

кількістю сонячних спалахів та чисел Вольфа 21-го та 22-го сонячного циклу та сутність теорій акселерації, що впливає на антропометричні дані населення;

- проаналізовано результати маркетингових досліджень щодо фактичної структури попиту на жіноче взуття різних розмірів в окремих вікових групах, що є попереднім підтвердженням гіпотези щодо впливу фази сонячного циклу, що співпадає з роком народженню людини;

- висунуто гіпотезу щодо зміни та розподілу стоп дорослого населення і, відповідно, розмірів взуття, паралельно зі зміною фаз сонячних циклів. При цьому, йдеться не про функціональну, а ймовірнісну залежність антропометричних даних від віку дорослого населення, які впливають на біологічними процесами в організмі людини.

Формування асортименту з урахуванням впливу фази сонячного циклу на основі чисел Вольфа є предметом наступних досліджень та вимагає вирішення таких завдань:

- проведення антропометричних досліджень щодо розміру стоп, врахування розподілу стоп різних розмірів в межах певних сегментів,
- розробки математичної моделі визначення раціонального розмірно-повнотного асортименту, що враховує ймовірність певного розподілу стоп з урахуванням вікової структури споживачів окремих сегментів.

Література

1. Бонов А.Д. О 176-летнем изменении активности Солнца / А.Д. Бонов // Солнечные данные. – 1957. – № 3 – С.110– 111.
2. Куршакова Ю.С. Распределение антропометрических признаков и логарифмическая трансформация / Ю.С. Куршакова // Вопросы антропологии. – 1964. – Вып. 18. – С. 73.
3. Куликович А.Е. Проблемы геоинформатики / А.Е. Куликович, Н.А. Якимчук – К.: ЦММ НАНУ, 2002. – Ч. 1. – 78 с.; 2003. – Ч. 2. – 134с.; 2004. – Ч. 3. – 90 с.; 2005. – Ч. 4. – 122 с.; 2006. – Ч. 5. – 180 с.
4. Куршакова Ю.С. Распределение антропометрических признаков и логарифмическая трансформация / Ю.С. Куршакова // Вопросы антропологии. – 1964. – Вып. 18. – С. 73.
5. Ishkov V/N/ The current 23 cycle of solar activity: its evolution and features Proceeding of ISCS “Solar variability as an input principal to the Earth’s Enviromental. 2003. – № 9. – P. 103-104.
6. Солнечный цикл 23-й [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www/wdcb/ru/stp/cyc23.html>.
7. Василик П.В. Геомагнитная гипотеза акселерации некоторые эволюционные процессы / П.В. Василик // Космос и эволюция организмов: Материалы всесоюзного совещания “Космические факторы и эволюция органического мира”. – М.: Палеонтологический ин-т. – 1974. – С. 115– 132.
8. Василик П.В. К построению модели циклов исторического развития с учетом процессов акселерации / П.В. Василик // Управляющие системы и машины. – 2000. – № 2 – С. 5– 19.
9. Гаркавенко С.С. Розвиток наукових основ проектно-технологічних робіт на стадії створення конкурентоспроможної продукції взуттєвої та шкіргалантерейної галузі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.18 «Технологія взуття, виробів зі шкіри та хутра» / С.С. Гаркавенко. – К., 2009. – 38 с.

Надійшла 16.11.2010 р.

УДК 685.34.016.3, 514.181.22

Т.А. НАДОПТА, М.П. САВЧУК, Н.С. МАШОВЕЦЬ
Хмельницький національний університет

ПАРАМЕТРИ ОСНОВНИХ АНАТОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТОПИ

У статті розглянуті параметри основних анатомічних характеристик стопи з врахуванням метричного розміру та ширини пучкової частини

In the article the considered parameters of basic anatomic descriptions of foot are taking into account a metrical size and width of fascicles part

Ключові слова: стопа, анатомічні точки, габаритні розміри, висота підняття п'яткової частини стопи, рентгенограма

