https://kostumologiya.ru/PDF/01TLKL124.pdf. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 687.21

Еремина Александра Александровна
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Аспирант
E-mail: eremina.alexandra.a@yandex.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1156954

Гетманцева Варвара Владимировна
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Профессор
Доктор технических наук, доцент
E-mail: getmantseva@inbox.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0441-3198
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=540375
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAA-5313-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55155482100

Изделия бельевой группы как важная составляющая комплекта одежды для регионов с особо холодным климатом

Аннотация. В статье, являющейся частью диссертационной работы, изучены виды и характеристики трикотажных полотен, силуэтные решения утепленных изделий бельевой группы с целью выбора оптимального варианта комплекта нательного белья для регионов с особо холодным климатом. Предметом исследования являются утепленные мужские фуфайки и кальсоны современных отечественных производителей одежды как часть системы слоев одежды. Авторами представлены основные требования для комплекта термобелья для регионов с особо холодным климатом и приведены основные физико-гигиенические свойства бельевых трикотажных полотен для его изготовления: воздухопроницаемость, гигроскопичность, водопоглощение и другие. Результаты исследования комплектов мужского белья второго слоя специального и бытового назначения систематизированы и представлены в табличной форме и на рисунках в виде диаграмм по следующим параметрам: по частоте встречаемости величины поверхностной плотности в исследуемой выборке комплектов, по вариантам их силуэтных решений, по компонентному составу трикотажных полотен, по составу трикотажа по видам волокон и их сочетаний, также указаны конструктивные особенности плечевых и поясных изделий; показана зависимость силуэтного решения изделий от волокнистого состава трикотажа. На основе анализа полученных данных, в статье приводятся варианты наиболее

часто встречающихся комплектов утепленных изделий бельевой группы и обосновано применение трикотажных полотен по волокнистому составу для региона эксплуатации с суровыми климатическими условиями. В заключении авторами даны рекомендации по выбору трикотажных полотен и конструктивным решениям плечевого и поясного изделий мужского термобелья, входящего в состав комплекта тактической экипировки для северных регионов.

Ключевые слова: нательное белье; принцип многослойности; термобелье для арктического региона; комплект тактической экипировки; силуэтные решения; холодный климат; северные регионы

Введение

Выживание в условиях крайнего севера напрямую зависит от температуры тела человека. Одним из основных природных факторов, оказывающим отрицательное воздействие на организм работника является холод. Температура в Арктическом регионе может достигать -88,3°С [1]. Реакции организма на низкие температуры могут иметь как функциональный (снижение работоспособности, быстрая утомляемость), так и патологический характер: респираторно-вирусные заболевания в результате переохлаждения, обморожения и даже летальный исход [2; 3].

Согласно ГОСТ 12.4.303-2016 «Одежда специальная для защиты от пониженных температур. ТТ»[1], арктическая зона, включает IV (четвертый) (температура воздуха зимних месяцев составляет -41°С при скорости ветра — 1,3 м/с) и «особый» климатические пояса (температура воздуха зимних месяцев составляет -25°С при скорости ветра — 6,8 м/с) [4; 5]. В таких условиях основная функция одежды — теплозащитная, при этом наиболее важными свойствами являются: воздухо- и паропроницаемость, гигроскопичность, водоупорность, теплопроводность и электризуемостью [6].[2]

Показатели перечисленных свойств зависят от структуры материалов, их толщины, поверхностной плотности, волокнистого состава и степени прилегания изделия к поверхности тела человека [7].[3]

Система «Человек — Одежда — Окружающая среда — Вид деятельности» функционирует эффективно только при условии, когда одежда соразмерна антропометрическим данным тела человека, соответствует его двигательным и функциональным возможностям, а также оптимально подобрана согласно факторам природного характера и времени пребывания человека на «открытых» территориях.

В арктической экипировке активно применяется принцип многослойности, при котором весь комплект условно подразделяется на слои каждый со своим функционалом [8]. На рисунке 1 представлен пример системы 7 слоев одежды ECWCS Gen III.[4] Слои L1 и L2 — разновидности

[1] ГОСТ 12.4.303-2016. ССБТ Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования. — Введен впервые: введ. 01.07.2019. — Межгосударственный стандарт: М. Стандартинформ, 2016. — 36 с.

