

УДК.687.17:620.17

СУПРУН Н. П., ШАТИЛО Т. В., ОСТАПЕНКО Н. В.,
ГАВРУСЕНКО Н. Ф.

Київський національний університет технологій та дизайну

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГІГІЄНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФЛІСОВИХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ ФОРМИ В АСПЕКТИ ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета. Визначення показників якості флісових текстильних полотен різних виробників, призначених для вітчизняної форми військовослужбовців, та порівняння встановлених значень з встановленими вимогами.

Методика. В статті наданий аналіз флісових матеріалів для форменого одягу військовослужбовців та представлені результати експериментальних досліджень показників структури та фізичних властивостей, отриманих відповідно до стандартизованих методик. Теоретичні та експериментальні дослідження базуються на основних положеннях текстильного матеріалознавства з використанням статистичної обробки результатів експерименту.

Результати. Проведене дослідження дозволило встановити відповідність зразків флісових націсних полотен, які використовуються для виготовлення сучасної військової форми, вимогам технічних умов на відповідні вироби за значеннями поверхневої густини та коефіцієнта повітропроникності. Встановлена кореляція між цими двома показниками з коефіцієнтом кореляції 0,81. Визначено відповідність досліджуваних полотен вимогам технічних умов за показником товщини. Проведено визначення впливу стискаючого зусилля на товщину флісових полотен. Порівняльний аналіз коефіцієнтів паропрооникності 10 зразків флісових матеріалів в умовах градієнту температур 15⁰С засвідчив їх високу здатність до транспорту пароподібної вологи.

Наукова новизна. Вперше визначено коефіцієнти повітро- і паропрооникності різних видів флісових полотен, які використовуються для виготовлення сучасної військової форми. Встановлена кореляція між значеннями поверхневої густини та коефіцієнтом повітропроникності. Запропоновано проводити якісну оцінку щільності структури флісових полотен за величиною зміни їх товщини при зміні навантаження притискної площадки на зразок при вимірюванні.

Практична значимість. Визначено взаємозв'язок структурних характеристик флісових полотен з показниками паропрооникності і повітропроникності, що дозволить з асортименту полотен, які пропонують різні виробники, вибрати такі, що мають найкращі гігієнічні властивості.

Ключові слова: одяг військовослужбовців, флісові полотна, гігієнічні властивості.

Вступ. Військова форма одягу – це одяг військовослужбовців, встановлений указами, наказами, правилами або спеціальними нормативними актами, носіння якої є обов'язковим для військовослужбовців збройних сил держави та інших формувань, де передбачена військова служба. Військова форма має виключно важливе значення для будь-якої армії світу. Вона символізує усталені військові традиції і має такі чисто військові функції, як маскування особового складу на місцевості за допомогою виготовлення її з тканин захисних кольорів, введення до складу військового одягу пристосувань для носіння предметів озброєння та спорядження, створення комфортних умов під час дій військовослужбовців в різних кліматичних умовах. Деякі елементи форменого одягу мають захисне призначення. Якісний військовий одяг - запорука високої боєздатності армії.

У зв'язку з проведенням бойових дій на Сході нашої держави в зоні АТО, в Україні у 2014 році повстало нагальне питання щодо забезпечення військовослужбовців новими зразками уніформи. З 2019 року кожен боєць збройних сил екіпірований новою українською військовою формою. Розроблене спорядження полегшує дії солдата в бою, тим самим

підвищуючи його ефективність і здатність протистояти сучасним засобам ураження. Військова форма, яка носить відповідно до пори року і умов виконуваних завдань, згідно [1], підрозділяється на парадну (парадно-вихідну), повсякденну, польову (службову морську), спеціальну (робочу) та спортивну. Кожна із них поділяється на літню та зимову, а також демісезонну повсякденну і польову. В наказі [1] детально описані всі види форми та правила її носіння. Сучасна воєнна форма стала багат шаровою, що дозволяє кожному бійцю самостійно вибирати потрібні елементи одягу, керуючись поставленими перед ним цілями і завданнями, а також погодними умовами.