Постановка задачі

Розвиток сучасного досконалого взуттєвого виробництва багато в чому визначається розробкою й оперативним впровадженням принципово нових конструкцій, матеріалів і технологій, розширенням асортименту конкурентоздатного взуття. В комплексі це у значній мірі вирішує одну з пріоритетних задач – підвищення якості виготовлення продукції, котре забезпечується за допомогою удосконалення технології виробництва взуття та врахуванням індивідуальних особливостей стоп споживачів. Саме цей фактор в основному забезпечує зручність виробів, при цьому повинні забезпечуватись нормативні показники гігієнічності, гнучкості, м'якості й еластичності.

Форма стопи в певних межах змінюється під впливом взуття, тому комфортність взуття в основному визначається тим, наскільки виготовлене якісно та раціонально. В ідеалі справді якісне та доступне взуття повинно виготовлятися за технологією масового виробництва, але враховувати індивідуальні особливості споживача. Значну роль в цьому сенсі відіграє процес конструювання взуття з урахуванням анатомічних точок стопи. При будь-яких, навіть незначних відхиленнях стопи від нормальних показників виготовлене по опосередкованій формі взуття створює певний дискомфорт, оскільки стопа це орган з дуже складною анатомічною структурою [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проектування раціональної та якісної конструкції верху взуття вимагає детального вивчення та врахування анатомо-морфо-функціональних особливостей стопи, оскільки ігнорування розташування основних характерних точок стопи при проектуванні деталей верху взуття (ДВВ) може призвести до виникнення відхилення та деформацій стопи, розташування швів та декоративних прикрас на кровеносних судинах спричинює порушення крово- та лімфообміну, провокує різноманітні захворювання кінцівок тощо [3,4]. Зовнішню форму стопи визначає взаємне розташування кісток, м'язів, сухожилів та кровеносних судин. Однак аналіз відомих методів проектування ДВВ показав, що найчастіше застосовуються методики, які ґрунтуються на використанні умовної розгортки колодки з нанесеними на неї базовими лініями, що відображають анатомічну будову стопи, зокрема це стосується копіювально-графічної системи. Однак базові лінії, положення яких встановлені у 30 – х роках минулого століття, відповідають лише зовнішнім анатомічним ознакам. Внутрішня будова стопи – скелет, суглоби, зв'язки, кровеносна система – у жодній з відомих методик не враховується, що викликає дискомфорт і патологію стоп споживачів [5-7].

Формулювання мети статті

Проектування ДВВ з врахуванням анатомо-морфо-функціональності стопи становить задачу достатньо високої складності, оскільки потребує розробки наукової основи процесу, насамперед – з врахуванням індивідуальних особливостей стопи. Для сучасного стану взуттєвої галузі України характерна тенденція, коли закордонні фірми передають матеріали, технологію, конструкторські розробки та устаткування, використовуючи тільки відносно дешеву робочу силу [8]. Це і є однією з основних причин відставання в розвитку наукових основ проектування. Якщо це відставання в найкоротший час не буде ліквідовано, то ця галузь промисловості втратить свою самостійність як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Тому з огляду на вище зазначене, необхідно доповнити методику проектування ДВВ аналітичним апаратом стосовно співвідношень геометричних характеристик положення основних анатомічних точок стопи і її довжини та ширини пучкової частини.