[2] Мельниченко, П.И. Военная гигиена и военная эпидемиология: учебник / П.И. Мельниченко, П.И. Агарков, Ю.В. Лизунов. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2006. — 400 с.: ил. — ISBN 5-225-04849-8. — Текст: непосредственный.

[3] Общая и военная гигиена: учебник / Ю.В. Лизунов, С.М. Кузнецов, В.Г. Ерофеев [и др.]; под редакцией Ю.В. Лизунова. — СПб.: СпецЛит, 2012. — 733 с.: ил. — ISBN 978-5-299-00473-1. — Текст: непосредственный.

[4] Военная форма Военная униформа США ECWCS (Extended Cold Weather Clothing System) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lik-o-dil-es.blogspot.com/2022/11/ecwcs.html дата обращения — 01.02.2023.

мужского нательного белья, где второй слой — утепленные изделия бельевой группы или термобелье [9].[5]

Рисунок 1. *Система слоев одежды ECWCS Gen III*[2]

Одним из способов достижения состояния комфорта и сохранения теплового баланса во время выполнения производственных и иных задач в суровых условиях севера — правильно подобранное нательное белье, входящее в комплект одежды. Нормативно-техническая документация на изделия бельевой группы была разработана в 1983–1985 гг. и не подходит для производства термобелья, входящего в комплект тактической экипировки для Арктического региона с применением современных трикотажных полотен.[6]

Цель данного исследования, являющегося частью диссертационной работы, — изучить виды и характеристики трикотажных полотен, силуэтные решения утепленных изделий бельевой группы для выбора оптимального варианта комплекта белья для регионов с особо холодным климатом. Задача научной работы: на основе полученных в ходе исследования данных, выбрать варианты конструктивных решений и силуэтную форму изделий бельевой группы второго слоя, входящих в комплект тактической экипировки для регионов с особо холодным климатом, а также трикотажные полотна для их производства, с учетом требований к этим изделиям.

Методы и материалы

Предмет исследования — мужские фуфайки и кальсоны (термобелье) отечественных производителей одежды.

Стрессовые состояния и увеличение энергозатрат при физической активности приводят к интенсивному выделению влаги с поверхности кожи в виде пара или в капельножидком состоянии в пододежное пространство между телом работника и одеждой.[7] В условиях крайнего севера к нательному белью предъявляются высокие требования: важно чтобы изделия были воздухопроницаемы, не препятствовали потовыделению, способствовали отведению излишнего тепла и влаги от тела человека в следующие слои одежды, обладали незначительной теплопроводностью и низкой электризуемостью, быстро сохли [10]. Также нательное белье должно выдерживать многократные стирки, обладать стойкостью к истиранию по плоскости

[5] Мудрагель Л.Д. Моделирование и пошив нижнего белья, одежды для дома, пляжа и спорта: большая практическая энциклопедия / Л.Д. Мудрагель. — М.: Эксмо, 2022. — 288 с.: ил. — ISBN 978-5-04-122512-4. — Текст: непосредственный.

[6] ГОСТ 26085-84 Белье трикотажное мужское для военнослужащих. Общие технические условия: государственный стандарт союза СССР: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 января 1984 г. № 360: взамен ГОСТ 20462-75, ГОСТ 21767-76 в части изделий для военнослужащих: дата введения 1985-01-01 / разработан Министерством легкой промышленности СССР. — М.: Издательство стандартов, 1984.

[7] Умняков П.Н. Технология швейных изделий: История моды мужских костюмов и особенности процессов индустриального производства: учебное пособие / П.Н. Умняков, Н.В. Соколов, С.А. Лебедев. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 263 с.

