«Текстильні матеріали і вироби спеціального та військового призначення»

Херсонський національний технічний університет

Київський національний університет технологій та дизайну

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

ТОВ «РА.ДА»

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ

САРІБЄКОВА Юлія Георгіївна – д.т.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідного сектору ХНТУ.

ЧЕПЕЛЮК Олена Валеріївна – д.т.н., професор, завідувач кафедри дизайну ХНТУ.

СЕМЕШКО Ольга Яківна – д.т.н., провідний науковий співробітник науково-дослідного сектору ХНТУ.

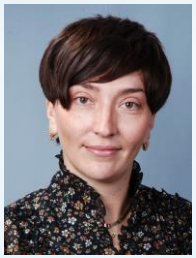
ОСТАПЕНКО Наталія Валентинівна – д.т.н., професор, завідувач кафедри ергономіки і дизайну КНУТД.

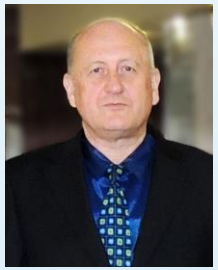
КОЛОСНІЧЕНКО Олена Володимирівна – д.мист., професор, професор кафедри художнього моделювання костюма КНУТД.

ВАНКЕВИЧ Петро Іванович – д.т.н., старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу (навчально-тренувальних засобів та бойового екіпірування) Наукового центру сухопутних військ НАСВ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

ЧЕРНЕНКО Альберт Дмитрович – к.військ.н., полковник, начальник науково-дослідного відділу (територіальної оборони) Наукового центру сухопутних військ НАСВ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

ПРОХОРОВСЬКИЙ Андрій Станіславович – директор ТОВ «РА.ДА».





ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

У результаті виконання роботи авторським колективом здійснено комплекс теоретико-експериментальних досліджень системи «сировина – текстильний матеріал – виріб – військовослужбовець», який став фундаментальним для розробки, і виготовлення вітчизняного екіпірування і його впровадження у сучасний комплект речового забезпечення спецпідрозділів силових структур та військовослужбовців Збройних Сил України.

Отримано низку фундаментальних закономірностей формування структури тканин, теорії підготовки текстильної сировини, надання текстильним матеріалам зносостійких, вогнезахисних та антибактеріальних властивостей, вибору, випробувань та конструювання виробів спеціального та військового призначення.

Розроблено та впроваджено у виробництво інноваційні ресурсозберігаючі екологічно ефективні технології виготовлення текстильних матеріалів і виробів спеціального та військового призначення, які впроваджено у сучасне захисне і бойове екіпірування бійців спецпідрозділів силових структур і військовослужбовців Збройних Сил України, що забезпечує виконання їх функціональних обов’язків, збереження сил і здоров’я.

ПРАКТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ РОБОТИ

Ефективність розроблених інноваційних технологій виготовлення текстилю та виробів спеціального та військового призначення підтверджено впровадженням бойового екіпірування у речове забезпечення спецпідрозділів силових структур і Збройних Сил України.

Розроблено державні стандарти та технічні умови, яким відповідає технічний рівень запропонованих технологій і продукції у відповідності з системами менеджменту якості ISO 9001:2015, ISO 14001:2015:

– ДСТУ 8782 «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Класифікація. Загальні технічні умови»;

– ДСТУ 8788 «Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Методи контролювання захисних властивостей»;

– ДСТУ 8835 «Засоби індивідуального захисту. Шоломи для захисту від куль. Класифікація та загальні технічні умови»;

– ТУ У 14.1-37268691-002:2018 «Одяг спеціальний робочий. Льотно-технічне обмундирування (ЛТО)»;

– ТУ У 18.2-00291013-013-2003 «Бронежилети».

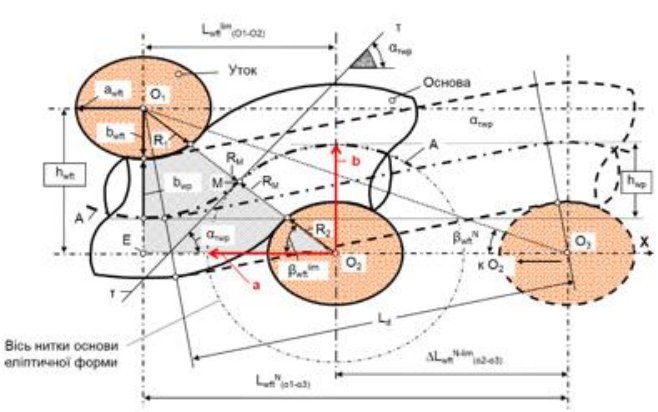
Загальний економічний ефект від впровадження роботи складає 1,943 млрд. грн.