Виклад основного матеріалу

Для детального вивчення внутрішньої структури стопи було проведено рентгенографію з позицій бокової та плазової проєкцій. Необхідність двопозиційної рентгеноскопії пояснюється тим, що рентгенограма являє собою плоске зображення трьохмірних об'єктів. Дослідження проводилися за допомогою рентгенівського діагностичного комплексу КРД-50 "Индиаскоп" [11]. Цей прилад призначений для роботи в стаціонарних рентгенівських кабінетах і функціонально заміняє рентгенодіагностичний комплекс, оскільки може одночасно виконувати рентгеноскопію, рентгенографію та томографію, застосовується для досліджень кісткових тканин, грудної клітки, легенів, у педіатрії, травматології тощо. Доза отриманого опромінення для візуалізації стопи складає 0,02 мЗв (Зиверт – одиниця виміру СИ ефективної й еквівалентної доз іонізуючого випромінювання). Для порівняння: рекомендовані граничні рівні медичного опромінення для осіб, які проходять усі види профілактичного обстеження в рамках медичних програм (ефективна доза) – 1мЗв/рік [12], а протягом року із зовнішнього середовища людина одержує опромінення (природне тло) приблизно в 2,4 мЗв [13].

Для одержання докладної інформації про анатомо-морфо- функціональну будову та топографію стопи виконана рентгеноскопія жіночої стопи при різних висотах підняття п'яткової частини. При рентгенографії стопи в плазовій проєкції людина займає вертикальне положення, навантаження рівномірно розподілене на обидві стопи, пучок рентгенівського випромінювання направлений по нормалі відносно опорної площини, приклад наведений на рисунку 1. На даній рентгенограмі чітко видно кістки передплесна, плесна та фаланги, а також плеснофалангові та міжфалангові суглоби.

Для одержання рентгенівського зображення бокової проєкції стопи навантаження рівномірно розподіляється на обидві стопи, пучок рентгенівського випромінювання направляється в горизонтальній площині з центруванням пучка по клиноподібно-човникоподібному суглобу, положення якого встановлюється пальпацією бугра човникоподібної кістки. На знімку стопи в боковій проєкції чітко окреслюються контури передплесна, а саме: п'яткова, таранна, човникоподібна та клиноподібна кістки. Кістки плесна накладаються одна на одну, більш чіткіше видно відросток V плесневої кістки (рис. 2).

В експериментах використовувались зразки взуття з різною висотою підняття п'яткової частини: 20, 40, 60 та 80 мм. Для порівняння також проводилась рентгенографія стопи при нульовій піднесеності п'яткової частини. Нижні кінцівки, які приймали участь в експериментах, відповідали певним вимогам – розмірні характеристики належали до середньо-типових антропометричних, притаманних жіночій статево-віковій групі [4], на стопі відсутні патологічні видозміни.

Обробка експериментальних даних рентгенографії вказує на те, що зміна висоти п'яткової частини призводить до формозміни стопи, а саме: зі збільшенням висоти підняття п'яткової частини стопи

відбувається звуження пучкової частини. Це пояснюється тим, що стопа, згинаючись в гомілковостопному та плеснефаланговому зчленуваннях, прогинається в міжпередплесневих суглобах, м'язи та м'які тканини обтягують кістки, стискаючи таким чином пучкову частину стопи.



Рис. 1. Приклад рентгенограми стопи жіночої статеві-вікової групи (вид зверху)



Рис. 2. Приклад рентгенограми стопи жіночої статеві-вікової групи (вид збоку)

При обробці даних ширини пучкової частини встановлено, що ширина у пучках пов'язана з висотою підняття п'яtkової частини стопи лінійною залежністю, графіки цих співвідношень для жіночої статеві-вікової груп представлено на рисунках 3 та 4.

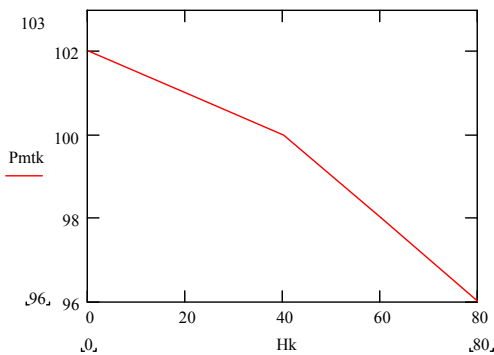


Рис. 3. Графік відношень ширини пучків до висоти підняття п'яtkової частини стопи