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

при своей мягкости и незначительной толщине (0,24÷0,54 мм); хорошо сохранять форму в процессе эксплуатации; иметь показатель характеристики устойчивости окраски к различного рода воздействиям — особо прочная и прочная [11].[8] Изменение линейных размеров при мокрой обработке бельевых хлопчатобумажных тканей должна составлять не более 3,5 % по утку и 2,0 % по основе, для трикотажа — 3–12 % в зависимости от волокнистого состава и выработки полотна.[9] Для производства фуфаек и кальсон в основном используют трикотаж, в случае теплого белья — начесные хлопчатобумажные и синтетические полотна, поверхностной плотностью 230–400 г/м^2. В таблице 1 приведены показатели физико-гигиенических свойств некоторых трикотажных полотен бельевой группы в зависимости от волокнистого состава [11].[8]

Таблица 1

Показатели физико-гигиенических свойств бельевых трикотажных полотен

Трикотажное полотно	Воздухопроницаемость, дм^3/(м^{2}с)	Гигроскопичность, %	Суммарная влагопроводность, г/(м^{2}ч)	Водопоглощение, %	Капиллярность, мм
Хлопчатобумажное	52–480	8–16	95–130	62–95	20–110
Вискозное	40–1 350	13–24	100–120	65–80	102–160
Ацетатное	72–755	5–7	75–85	41–50	88–140
Полиамидное	42–280	3–4	56	25–56	8–65
Полиамидно-вискозное (50/50)	25–140	7–8	77–87	30–39	80–105
Хлопколавсановое (50/50)	15–42	5–8	83–87	52–58	25
Поливинилхлоридное	25	0,2	52	21	27

Источник [8]

С учетом вышеизложенных требований к изделиям бельевой группы и основных свойств трикотажных полотен, из которых они изготовлены, были исследованы 50 комплектов мужского белья второго слоя (фуфайка и кальсоны) специального и бытового назначения отечественных производителей швейных изделий по таким параметрам как: волокнистый состав, поверхностная плотность, силуэт и конструктивные решения образцов.

Результаты и их обсуждения

Фрагмент результатов исследования термобелья по волокнистому составу, поверхностной плотности, силуэту и конструктивным решениям образцов представлен в таблице 2.

Систематизация результатов исследования (табл. 2) вариантов образцов комплектов нательного белья по указанным выше параметрам отражены в таблице 3 (фрагмент). Среднее значение поверхностной плотности трикотажных полотен для производства такой одежды составляет 258–529 г/м^2.

На следующем этапе проанализированы: частоты встречаемости величины поверхностной плотности в исследуемой выборке комплектов термобелья, варианты их силуэтных решений, компонентный состав трикотажных полотен, состав трикотажа по видам

[8] Кирсанова Е.А. Материаловедение (дизайн костюма): учебник для вузов / Е.А. Кирсанова, Ю.С. Шустов, А.В. Куличенко, А.П. Жихарев. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2020. — 395 с.

[9] ГОСТ 26289-84 Полотна трикотажные бельевого назначения. Нормы изменения линейных размеров после мокрой обработки: государственный стандарт союза СССР: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 сентября 1984 г. № 3386: введен впервые: дата введения 1986-01-01 / разработан Министерством легкой промышленности СССР. — М.: Издательство стандартов, 1984.

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

волокон и их сочетаний; показана зависимость силуэтного решения от волокнистого состава трикотажа для утепленного нательного белья. Результаты исследования представлены в виде диаграмм на рисунках 2–7.

Наиболее часто встречаются комплекты белья второго слоя (фуфайка и кальсоны) из трикотажных полотен с поверхностной плотностью 200–249 г/м^2 двухкомпонентные по волокнистому составу: шерсть с синтетическими волокнами или хлопок с синтетическими волокнами с преобладанием синтетических волокон. С частотой 82,6087 % встречается мужское утепленное нательное белье прилегающего силуэта. Конструктивное решение фуфайки — изделие с боковыми швами, с воротником «стойка» с застежкой на «тесьму-молнию» или без воротника, рукав втачной одношовный или реглан с манжетой по низу; для кальсон — это ластовица, гульфик с передним разрезом, низ поясного изделия оформлен манжетой.