Кількість публікацій за роботою: 1 енциклопедія швейного виробництва, 24 монографії (16 – видані за кордоном), 9 навчальних посібників, 381 стаття (38 – у англомовних журналах з імпакт-фактором). Загальна кількість посилань на публікації авторів/h-індекс роботи згідно баз даних складають відповідно: Scopus – 87/5, Google Scholar – 307/10.

За темою роботи захищено 6 докторських і 12 кандидатських дисертацій.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БУДОВИ ТКАНИН СПЕЦІАЛЬНОГО ТА ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Можливе розташування нитки основи відносно ниток утоку для даної фази N_{Fi} при різному зближенні уточини L_{wft}^{lim} и L_{wft}^{N}



Основні параметри будови елемента тканини

Поточний полярний радіус еліпса

$$R_M = \sqrt{\frac{(a_{wft}+b_{wp})(b_{wft}+b_{wp})}{\frac{(b_{wft}+b_{wp})}{(a_{wft}+b_{wp})}\cdot \mathrm{Cos}^2\beta_{wft} + \frac{(a_{wft}+b_{wp})}{(b_{wft}+b_{wp})}\mathrm{Sin}^2\beta_{wft}}}$$

Кут наклону перехідної ділянки нитки

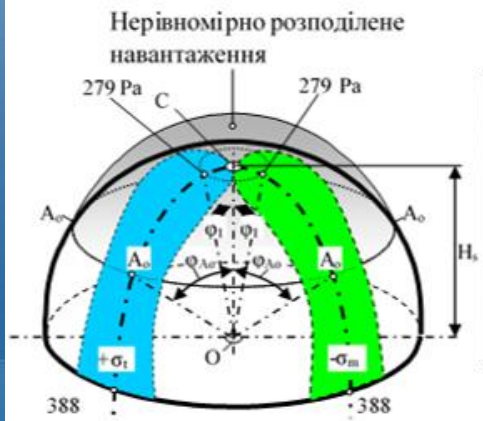
$$\alpha_{\tau wp} = \mathrm{arctg}\left[\frac{(b_{wft}+b_{wp})^2}{(a_{wft}+b_{wp})^2}\cdot \mathrm{Ctg}\beta_{wft}\right]$$

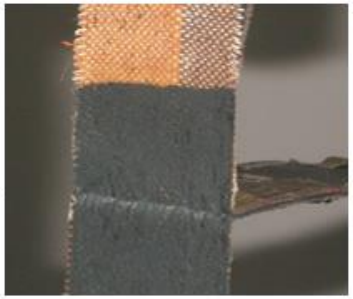
Структурний кут наклону нахилу лінії, що сполучає центри двох сусідніх уточин, до подовжньої площини тканини

$$\beta_{wft} = \mathrm{ArcSin}\frac{h_{wft}(b_{wft}+b_{wp})}{\sqrt{h^2_{wft}\left[(b_{wft}+b_{wp})^2-(a_{wft}+b_{wp})^2\right]+4(a_{wft}+b_{wp})^2(b_{wft}+b_{wp})^2}}$$

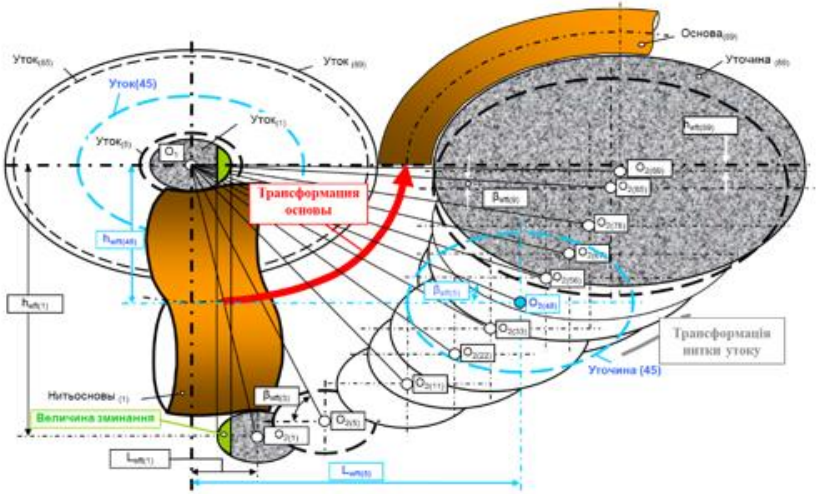
де: a_{wft} і a_{wp}- великі півосі еліпсів ниток утоку і основи;
b_{wft} і b_{wp}- малі півосі еліпсів ниток утоку і основи;
h_{wft} - висота вигину нитки утоку.