До обмундирування пред'являється ряд вимог [2, 3], найважливішими з яких є гігієнічні (теплопровідність, повітропроникність, гігроскопічність тощо); тактико-технічні (зручність при носінні і підгонці, сполучуваність із зброєю і спорядженням, захисні властивості, міцність тощо); художньо-естетичні (відповідність конструкції, форми і кольору обмундирування його цільовому призначенню і порі року, збереження форми і кольору після прань або спецобробок та ін.). Форма не повинна утруднювати дії як в умовах повсякденної, так і бойової діяльності. Вона має захищати від холоду, спеки, вітру, дощу, від забруднень та механічних пошкоджень, не заважати здійсненню найважливіших функцій людського тіла, не утруднювати дихання, не обмежувати рухи кінцівок і всього тіла, не призводити до тертя під час ходьби і втоми, що спричинює втрату пильності, зниження безпеки. Вибір матеріалів і конструкція обмундирування визначаються його призначенням і загальними гігієнічними вимогами, при цьому матеріали для його виготовлення повинні відповідати всім вимогам Міністерства оборони. Питаннями науково обгрунтованого вибору матеріалів для сучасної військової форми, вирішення яких вимагає врахування багатьох факторів експлуатації, останнім часом приділяється багато уваги вітчизняних дослідників [3 - 7]. В новій формі використання надміцних тканин дозволяє захистити тіло військового від випадкового і навмисного травмування, причому додатково для захисту від механічних впливів військовий одяг оснащується зміцнюючими елементами. Матеріали, з яких виробляється демісезонний військовий костюм, забезпечують надійний захист від вітру, високу ступінь паропроникності і швидко висихають після намокання. Матеріали утеплених виробів, які носяться в зимовий період і захищають від вологи і вітру, незважаючи на високий ступінь захисту від морозу, є легкими і практичними.

Постановка завдання. Слід зазначити, що в сучасній українській воєнній формі широко використовуються флісові матеріали [8, 9]. Цей вид текстилю з'явився на світовому ринку відносно недавно (у 80-ті роки ХХ ст.), але встиг завоювати широку популярність завдяки своїм беззаперечним перевагам при використанні у виробах певного призначення. Фліс представляє собою синтетичний нетканий начісний матеріал з поліефірного волокна, перевагами якого є пружність, легкість, високі теплоізоляційні властивості, які зберігаються навіть у зволоженому стані, висока повітропроникність, здатність добре відводити вологу та швидко висихати, приємність на дотик, гіпоалергенність, еластичність та легкість у догляді. Цей матеріал не вбирає вологу, але проводить її, що дозволяє використовувати його в якості паропроникного другого шару пакету одягу. Об'ємна структура флісу, що складається з величезної кількості «повітряних камер», дозволяє добре зберігати тепло, не поступаючись за цими показниками тканинам з натуральних волокон вовни. До недоліків флісу можна віднести

його електризуємість, підвищену здатність запилюватися та легкість пропалювання. Дослідженню властивостей флісів та питанням поліпшення його експлуатаційних властивостей присвячено ряд робіт (напр., [10 - 13]). На ринку України реалізують флісові полотна різних виробників, які швейні підприємства використовують для виготовлення форменого одягу.

Результати досліджень. Зважаючи на те, що до флісових матеріалів при їх використанні у військовому одязі висуваються жорсткі вимоги щодо здатності забезпечувати необхідні ергономічні властивості (табл. 1), метою даної роботи було визначення відповідності показників якості обраних зразків вимогам діючих технічних умов, а також визначення впливу характеристик структури на здатність матеріалів забезпечувати необхідну паро- та повітропроникність полотен.