Таблица 2

Комплекты нательного белья (фуфайка и кальсоны) отечественных изготовителей одежды

№ п/п	Наименование, артикул	Внешний вид	Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м^2	Силуэт, конструктивное решение
1	Белье мужское огнестойкое арт. 01.015899 (АО «БТК групп»[10])		Трикотажное полотно Polartec: модакрил 68 %, вискоза 29 %, спандекс 3 % Трикотажное полотно (отделка): модакрил 66 %, вискоза 29 %, спандекс 5 % (синтетические волокна — 71 %; искусственные — вискоза — 29 %)	400; 255 — отделка	Прилегающий силуэт (плотное прилегание) *Фуфайка*: воротник стойка с застежкой на тесьму-молния и планкой под молнию, без боковых швов, рукав реглан одношовный с отверстием под палец. *Кальсоны*: без манжеты по низу, с гульфиком и ластовицей
2	Белье мужское арт. 01.015900 (АО «БТК групп»[5])		Трикотажное полотно: модакрил 66 %, вискоза 29 %, спандекс 5 % (синтетические волокна — 71 %; искусственные — вискоза — 29 %)	255	Прилегающий силуэт (плотное прилегание) *Фуфайка*: воротник стойка, без застежки, без боковых швов, рукав реглан одношовный с отверстием под палец. *Кальсоны*: без манжеты по низу, с гульфиком и ластовицей

[10] Официальный сайт компании АО «БТК групп» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://trud-safety.com/catalog/bazovyy-sloy/ Дата доступа: 02.03.2023.

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

№ п/п	Наименование, артикул	Внешний вид	Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м^2	Силуэт, конструктивное решение
3	Белье утепленное мужское арт. 01.016024 (АО «БТК групп»[10])		Трикотажное полотно: протекс 65 %, шерсть 35 % Трикотажное полотно (отделка): протекс 65 %, шерсть 35 % (синтетические волокна — 65 %, натуральные — шерсть — 35 %)	450; 250 — отделка	Полуприлегающий силуэт *Фуфайка*: воротник стойка с застежкой на тесьму-молния и планкой под молнию, с боковыми швами, рукав втачной одношовный с манжетой по низу. *Кальсоны*: с манжетой по низу, с гульфиком
4	Белье нательное мужское арт. 01.016022 (АО «БТК групп»[10])		Трикотажное полотно термостойкое: протекс 65 %, шерсть 35 % (синтетические волокна — 65 %, натуральные — шерсть — 35 %)	250	Полуприлегающий силуэт *Фуфайка*: с боковыми швами, рукав втачной одношовный с манжетой по низу. *Кальсоны*: с манжетой по низу, с гульфиком с передним разрезом

Составлено авторами

Таблица 3

Варианты решений комплектов утепленного нательного белья (фуфайка и кальсоны) отечественных производителей одежды по волокнистому составу, поверхностной плотности и силуэтному решению

Вариант образца нательного белья	Волокнистый состав по видам волокон, %				Поверхностная плотность, г/м^2	Силуэтное решение	
	искусственные	натуральные		синтетические волокна		прилегающий	полуприлегающий
	вискоза	хлопок	шерсть				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	29	-	-	71	400	да	-
2	29	-	-	71	255	да	-
3	-	-	35	65	450	-	да
4	-	-	35	65	250	-	да
5	-	72	-	28	240	-	да
6	-	-	-	100	230	да	-

Составлено авторами

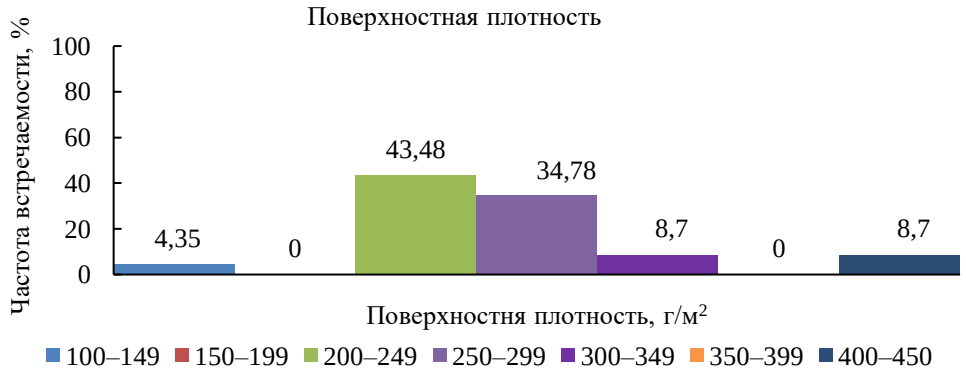

Рисунок 2. *Частота встречаемости величины поверхностной плотности в исследуемой выборке комплектов изделий бельевого назначения (составлено авторами)*