Розподіл напружень в стінці виробу напівсферичної форми



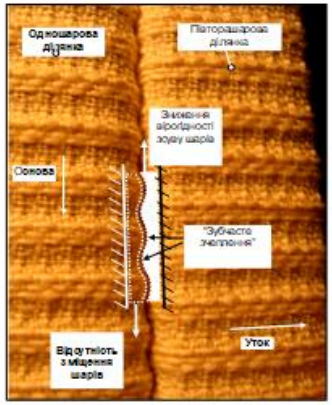


Гранична щільність розташування уточин при різних фазах побудови тканини з ниток одного виду волокна

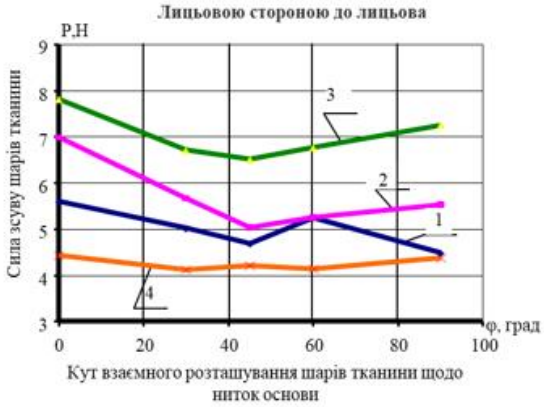


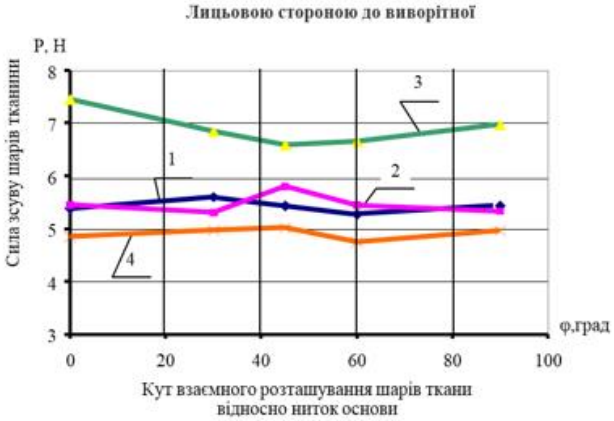
ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ СТРУКТУР ТКАНИН СПЕЦІАЛЬНОГО ТА ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

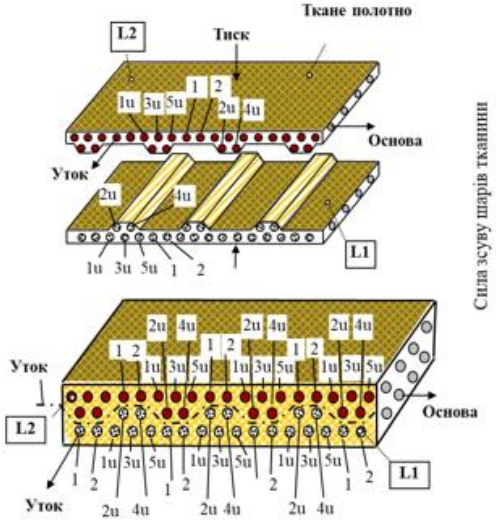
Ткані каркаси, що армують, зі змінною внутрішньою шаровістю