Таблиця 1

Вимоги до гладкопофарбованого ворсового начісного полотна типу «фліс» (за [8])

Найменування показника	Од. вим	Значення показника	Нормативна документація
Склад сировини: поліефір	%	100	ДСТУ 4057
Поверхнева густина	г/м ²	250±20	ГОСТ 8845 або ДСТУ EN 12127
Розтяжність по ширині (за петельними рядками) при навантаженні 6Н		I – група (від 15% до 40%)	ГОСТ 8847
Повітропроникність, не менше	дм ³ / (м ² с)	450	ГОСТ 12088 або ДСТУ ISO 9237
Товщина полотна, не менше	мм	3,8	ДСТУ ISO 5084

В якості об'єктів дослідження обрано 10 зразків нетканих поліефірних полотен типу «фліс», які зараз використовуються при виготовленні форменого одягу українських військовослужбовців. З метою визначення відповідності поверхневої густини та повітропроникності значенням, що нормуються, за стандартизованою методикою було визначено ці показники для всіх зразків з математичною обробкою отриманих результатів вимірювань (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристики маси та повітропроникності флісових полотен

№ зр азк а	Поверхнева густина, фактичне значення, M _{Sфакт.} , г/м ²	Коефіцієнт т варіації по M _{Sфакт.} , %	Відповідність значення M _S вимогам ТУ 14.1-108-0034022:2016	Коефіцієнт повітропроникності, B, дм ³ / (м ² *с)	Коефіцієнт варіації по B, %	Відповідність значення B вимогам ТУ 14.1-108-0034022:2016
1	2	3	4	5	6	7
1	248	1,76	відповідає	530	6,32	відповідає
2	245	1,05	відповідає	611	5,67	відповідає

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
3	251	1,08	відповідає	553	4,38	відповідає
4	269	2,24	не відповідає	316	4,40	не відповідає
5	240	1,55	відповідає	660	2,69	відповідає
6	275	1,52	не відповідає	306	0	не відповідає
7	241	1,84	відповідає	505	5,72	відповідає
8	254	3,27	відповідає	447	6,12	відповідає
9	261	1,20	відповідає	537	2,45	відповідає
10	263	1,60	відповідає	527	3,51	відповідає

Проникність текстильних матеріалів для повітря, пару, пилу, променевої енергії - важливі показники, що забезпечують необхідний газовий і вологісний склад підодягового простору [14]. Проникнення повітря через матеріал пов'язано з процесами дифузії, конвекцією під впливом тепла, випромінюваного тілом людини, рухом людини, зміною об'ємів підодягового простору, виникненням перепаду тиску. Повітропроникність залежить від пористості, кількості і величини наскрізних пор, товщини, структури і щільності текстильних полотен. Здатність текстильних матеріалів одягу пропускати повітря у великій мірі визначає кліматичні параметри підодягового простору і комфортність виробів. З одного боку, високі значення коефіцієнта повітропроникності забезпечують необхідну вентиляцію і запобігають підвищеному потовиділенню, з іншого – знижують теплозахисні властивості одягу. Відомо, що для тканин і трикотажних полотен ця властивість, в основному, зумовлюється значеннями наскрізної пористості, для флісових начісних матеріалів таких досліджень не проводилось. З метою забезпечення вибору оптимального виду матеріалів на виробі, нами було проведено порівняльний аналіз впливу значення поверхневої густини на повітропроникність начісних полотен типу «фліс» і визначено коефіцієнт кореляції між цими показниками (рис.1). Його значення ($K_{кор} = -0,81$) свідчить про наявність прямого і високого зв'язку між поверхневою густиною і здатністю полотен пропускати повітря.