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

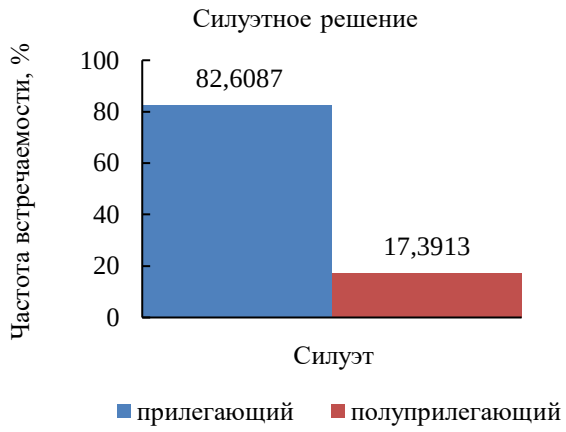

Рисунок 3. *Варианты силуэтных решений комплектов нательного белья (составлено авторами)*

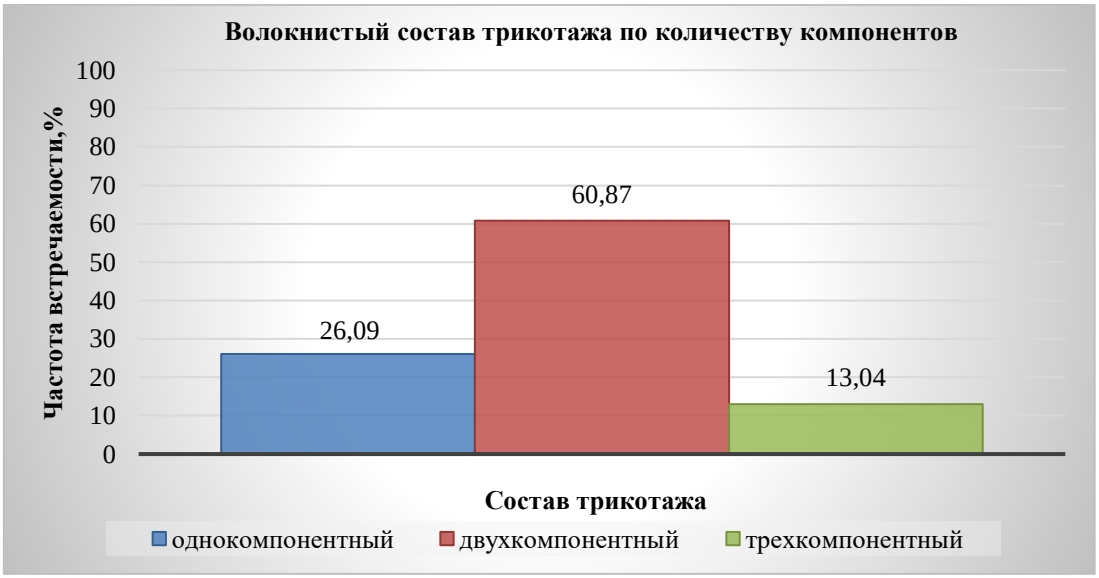

Рисунок 4. *Компонентный состав трикотажных полотен для нательного белья (составлено авторами)*

Рисунок 5. *Состав трикотажа для утепленного нательного белья по видам волокон (составлено авторами)*

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

Рисунок 6. *Сочетания видов волокон в составе трикотажного полотна для нательного белья (составлено авторами)*