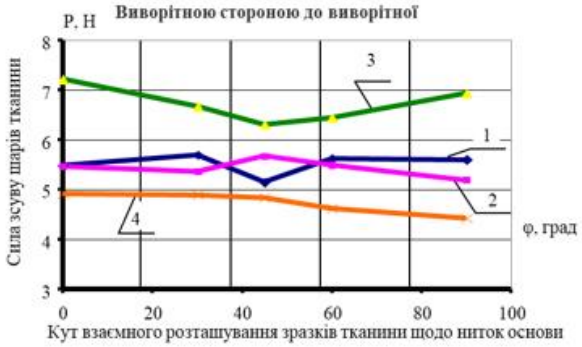


Залежність сили зсуву шарів тканини при різних варіантах розташування зразків





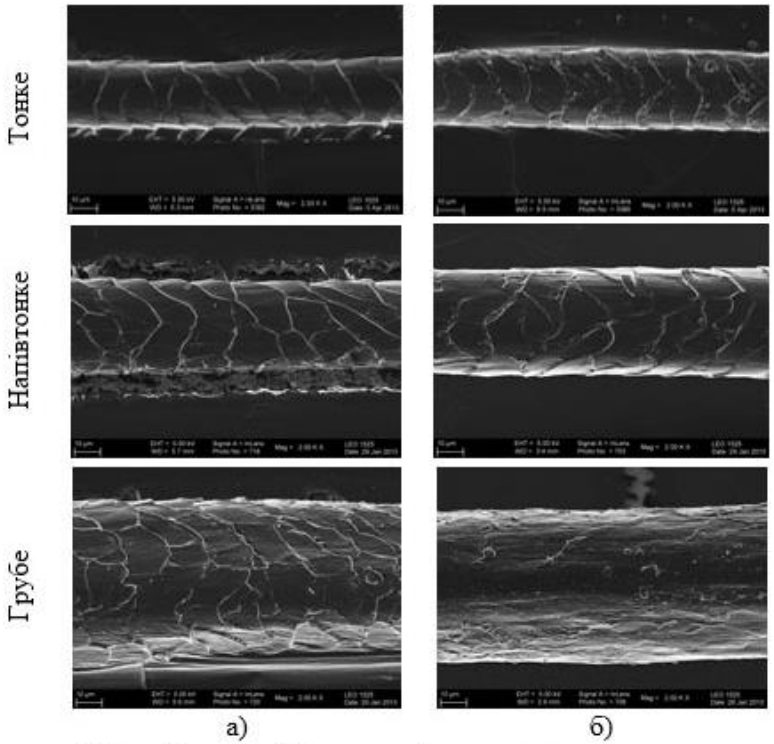




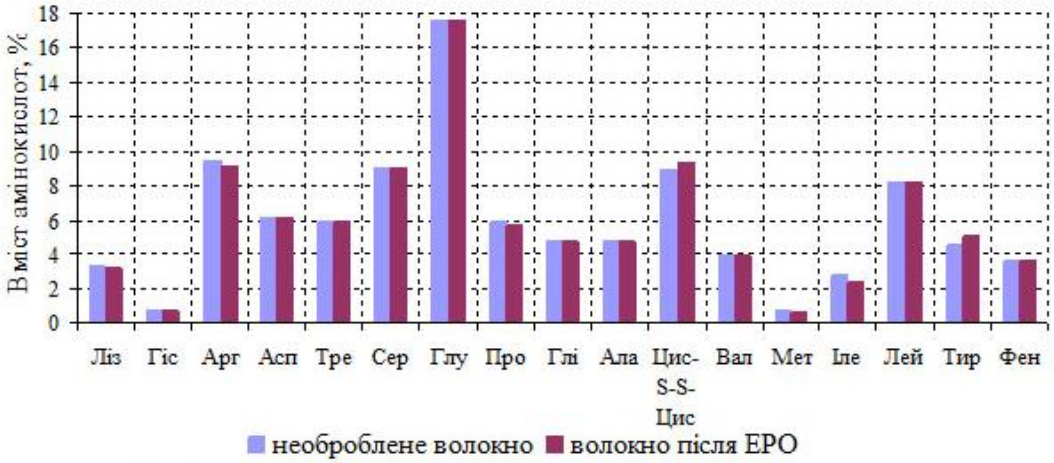
1 - зразок тканини комбінованого переплетення, виготовлений з бавовняних ниток однієї лінійної щільності в якості основи і утоку;
2 - зразок тканини комбінованого переплетення, виготовлений з бавовняних ниток в якості основи і лляних ниток в якості утоку;
3 - зразок тканини комбінованого переплетення, виготовлений з бавовняних ниток різної лінійної щільності в якості утоку;
4 - зразок тканини саржевого переплетення, виготовлений з бавовняних ниток однієї лінійної щільності в якості основи і утоку

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ДЛЯ ТЕКСТИЛЮ ВІЙСЬКОВОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