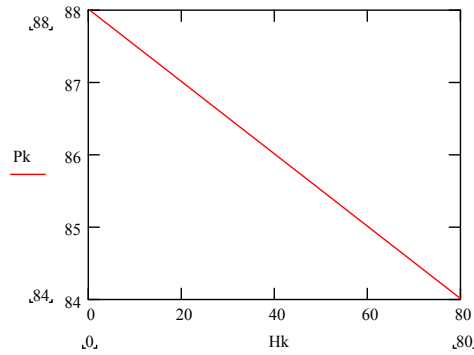


Рис. 4. Графік відношень ширини між головками першої та п'яtkої плесневих кісток до висоти підняття п'яtkової частини стопи

Ці залежності апроксимуються лінійною функцією виду

$$w_p = w_{p0} + K_p \cdot H_p, \tag{1}$$

- де w_p – відношення ширини в пучках до висоти підняття п'яtkової частини стопи,
 w_{p0} – початкові значення функції,
 K_p – коефіцієнти пропорційності,
 H_p – висота підняття п'яtkової частини стопи.

Конкретні значення коефіцієнтів рівняння (1) наведені в таблиці 1, значення коефіцієнтів кореляції свідчать про прийнятність подібного моделювання залежностей.

Таблиця 1

Коефіцієнти лінійної функції рівняння (1)

Точки на стопі	w_{p0}	K_p	Коефіцієнт кореляції
Ширина пучкової частини	88	-0,05	1
Ширина між головками першої та п'яtkої плесневих кісток	102,4	-0,075	0,9698

В [14] з метою використання при проектуванні ДВВ теоретично обґрунтовано концепція подібності стопи і колодки. Зокрема, встановлені залежності раціонального переходу від габариту сліду стопи до габариту сліду колодки з використанням та подальшим розвитком методики проектування колодок проф. В.П. Либи.

На основі цієї концепції ширина сліду п'яtkової частини у перетині 0,18Дск може бути визначена з рівняння

$$b = B_{0,18} / N = b_0 + K_b \cdot N, \tag{2}$$

- де b – відношення ширини сліду п'яtkової частини до метричного розміру колодки,
 $B_{0,18}$ – ширина стопи у п'яtkовій частині,

b_0 – початкове значення функції,
 K_b – коефіцієнти пропорційності,
 N – метричний розмір колодки.

Конкретні значення коефіцієнтів рівняння (2) наведені в таблиці 2 (використано інтервал між суміжними значеннями ширини – 6 мм).

Таблиця 2

Коефіцієнти лінійної функції рівняння (2)

Повнота колодки	чоловіча статево-вікова група			жіноча статево-вікова група		
	x_0	K_x	Коефіцієнт кореляції	x_0	K_x	Коефіцієнт кореляції
1	0,431	-0,00041	0,996	0,274	-0,000278	0,995
2	0,438	-0,000433	0,996	0,280	-0,00029	0,995
3	0,445	-0,000446	0,996	0,286	-0,000302	0,995
4	0,453	-0,00046	0,996	0,293	-0,0003157	0,995
5	0,46	-0,000473	0,996	0,299	-0,0003295	0,995
6	0,467	-0,000486	0,996	0,305	-0,000341	0,995
7	0,475	-0,0005	0,996	0,312	-0,000356	0,995
8	0,482	-0,000513	0,996	0,318	-0,000367	0,995
9	0,489	-0,000527	0,996	0,324	-0,000381	0,995
10	0,496	-0,00054	0,996	0,330	-0,000393	0,995
11	0,504	-0,000553	0,996	0,337	-0,000406	0,995
12	0,511	-0,000567	0,996	0,343	-0,000418	0,995

Дані таблиці 2 оброблені з метою спрощення методики практичного користування апаратом визначення ширини сліду п'яркової частини колодки та наведені у формулах (3, 4) для чоловічої та (5, 6) для жіночої статево-вікових груп

$$b_0 = 0,301 + 0,0005 \cdot W, \quad (3)$$

$$K_b = -0,0002931 - 0,0000099 \cdot W, \quad (4)$$

$$b_0 = 0,26806 + 0,00623 \cdot W, \quad (5)$$

$$K_b = 0,00026 - 0,0000129 \cdot W, \quad (6)$$

де W – числове значення повноти колодки.