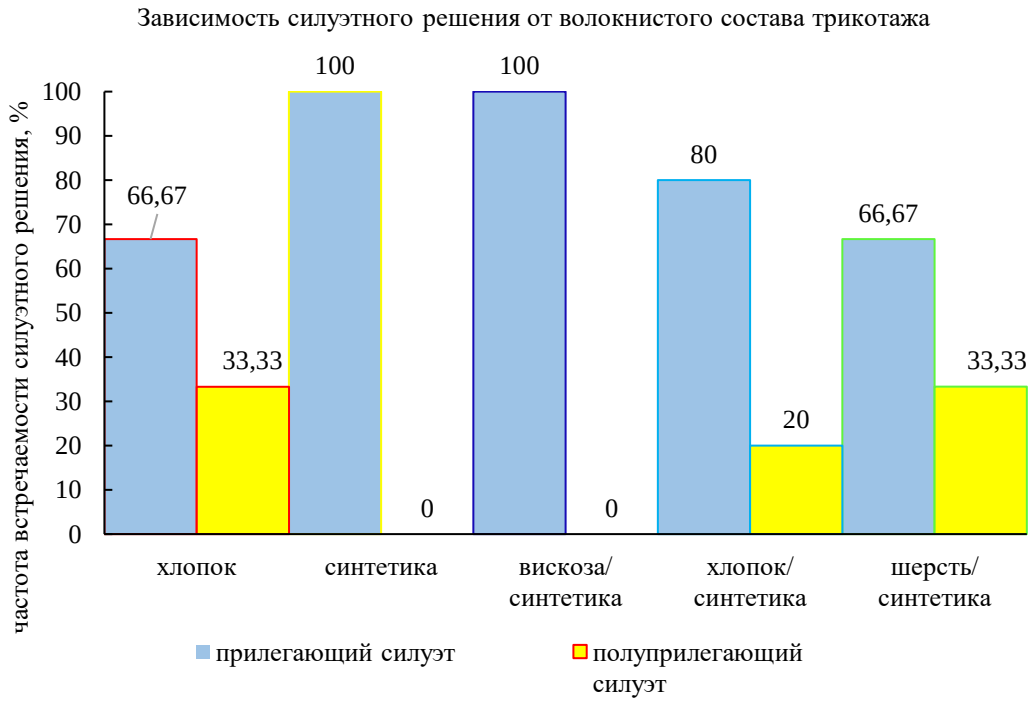

Рисунок 7. *Зависимость силуэтного решения от волокнистого состава трикотажа для утепленного нательного белья (составлено авторами)*

Комплект мужского нательного белья из шерстяных волокон с синтетикой (частота встречаемости в выборке — 26,09 %) плохо отводит влагу из пододежного пространства, быстро намокает, теряя при этом способность сохранять тепло и долго сохнет; потому его не рекомендуется эксплуатировать в условиях Арктики. Трикотажные изделия из полотен, в состав которых входит хлопок с синтетическими волокнами, также не пригодны для носки в суровом климате севера, так как хлопок — гидрофильное волокно и хорошо впитывает влагу в количестве до 10 % от своей массы [5] и длительным периодом высыхания, что в случае тактической экипировки отрицательно скажется на теплоизоляционных свойствах всего

комплекта. Необходимо учесть, что в случае эксплуатации нательного белья второго слоя без первого, эффективность комплекта одежды может быть снижена.

Заключение

Для производства нательного белья 2-го слоя для регионов с особо холодным климатом используется функциональное трикотажное полиэфирное разворсованное полотно с выборочным начесом с изнаночной стороны (по внешнему виду напоминающее «вафлю») с антистатической отделкой, поверхностной плотностью 220–230 г/м^2 или трикотажное полотно, содержащее 91 % полиэстера и 9 % спандекса, поверхностной плотностью 130–150 г/м^2.