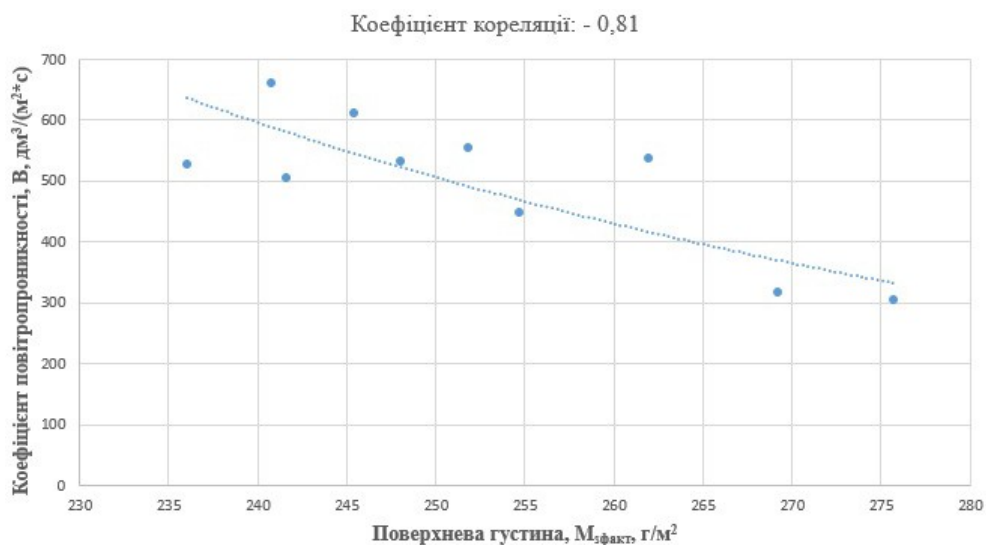


Рис. 1. Залежність між поверхневою густиною та коефіцієнтом повітропроникності флісових полотен

Аналіз отриманих даних (табл. 2) свідчить про те, що два види із досліджуваних матеріалів (зразки №4 та №6) не відповідають вимогам, встановленим ТУ 14.1-108-0034022:2016 до показників маси та повітропроникності флісових полотен для воєнної форми.

Слід зазначити, що полотна, обрані для порівняльного аналізу, незначно розрізняються за величинами поверхневої густини, між тим, органолептично, і навіть візуально, різниця між ними відчувається. Враховуючи те, що флісові матеріали мають дуже нещільну структуру, це може бути пов'язано із різним ступенем її «рихлості» і наповнення повітряними прошарками. Цей показник, що впливає на повітро- і паропроникність, і відповідно, на теплозахисні властивості, на нашу думку, можна непрямо характеризувати, визначивши, як змінюється товщина полотен при зміні величини тиску на пробу. Товщину проб визначали за ДСТУ ISO 5084:2004 [15] на приладі ТЕМ-1: проби матеріалів розміщали між опорною і притискною площадками приладу і навантажували притискну площадку вантажем, що відповідає визначеному тиску (0,2 кПа, 5 кПа), за допомогою індикатора годинникового типу, яким обладнаний прилад, вимірювали товщину проби (відстань між опорною і притискною площадками приладу).

Як свідчать отримані дані (табл.3), три види із досліджуваних полотен (№ 4,7,8) не відповідають вимогам нормативної документації [8] по значенням товщини. Слід відзначити, що деякі зразки флісових полотен, маючи близькі значення поверхневої густини, розрізняються за товщиною. Зважаючи на різну ступінь прилягання одягу, інтенсивність фізичних зусиль та деякі інші експлуатаційні фактори, товщина одного й того ж матеріалу на різних ділянках виробу може значно змінюватися, що призведе до зміни теплозахисних властивостей. Збільшення величини тиску на флісові полотна призводить до очікуваного зменшення їх товщини (табл.3), але кратність такої зміни неоднакова для різних видів зразків. Так, для флісових полотен № 1,3 та 8 товщина при збільшенні навантаження зменшується у більшому ступені, ніж для інших зразків. Вочевидь, це викликано їх меншим опором стисканню, що свідчить про меншу щільність і, відповідно, більш рихлу структуру.