На основі вище викладеного та використовуючи результати експериментальних досліджень встановлення константи значень співвідношень розмірних характеристик стопи до її метричного розміру окремо для чоловічої та жіночої стопи [15], визначено основні анатомічні характеристики стопи залежно від метричного розміру та ширини пучкової частини. Ширина сліду у п'яркової частині та ширина сліду в перетині внутрішнього пучка стопи для чоловічої статево-вікової групи мають вид

$$Y_z(w_p, N) = (22853 + 0,11 \cdot N) + (-0,0709 + 0,00505N - 0,000009N^2) \cdot w_p, \quad (7)$$

$$Y_p(w_p, N) = (34059 + 0,163N) + (0,141 + 0,0059N - 0,00001199N^2) \cdot w_p, \quad (8)$$

Аналогічно для тих же анатомічних точок стопи жіночої статево-вікової групи

$$Y_z(w_p, N) = (17404 + 0,106N) + (0,1075 + 0,0048N - 0,00001N^2) \cdot w_p, \quad (9)$$

$$Y_p(w_p, N) = (29315 + 0,156N) + (0,130 + 0,0062N - 0,0000117N^2) \cdot w_p, \quad (10)$$

де Y_z , Y_p – ширина сліду у п'яркової частині та ширина сліду в перетині внутрішнього пучка стопи відповідно.

Для точки відростка п'ятої плесневої кістки, зовнішнього пучка та внутрішньої щиколотки формула визначення ширини стопи у відповідних перетинах має вид

$$Y(w_p) = K_y(w_p) \cdot N, \quad (11)$$

де $Y(w_p)$ – ширина сліду стопи у певних перетинах,

K_y – коефіцієнт, що характеризує вплив ширини пучкової частини стопи

$$K_y(w_p) = K_r \left[\left(\frac{K_t - 1}{11} \right) (w_p - 6) + 1 \right], \quad (12)$$

де K_r – коефіцієнти відношень по осі Y для даної точки до метричного розміру,

K_t – коефіцієнт точки, котру необхідно знайти

$$K_t = \frac{y_v - y_z}{X_p - X_z} (X_t - X_p) + y_p, \quad (13)$$

де y_v, y_z – середнє значення відношення найбільшої ширини внутрішнього пучка стопи до найменшої для внутрішньої та зовнішньої сторін відповідно,

X_p, X_z – коефіцієнти відношень по осі X для внутрішнього пучка та зовнішньої щиколотки до метричного розміру відповідно,

X_t – аналогічно – для поточної досліджуваної анатомічної точки.

Для зручності у використанні описані вище коефіцієнти приведені у таблицях 3, 4.

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів рівняння (12,13) для чоловічої статево-вікової групи

Характерні точки стопи	X_p	X_z	X_t	Зовнішня сторона			Внутрішня сторона		
				y_v	y_z	K_r	y_v	y_z	K_r
Відросток п'ятої плесневої кістки	0,132	0,171	0,364	1,122 7	1,136 2	0,364	1,123 1	1,135 5	0,115
Зовнішній пучок			0,606			0,234			0,128
Кінець мізиця			0,56			0,197			0,138
Внутрішня щиколотка			0,238			0,141			0,117

Таблиця 4

Значення коефіцієнтів рівняння (12,13) для жіночої статево-вікової групи

Характерні точки стопи	X_p	X_z	X_t	Зовнішня сторона			Внутрішня сторона		
				y_v	y_z	K_r	y_v	y_z	K_r
Відросток п'ятої плесневої кістки	0,72	0,174	0,374	1,147	1,163 6	0,169	1,146 9	1,163 8	0,116
Зовнішній пучок			0,608			0,238			0,129
Кінець мізиця			0,56			0,204			0,133
Внутрішня щиколотка			0,238			0,148			0,125