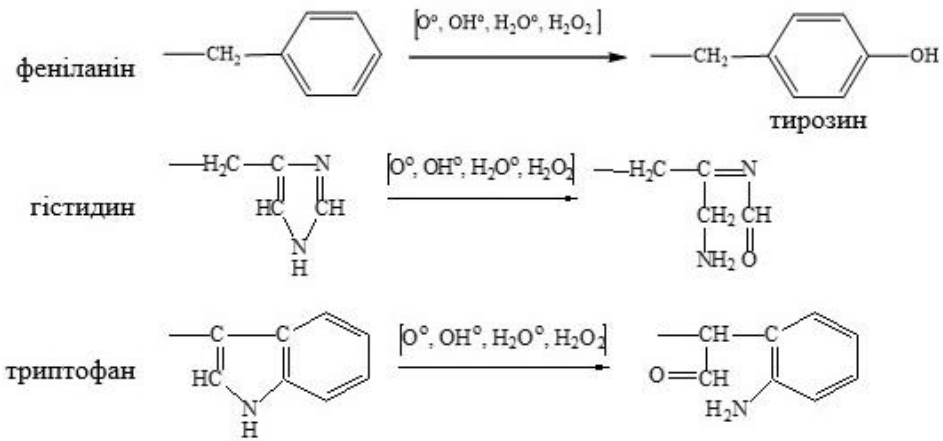
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОЇ ОБРОБКИ НА ВОВНЯНЕ ВОЛОКНО



Мікрофотографії поверхні вовняного волокна:
а) необроблене волокно; б) волокно після ЕРО.



Порівняльний аналіз амінокислотного складу вовняного волокна



Вплив вільних радикалів, утворених у воді під дією ЕРО, на залишки амінокислот вовняного волокна

Вплив ЕРО на фізико-механічні властивості вовняного волокна

Спосіб обробки	Середня тонина, мкм	Середнє значення ступеня звитості, %	Відносне розривальне навантаження, P_0, сН/текс
Необроблене волокно	31,2	2,50	8,27
Волокно після ЕРО	27	6,85	8,29

ПЕРЕВАГИ РОЗРОБЛЕНИХ І ВДОСКОНАЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ВОВНИ

Розроблена технологія ПРОМИВАННЯ ВОВНИ

знижено витрату миючих речовин на 50%
за рахунок ЕРО вовни і застосування розробленого ефективного миючого препарату

знижено витрату води в 1,5 рази
за рахунок скорочення кількості стадій промивання

підвищено якість митої вовни
за рахунок модифікації волокна в процесі ЕРО

Удосконалена технологія ОЧИЩЕННЯ ПРОМИВНИХ ВОД

знижено витрату води в 2 рази
за рахунок повторного використання очищених методом комплексного впливу ЕРО і хімічних реагентів вовномийних вод

можливість використання очищеної вовномийної води в процесах вибілювання і фарбування вовни

Розроблена технологія ВИБІЛЮВАННЯ ВОВНИ

скорочено тривалість вибілювання в 2,5 рази
за рахунок ЕРО вовни

підвищено якість вибіленої вовни
завдяки модифікації волокна в процесі ЕРО

знижено собівартість вибіленої вовни
за рахунок переробки грубого пігментованого волокна

Розроблена технологія ФАРБУВАННЯ ВОВНИ

скорочено тривалість фарбування в 1,3 рази
за рахунок ЕРО розчинів кислотних барвників

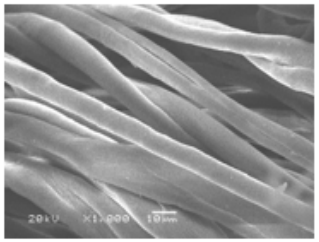
знижено температуру фарбування на 25°С
за рахунок підвищення спорідненості до волокна барвників після ЕРО

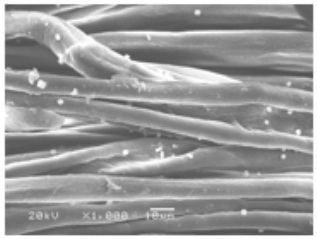
підвищено якість пофарбованої вовни і стійкість забарвлень до фізико-хімічних дій

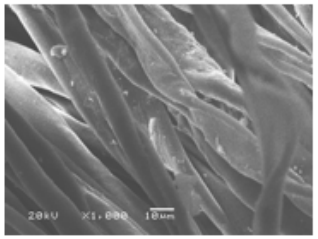
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВІЙСЬКОВОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