Таблиця 3

Характеристики структури та паропроникності флісових полотен

№ зразка	Поверхне ва густина, M_s , г/м ²	Товщина при 0,2 кПа	Товщина при 5 кПа	Кратність зменшення товщини	Коефіцієнт паропроникності П, мг/см ² ×год
1	248±4	4,06	2,16	1,9	11,3
2	245±3	4,26	2,63	1,6	10,9
3	251±3	3,95	2,20	1,8	11,9
4	269±6	3,71	2,35	1,6	11,2
5	240±4	4,10	2,45	1,7	11,9
6	275±4	3,77	2,61	1,4	10,4
7	241±4	3,34	1,91	1,7	11,2
8	254±8	2,92	1,51	1,9	11,2
9	261±3	4,93	2,93	1,7	10,3
10	263±4	4,91	2,88	1,7	10,3

Відомо [15], що одяг розділяє два повітряних середовища - мікрокліматичний простір та навколишнє середовище, що, як правило, розрізняються значеннями температури і парціального тиску водяної пари. Ця різниця викликає потік пароповітряної суміші, спрямований від тіла людини взовні. Паропроникність, яка характеризує здатність полотен пропускати водяні пари із середовища з підвищеною вологістю в середовище з меншою вологістю, є одним із вагомих факторів забезпечення комфортності одягу будь-якого виду, і визначається багатьма чинниками (будовою, сировинним складом, завершальною обробкою матеріалів). Коефіцієнт паропроникності визначався за стандартизованою методикою [16] при витримуванні зразків упродовж 5 годин при градієнті температур 12°C . Вважається, що саме така різниця температур виникає між підодяговим простором та навколишнім середовищем при експлуатації одягу в нормальних кліматичних умовах. Отримані експериментальні дані, наведені в таблиці 3, свідчать про високу паропроникність флісових полотен - значення коефіцієнтів паропроникності варіюються від максимальних величин $11,9 \text{ мг/см}^2 \times \text{год}$ до мінімальних $10,3 \text{ мг/см}^2 \times \text{год}$. Слід зазначити, що найбільш «рихлі» зразки флісів (полотна №№1,3 та 8) очікувано демонструють більш високі значення коефіцієнта паропроникності.

Висновки. Проведене дослідження дозволило визначити відповідність зразків флісових начісних полотен, які використовуються для виготовлення сучасної військової форми, вимогам технічних умов на відповідні вироби за значеннями поверхневої густини та коефіцієнта повітропроникності. Встановлена кореляція між цими двома показниками з коефіцієнтом кореляції 0,81. Проведений порівняльний аналіз 10 зразків флісових матеріалів засвідчив їх високу здатність до транспорту пароподібної вологи. Запропоновано проводити якісну оцінку щільності структури флісових полотен за величиною зміни їх товщини при зміні навантажування притискної площадки на зразок при вимірюванні.

Література

1. Наказ N 606 Міністерства Оборони України від 20 листопада 2017 року «Про затвердження Правил носіння військової форми одягу та знаків розрізнення військовослужбовцями Збройних Сил України та ліцеїстами військових ліцеїв».
2. Wilusz E. Military textiles. // Woodhead Publishing Series in Textiles. Cambridge, England. - 2008. 384 p.
3. Рудковський О. М., Федоренко В. В., Черненко А. Д., Оборнев С. І. Проблеми розвитку бойового екіпування солдата як єдиного комплексу для збройних сил України. Військова академія (м. Одеса). Збірник наукових праць. 2016. № 2 (6). С.50-59.
4. Черненко А. Д. Основні принципи комплексної оцінки текстильних матеріалів для військової форми в аспекті функціонального призначення й зменшення бюджетних витрат /Черненко А.Д., Ванкевич