В качестве конструктивного решения для утепленного нательного белья прилегающего силуэта, входящего в комплект тактического комплекта одежды, для фуфайки рекомендовано: спинка и перед с рельефными швами, без боковых швов, с воротником «стойка» с застежкой на тесьму-молнию до верха воротника, комбинированный покрой рукава без манжеты по низу с отверстием под большой палец руки для удобства одевания изделия; для кальсон — гульфик с передним разрезом по передним половинкам, ластовица, с манжетой по низу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор рынка комплектов одежды для защиты от холода в условиях Арктики и арктического шельфа / В.В. Гетманцева, Ю.О. Коберник, А.А. Крючкова, Д.С. Смирнова // Костюмология. — 2021. — Т. 6, № 2.
2. Полимерные материалы в производстве костюма для военнослужащих Арктики (сообщение 1 из 4) / Р.Ф. Афанасьева, Н.В. Тихонова, А.Б. Михайлов [и др.] // Вестник Технологического университета. — 2015. — Т. 18, № 15. — С. 155–158.
3. Афанасьева Р.Ф. Холодовой стресс: медико-биологические аспекты профилактики: монография / Р.Ф. Афанасьева, О.В. Бурмистрова, Л.В. Прокопенко. — М: ООО фирма «Реинфор», 2012. — 214 с.: ил., табл. — ISBN 978-5-94944-052-0. — Текст: непосредственный.
4. Лосик, Т.К. Физиолого-гигиеническое обоснование применения утеплителя из оленьей шерсти в зимней специальной одежде для работников газового комплекса в Арктике / Т.К. Лосик, Е.И. Константинов // Научно-технический сборник Вести газовой науки. — 2017. — № 5(33). — С. 94–99.
5. Козинда, З.Ю. Текстильные материалы с защитными свойствами: научно-популярное издание / З.Ю. Козинда, Т.А. Подгаевская, О.О. Ерофеев. — М.: Издательство «ОнтоПринт», 2022. — 204 с.: ил., схемы. — ISBN 978-5-00121-474-8. — Текст: непосредственный.
6. Дорошевич, В.И. Актуальные вопросы военной гигиены / В.И. Дорошевич // Военная медицина. — 2015. — № 3(36). — С. 59–60. — EDN UHBNIZ.
7. Егорышева, И.В. А.П. Доброславин и отечественная военная гигиена (К 125-летию издания труда "Курс военной гигиены") / И.В. Егорышева // Военно-медицинский журнал. — 2010. — Т. 331, № 5. — С. 89–91. — EDN RNORUD.

01TLKL124
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

8. Еремина, А.А. Принцип многослойности в специальной одежде / А.А. Еремина, В.В. Гетманцева // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 1. — М.: ФГБОУ ВО «РГУ имени А.Н. Косыгина», 2023. — С. 66–70.

9. Хатюшина, С.С. Повышение эргономичности одежды для спорта и активного отдыха / С.С. Хатюшина, Л.П. Васеха // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. — 2021. — № 1. — С. 188–192. — EDN PRNMAG.

10. Журавлева, Н.Л. Бельё для комплекта снаряжения лётчиков и космонавтов / Н.Л. Журавлева, Е.В. Лунина // Дизайн и технологии. — 2013. — № 33(75). — С. 32–40.

11. Залялютдинова, Г.Р. Теория развития искусства в дизайне костюма и текстиля / Г.Р. Залялютдинова, Е.В. Кумпан // Международный академический вестник. — 2019. — № 2(34). — С. 8–10. — EDN YZRBVJ.

Eremina Alexandra Alexandrovna
Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: eremina.alexandra.a@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1156954

Getmantseva Varvara Vladimirovna
Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: getmantseva@inbox.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0441-3198
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=540375
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAA-5313-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55155482100

Underwear as an important component of a set of clothes for regions with a particularly cold climate

Abstract. The article, which is part of the dissertation work, examines the types and characteristics of knitted fabrics, silhouette solutions for insulated underwear products in order to select the optimal option for a set of underwear for regions with particularly cold climates. The subject of the study is insulated men's sweatshirts and long johns produced by modern domestic clothing manufacturers as part of a system of clothing layers. The authors present the basic requirements for a set of thermal underwear for regions with particularly cold climates and present the main physical and hygienic properties of knitted linen fabrics for its manufacture: breathability, hygroscopicity, water absorption and others. The results of the study of sets of men's underwear of the second layer for special and household purposes are systematized and presented in tabular form and in drawings in the form of diagrams according to the following parameters: by the frequency of occurrence of surface density in the studied sample of sets, by variants of their silhouette solutions, by the component composition of knitted fabrics, according to the composition of knitwear by types of fibers and their combinations, the design features of shoulder and waist products are also indicated; The dependence of the silhouette design of products on the fibrous composition of knitwear is shown. Based on the analysis of the data obtained, the article provides options for the most common sets of insulated underwear products and justifies the use of knitted fabrics based on their fibrous composition for the operating region with harsh climatic conditions. In conclusion, the authors gave recommendations on the choice of knitted fabrics and design solutions for shoulder and waist items of men's thermal underwear, which are part of a set of tactical equipment for the northern regions.

Keywords: underwear; multi-layer principle; thermal underwear for the Arctic region; set of tactical equipment; silhouette solutions; cold climate; northern regions