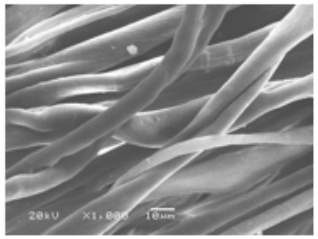
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ БАВОВНЯНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

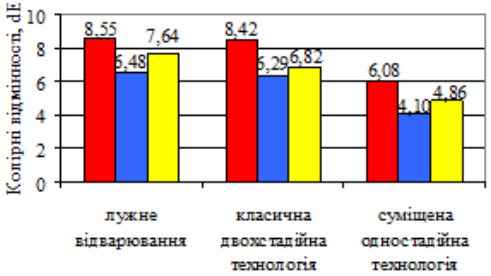
Вплив технологій підготовки трикотажних полотен на фотодеструкцію забарвлень активних барвників


сировий трикотаж

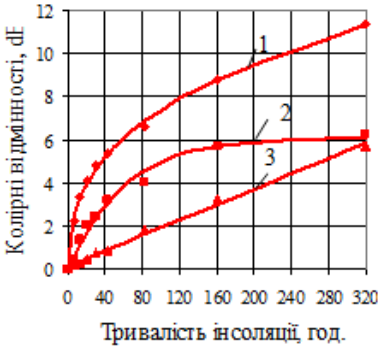

лужне відварювання


класична двохстадійна технологія


суміщена одностадійна технологія

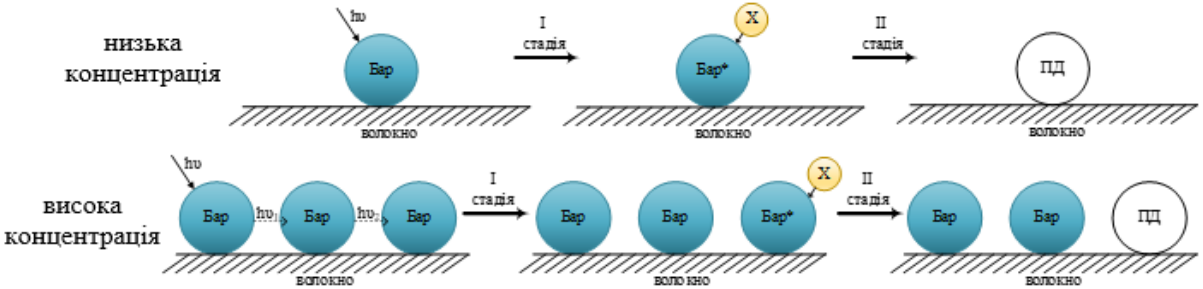


Вплив концентрації активних барвників на фотодеструкцію забарвлень



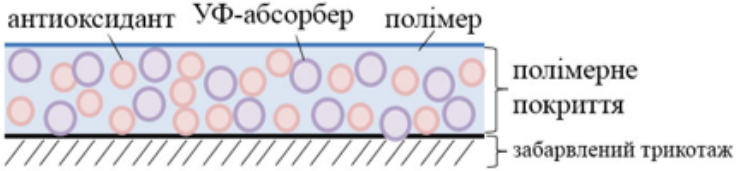
Кінетика фотодеструкції барвника при різній концентрації:

1 – 0,3%;
2 – 1,5%;
3 – 3%.



Бар і Бар* – молекула барвника в основному і збудженому стані; X – активні частинки (Оксиген, пероксиди, радикали); ПД – продукти деструкції барвника.

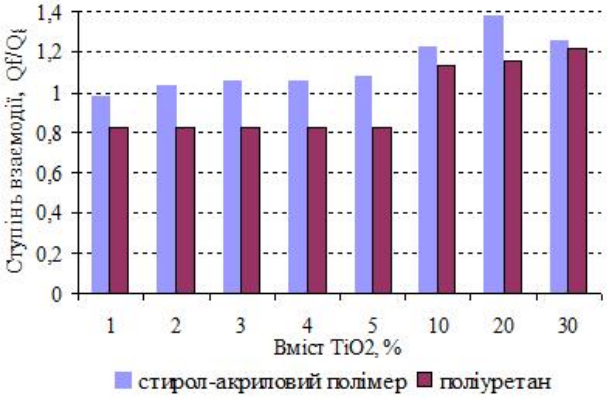
Технологія заключної обробки забарвленого бавовняного трикотажу з використанням полімерної композиції світлостабілізаторів