References

1. Nakaz Ministerstva Oborony Ukrayiny № 606 vid 20.11.2017 «Pro zatverdzhennya Pravyl nosinnya viys'kovoyi formy odyahu ta znakiv rozriznennya viys'kovosluzhbovtzamy Zbroynykh Syl Ukrayiny ta litseyistamy viys'kovykh litseyiv» [On Approval of the Rules of Wearing the Military Forms of Clothing and Signs of Distinction by the Armed Forces of Ukraine and the Loytists of the Army Lyceums]. (2017, 20 November). zakon.rada.gov.ua URL: [https:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1502-17](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1502-17) [in Ukraine].
2. Wilusz E. (2008). Military textiles Woodhead Publishing Series in Textiles. Cambridge, England.
3. Rudkovs'kyi O. M., Fedorenko B. V., Chernenko A. D., & Obornyev C. I. (2016). Problemy rozvytku boyovoho ekipiruvannya soldata yak yedynoho kompleksu dlya zbroynykh syl Ukrayiny. Viys'kova akademiya [Problems of the development of military equipment of a soldier as a single set for the armed forces of Ukraine. Military academy]. Zbirnyk naukovykh prats' № 2 (6), 50-59, [in Ukraine].
4. Chernenko A. D. (2016). Osnovni pryntsypy kompleksnoyi otsinky tekstyl'nykh materialiv dlya

- П. І., Чернозубенко О. В., Салата І. З., Іваник
- Є. Г., Ільків І. М., Оборнев С.І.// Військово-технічний збірник. - 2016. - №15.- С. 75–80.
- 5.Дутка Л. І. Порівняльний аналіз значень показників якості сучасних тканин, з яких виготовляють форму для військовослужбовців / Дутка Л. І., Арабулі А.Т. // Вісник КНУТД. -2017. - №2 (23). С. 1- 11.
- 6.Герасимов В. В. Визначення екологічних показників військового одягу з урахуванням вимог міжнародних стандартів / Герасимов В. В., Легенька Л. В., Марійчук Р. Т. // Вісник УжНУ. Серія Хімія. - 2009. - Вип. 22. - с. 148- 152.
- 7.Токар Г. М. Аналіз асортименту матеріалів для виготовлення розвантажувальних жилетів/ Токар Г. М., Остапенко Н. В., Колосніченко О. В., Власенко Ю. В // International Academy Journal. - 2018. – Р. 15- 19.
8. Технічні умови ТУ 14.1-108-0034022:2016. Куртка костюму утеплювача – ККУ (повідомлення про зміни № 4). [Електронний ресурс]. Режим доступу http://www.mil.gov.ua/content/tenders_2019/tu_kku.pdf
9. ТУ 14.1-088-00034022:2015 Шарф-труба зимовий — ШТЗ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.mil.gov.ua/content/ddz/TY_2016/S HTZ.pdf
- 10 A. A. Badr, A. El-Nahrawy. Moisture properties of raised 3-thread fleece fabric knitted with different face and fleecy yarns// Alexandria Engineering Journal, - 2016. – Vol.55, №3.- P. 2881-2892.
- 11 Hu. J., Xin. B. & Jing H. Classifying Fleece Fabric Appearance by Extended Morphological Fractal Analysis. //Textile Research Journal. – 2002. 72(10), 879–884.
- 12 Ozcan G. Properties of Three-Thread Fleece Fabrics. /Ozcan G, Candan C. // Textile Research Journal. -2005. - 75 (2).- P. 129-133
- 13 Fouda A. E. Effect of backed yarn characteristics on two-thread fleece knitted fabric properties/ Indian Journal of Fibre & Textile Research (IJFTR). - 2018. - Vol. 43, №2, P. 247- 251.
- 14 Делль Р. А., Афанасьева Р. Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Легпромышлениздат. 1991. - 160 с.
- 15 ДСТУ ISO 5084:200 Матеріали viys'kovoyi formy v aspekti funktsional'noho pryznachennya y zmenshennya byudzhetnykh vytrat [Basic principles of the integrated valuation of textile materials for military form in terms of functional purpose in reducing budget expenditures]. Viys'kovo-tekhnichnyy zbirnyk №15, 75–80, [in Ukraine].
- 5.Dutka L. I. (2017). Porivnyal'nyy analiz znachen' pokaznykiv yakosti suchasnykh tkanyn, z yakykh vyhotovlyayut' formu dlya viys'kovosluzhbovtsiv [Comparative analysis of the values of the quality attributes of modern fabrics, of which the form is made for servicemen]. Visnyk KNUTD №2(23), 1-11, [in Ukraine].
- 6.Herasymov V.V. (2009). Vyznachennya ekolohichnykh pokaznykiv viys'kovoho odyahu z urakhuvannyam vymoh mizhnarodnykh standartiv [Determination of environmental indicators of military clothing, taking into account the requirements of international standards]. Visnyk UzhNU. Seriya Khimiya № 22, 148-152, [in Ukraine].
- 7.Tokar H. M. (2018). Analiz asortymentu materialiv dlya vyhotovlennya rozvantazhuval'nykh zhyletiv [Analysis of the assortment of materials for the manufacture of unloading waistcoats]. International Academy Journal, 15-19.
8. TU 14.1-108-0034022:2016. Kurtka kostyumu uteplyuvacha – KКУ (povidomlennya pro zminy № 4). [TU 14.1-108-0034022:2016. Jacket for a heater costume - KКУ. (notice of change No. 4)]. Ukraine, Standartinform Publ., 2018. 36 p.
9. TU 14.1-088-00034022:2015 Sharf-truba zymovyy — SHTZ. [TU 14.1-088-00034022:2015. Scarf pipe winter - SPW]. Ukraine, Standartinform Publ., 2016. 17 p.
10. Badr A.. (2016). Moisture properties of raised 3-thread fleece fabric knitted with different face and fleecy yarns. Alexandria Engineering Journal. Vol.55, №3. P. 2881-2892.
11. Hu, J., Xin, B., & Jing, H. (2002). Classifying Fleece Fabric Appearance by Extended Morphological Fractal Analysis. Textile Research Journal, 72(10), 879–884.
12. Ozcan G. (2005). Properties of Three-Thread Fleece Fabrics. Textile Research Journal, 75 (2),129-133.
- 13.Fouda A. E. (2018). Effect of backed yarn characteristics on two-thread fleece knitted fabric properties. Indian Journal of Fibre & Textile Research (IJFTR). Vol. 43, №2, P. 247-251.
14. Dell' R. A., Afanas'yeva R. F., & Chubarova Z. S. (1991). Gigiyena odezhdy: uchebnye posobiye dlya vuzov [Clothing hygiene: a textbook for universities]. Moscow, [in Russian].
15. DSTU ISO 5084:2004. Materialy tekstyl'ni. Vyznachennya tovshchyny tekstyl'nykh materialiv ta tekstyl'nykh vyrobiv. [State Standard DSTU ISO