На основі вище зазначених залежностей отримано припуски для раціонального переходу від габариту сліду стопи до габариту сліду колодки. По порядку величин для довжини стопи 270 мм (чоловіча статево-вікова група) залежно від повноти це й припуск коливається в межах 6-7 мм для зовнішньої щиколотки, 7-8 мм для внутрішнього пучка та відповідно 5-6 мм і 6-7 мм для жіночої статево-вікової групи – довжина стопи 245 мм.

Висновки: Наведені вище результати свідчать про наявність зв'язку між факторами, які використовуються для побудови абрису і довжиною стопи та шириною пучкової частини.

Література

- Надопта Т.А. Анатомо-морфо-функціональне обґрунтування раціональної конструкції верху взуття з низьким каблуком // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010, № 1. – С.283-286
- Анатомія людини: навч. посібник / О. М. Очкурєнко, О. В. Федотов- [2-ге вид.]. – К.: Вища шк., 1992. – С. 286 – 289.
- Лыба В. П. Теория и практика проектирования комфортной обуви: дис. ... доктора техн. наук: 05.19.06 / Лыба Владимир Петрович. – М., 1996. – 313 с.
- Надопта Т.А. Дослідження анатомічних характеристик стопи для врахування їх при проектуванні деталей верху взуття на середньому та високому каблуці // Надопта Т.А., Лыба В.П. – Вісник Хмельницького національного університету. – 2010, № 2. – С. 259-262.
- Бегняк В. І. Основи конструювання і проектування виробів із шкіри: Навч. посібник. – Хмельницький, 2002. – 260 С.
- Коновал В. П. Універсальний довідник взуттєвика: навчальний посібник / [В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Свістуніна та ін.]. – Київ: Лібра, 2005. – 720 с.
- Чертенко Л.П. Розробка комп'ютерної технології проектування внутрішньої форми взуття та деталей низу: дис. ... кан. техн. наук: 05.19.06 / Чертенко Лілія Павлівна. К.: КНУТД, 2003. – 179 с.
- Фролова В. Отраслевой обзор производителей обуви // Бизнес, № 49 (412), 2000. – С.34-37.
- Терновой С.К. Лучевая диагностика и терапия / Терновой С. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 304
- В.Д. Завадовской Лучевая диагностика: учебное пособие. Ч. 1: Методы лучевой диагностики. Лучевая анатомия органов и систем. Основные патологические синдромы / В.Д. Завадовской – Видар-М, 2009. – С.374
- http://www.users.kharkiv.com/urp/index_19.html
- ДСанПіН 6.6.3-150-2007 Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгенівських

кабінетів і проведення рентгенологічних процедур Наказ МОЗ України від 04.06.2007 N 294

13. <http://lawua.info/htm>

14. Надопта Т. А. Особливості формування габаритного сліду прототипу // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010, № 4, – С.247-252

15. Надопта Т.А. Передмова до розробки аналітичного методу проектування деталей верху взуття // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008, № 3. – С. 235-239

Надійшла 18.11.2010 р.

УДК 66.067.12

Л.В. ПЕЛИК

Львівська комерційна академія

ЗМІНА ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ ТЕКСТИЛЬНИХ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСІ ТЕРМОСТАРИННЯ

Досліджена зміна лінійних розмірів текстильних фільтрувальних матеріалів із термостійких волокон при термічному обробленні. Проаналізовано її вплив на фільтрувальну здатність рукавних фільтрів в умовах високих температур.

The change of linear sizes of textile filtration materials is investigational from heat-resistant fibres at heat treatment. Its influence is analysed on filtration ability of baghoses in the conditions of high temperatures.

Ключові слова: поверхнева густина, щільність, лінійне заповнення.