Зміна забарвлення після 320 год. інсоляції зразків трикотажу

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БАВОВНЯНИМ ТЕКСТИЛЬНИМ МАТЕРІАЛАМ

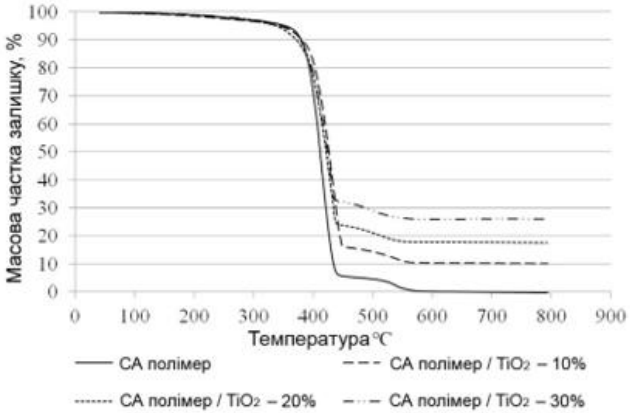
Фізико-хімічні властивості полімерних плівок з наноструктурним наповнювачем



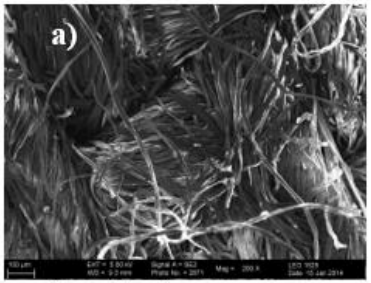
Дослідження вогнетривкості бавовняних текстильних матеріалів

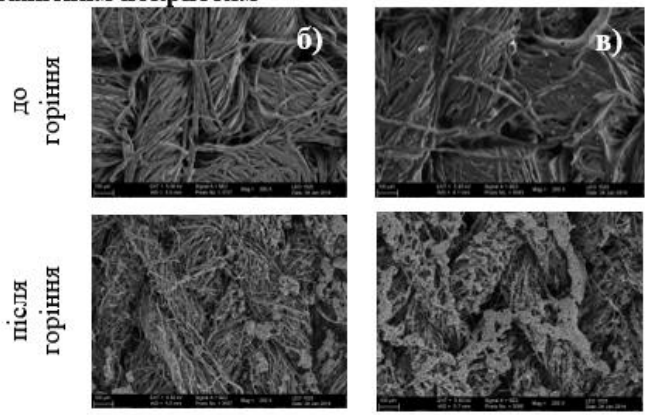
необроблена тканина | СА полімер / TiO_2 (20%) | поліуретан / TiO_2 (20%)

Термограми стирол-акрилових плівок, наповнених наноструктурним TiO_2



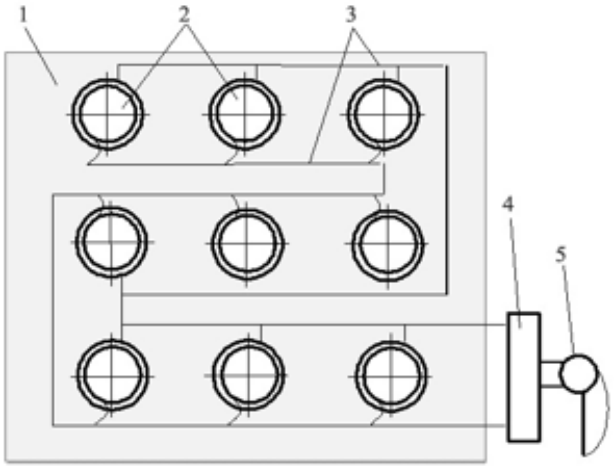
Мікрофотографії поверхні бавовняних текстильних матеріалів з вогнезахисним покриттям



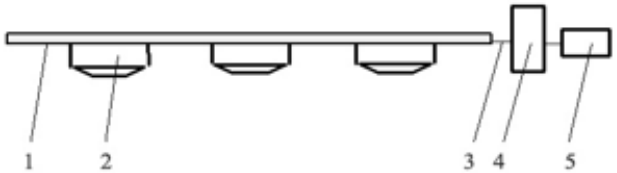


а) необроблена тканина;
б) СА полімер / TiO_2 (20%);
в) поліуретан / TiO_2 (20%).