текстильні. Визначення товщини текстильних матеріалів та текстильних виробів. – К.: Держстандарт України, 2004. – 10 с.
16 Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения паропроницаемости и влагопоглощения: ГОСТ 22900-78 – [Дата введения 1979-01-01] М.: Изд-во стандартов, 1998. – 8 с.

5084:2004. Textile materials. Determination of the thickness of textile materials and textile products]. Ukraine, Standartinform Publ., 2004. 10 p. [in Ukraine].
16. GOST 22900-78. Kozha iskusstvennaya i plenochnyye materialy. Metody opredeleniya paropronitsayemosti i vlagopogloshcheniya [State Standard GOST 22900-78. Artificial leather and film materials. Methods for determining vapor permeability and moisture absorption]. Moscow, Standartinform Publ., 1998. 8 p. [in Russian].

SHATILO TETYANA
t.v.shatilo@gmail.com

ADVL «Textile Test» KNUITD
Kyiv National University of Technologies & Design

GAVRUSENKO NATALIYA
n.havrusenko@gmail.com

Kyiv National
University of Technologies & Design

SUPRUN NATALIYA
suprun.knutd@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3937-8399>
Researcher ID: 6701785670

Department of Materials Science and Textile Examination,
Kyiv National University of Technologies & Design

OSTAPENKO NATALIYA
cesel@ukr.net

Department of Ergonomics and Fashion Designing
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3836-7073>

Researcher ID: 57191843580
Kyiv National University of Technologies & Design

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЛИСОВЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ВОЕННОЙ ФОРМЫ В АСПЕКТЕ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СУПРУН Н. П., ШАТИЛО Т. В., ОСТАПЕНКО Н. В., ГАВРУСЕНКО Н. Ф.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Определение показателей качества флисовых текстильных полотен различных производителей, предназначенных для производства отечественной формы военнослужащих, и сравнение полученных значений с установленными требованиями.