Вступ

Стабільність розмірів фільтрувальних матеріалів протягом всього терміну служби є важливим фактором для забезпечення надійної роботи рукавних фільтрів і продовження терміну їх експлуатації. Оскільки зміна лінійних розмірів матеріалу із синтетичних волокон залежить від режиму термофіксації, при виготовленні фільтрувальних рукавів використовуються стабільні термофіксовані волокна та матеріали, щоб не допустити їх зсідання та видовження при підвищених температурах. Для кожного матеріалу існує свій температурний поріг, вище якого відбуваються незворотні зміни у його структурі, що унеможливило його подальше використання за призначенням [1]. Він, в основному, визначається теплостійкістю волокон, з яких виготовлений фільтрувальний матеріал. За теплостійкістю текстильні матеріали поділяють залежно від максимально допустимої температури, при якій можлива їх ефективна робота.

Постановка завдання

Метою роботи являлось дослідження зміни лінійних розмірів текстильних фільтрувальних матеріалів із термостійких волокон при термічному обробленні.

Об'єкти та методи дослідження

Для проведення дослідження використано фільтрувальні тканини (вар.1, вар.2, вар.3, вар.9 та вар.10) та фільтрувальні неткані полотна (вар.11, вар.12, вар.13, вар.14 та вар.15). Фільтрувальні поліефірні тканини (вар.1, вар.2 та вар.3) виготовлялися за основою та утком із поліефірної пряжі (волокно поліефірне нефарбоване 100 %) лінійної густини 29текс×2 із обробленням: вар.1 – термічна стабілізація, вар.2 – сурове. Фільтрувальна тканина (вар.9) виготовлялась за основою та утком із арселенової термостійкої пряжі лінійної густини 29текс×2 із обробленням – термічна стабілізація. Досліджувана тканина (вар.10) – тканина із скловолокна, виготовлена із алюмоборосилікатного скла, із лінійною густиною 134 текс за основою та 66текс×3 за утком. Фільтрувальні неткані полотна (вар.11 та вар.12) виготовлялися із поліефірної пряжі (волокно поліефірне нефарбоване 100 %) лінійної густини 0,44 текс і каркасу (тканина поліефірна полотняного переплетення із поверхневою густиною 95 г/м² та лінійною густиною нитки 50 текс) із способом виготовлення: вар.11 – одностадійний голкопробивний, вар.12 – трьохстадійний голкопробивний. Фільтрувальні неткані полотна із термостійких волокон виготовлялися: вар.13 – із арселенової термостійкої пряжі лінійної густини 0,44 текс і каркасу (тканина арселенова полотняного переплетення із поверхневою густиною 95 г/м² та лінійною густиною нитки 50 текс) одностадійним голкопробивним способом виготовлення і нанесення політетрафторетиленового оброблення; вар.14 – із волокна номексу лінійної густини 0,17 текс і 0,44 текс та каркасу (тканина із волокна номексу полотняного переплетення із поверхневою густиною 95 г/м² та лінійною густиною нитки 50 текс) трьохстадійним голкопробивним способом виготовлення і нанесення політетрафторетиленового оброблення; вар.15 – із суміші волокон номексу і кевлару лінійної густини 0,17 текс і 0,44 текс та каркасу (тканина із волокна номексу полотняного переплетення із поверхневою густиною 95 г/м² та лінійною густиною нитки 50 текс) трьохстадійним голкопробивним способом виготовлення і нанесення політетрафторетиленового оброблення.

Для дослідження поведінки фільтрувальних текстильних матеріалів під впливом високих температур у лабораторних умовах їх витримували у сушильній шафі «Тоjo Sejki» в повітряній атмосфері, в якій залежно від виду матеріалу встановлювалися відповідні температурні режими: для зразків із волокон поліефіру – 150°C, для зразків із термостійких волокон – 250°C. Досконалість методики полягала у збільшенні тривалості експерименту, максимально наближаючи до реальних умов експлуатації рукавних