Методика. В статье предоставлен анализ флисовых материалов для форменной одежды военнослужащих и приведены результаты экспериментальных исследований показателей структуры и физических свойств, полученных в соответствии со стандартизированными методиками. Теоретические и экспериментальные исследования базируются на основных положениях текстильного материаловедения с использованием статистической обработки результатов эксперимента.

Результаты. Проведенное исследование позволило установить соответствие образцов флисовых начесных полотен, используемых для изготовления современной военной формы, требованиям технических условий на соответствующие изделия по значениям поверхностной плотности и коэффициента воздухопроницаемости. Установлена корреляция между этими двумя показателями с коэффициентом корреляции 0,81. Определено соответствие исследуемых полотен требованиям технических условий по показателю толщины. Проведено определение влияния сжимающего усилия на толщину флисовых полотен. Сравнительный анализ коэффициентов паропроницаемости 10 образцов флисовых материалов в условиях градиента температур 15⁰С показал их высокую способность к транспорту парообразной влаги.

Научная новизна. Впервые определены коэффициенты воздухо- и паропроницаемости различных видов флисовых полотен, используемых для изготовления современной военной формы. Установлена корреляция между значениями поверхностной плотности и коэффициентом воздухопроницаемости. Предложено проводить качественную оценку плотности структуры флисовых полотен по величине изменения их толщины при изменении нагрузки прижимной площадки при измерениях.

Практическая значимость. Определена взаимосвязь структурных характеристик флисовых полотен с показателями паропроницаемости и воздухопроницаемости, что позволит из ассортимента полотен, предлагаемых различными производителями, выбрать те, что имеют лучшие гигиенические свойства.

Ключевые слова: одежда военнослужащих, флисовые полотна, гигиенические свойства.

COMPARATIVE ANALYSIS OF HYGIENIC PROPERTIES OF FLEECE FABRICS FOR THE MILITARY UNIFORM IN THE ASPECT OF THEIR FUNCTIONAL APPLICATION

SUPRUN N. P., SHATILO T. V., OSTAPENKO N. V., GAVRUSENKO N. F.

Kyiv National University of Technologies and Design

Goal. Determination of quality indices of fleece textile fabrics of different manufacturers intended for the national form of military personnel, and comparison of established values with existing requirements.

Method. The article provides an analysis of fleece materials for military uniform and presents the results of experimental studies of structural and physical properties, obtained in accordance with standardized techniques. Theoretical and experimental studies are based on the basic provisions of textile material science using the statistical processing of the experimental results.

Results. The study allowed to establish the suitability of samples of fleece materials, which are used for the manufacturing of modern military uniforms, to the requirements of product specifications on the values of surface density and the coefficient of air permeability. The correlation between these two indicators with a correlation coefficient of 0.81 is established. The suitability of the studied fleece materials to the requirements of product specifications on the thickness index is determined. The influence of compressive force on the thickness of fleece materials has been determined. A comparative analysis of vapor permeability coefficients of 10 samples of fleece materials in conditions of a temperature gradient of 15° C indicated their high ability to transport vaporous moisture.

Scientific novelty. For the first time, the coefficients of air and vapor permeability of different types of fleece materials, which are used for manufacturing of modern military form, are determined. The correlation between the values of the surface density and the air permeability coefficient for these materials is established. It is proposed to use as a qualitative characteristic of the density of the structure of the fleece materials the value of their change in thickness while measuring at different pressure.

Practical significance. The interconnection of structural characteristics of fleece materials with parameters of vapor permeability and air permeability is determined, which will allow to choose from the assortment of samples offered by different manufacturers the best on hygienic properties.

Key words: military uniform, fleece materials, hygienic properties.