«РОЗУМНИЙ ТЕКСТИЛЬ» ДЛЯ БОЙОВОГО ЕКІПІРУВАННЯ З ІНТЕГРОВАНИМИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ

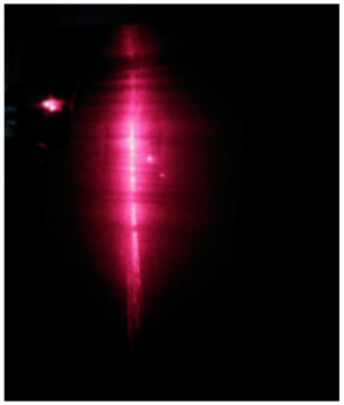


а)

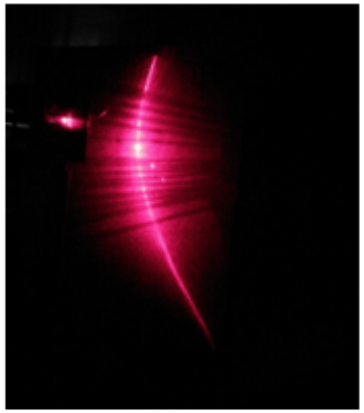


б)

Конструктивна схема сигнального елемента: 1 – сегмент гнучкої оболонки, 2 – точкові світлочутливі елементи, 3 – провідники, 4 – засоби підсилення, 5 – засоби індикації



(а)



(б)

Детальний вигляд плями лазерного променя розсіяного на тканині із полімерними волокнами для горизонтальної орієнтації довгих осей волокон при: (а) нормальному та (б) похилому падінні (під кутом 30°) лазерного променя

Сигнальний елемент (один або декілька) прикріплюється на зовнішніх поверхнях бойового екіпірування (одягу, шолому, бронезахисту). При попаданні променів, які випромінюються прицільними засобами стрілецької зброї противника на систему активного захисту, сигнальний елемент дозволяє зареєструвати їх та відповідно реагувати. Оптичний сигнал реєструється гнучкою оболонкою 1 з світлочутливого матеріалу з вмонтованими полімерними волокнами, яка поширює його і передає на точкові світлочутливі елементи 2. Безпосередній контакт світлочутливої робочої поверхні точкових світлочутливих елементів 2 із поверхнею гнучкої оболонки 1 приводить до трансформації оптичного сигналу в електричний, який за допомогою провідників 3 передається до електричної схеми, підсилюється засобами підсилення 4 і конвертується засобами індикації 5 в стандартний світловий або звуковий сигнал «тривоги», який однозначно свідчить про небезпеку можливого ураження.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ АКТУАЛІЗАЦІЇ КОМПЛЕКТУ БОЙОВОГО ЕКІПІРУВАННЯ

Типи досліджуваних текстильних матеріалів для польової форми

Тканина типу Тк1

Тканина типу Тк2

Тканина типу Тк3

Набір кількісних і якісних показників текстильних матеріалів

I. Стійкість забарвлення до прання.
II. Стійкість забарвлення до сухого і мокрого тертя.
III. Стійкість забарвлення до дії поту.
IV. Розривне навантаження тканини.
V. Повітропроникність.
VI. Водовідштовхувальні властивості.
VII. Водотривкість ТМ.
VIII. Здатність до відштовхування оливних речовин.
IX. Кислотостійкість.
X. Вогнестійкість.

Маємо задачу оцінки трьох типів тканин на основі десяти критеріїв, що за методом аналізу ієрархій є задачею критеріального вибору, яка містить три рівні: мета, критерії, альтернативи.

Матриці порівнянь досліджуваних текстильних матеріалів

Тканина типу Тк1

$$A^{Тк1} = \begin{array}{c} \\ I \\ II \\ III \\ IV \\ V \\ VI \\ VII \\ VIII \\ IX \\ X \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccc} I & II & III & IV & V & VI & VII & VIII & IX & X \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 3 & 1/5 & 3 & 1/5 & 1/7 & 2 & 1/9 & 1/7 \\ 2 & 1 & 3 & 2 & 3 & 7 & 2 & 3 & 7 & 9 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 2 & 2 & 1/2 & 1/3 & 1/3 & 1/9 & 1/9 \\ 5 & 1/2 & 1/2 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/5 & 2 & 1/3 & 1/9 \\ 1/3 & 1/3 & 1/2 & 2 & 1 & 1/3 & 1/3 & 1/3 & 1/9 & 1/9 \\ 5 & 7 & 3 & 2 & 3 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/6 & 1/9 \\ 7 & 1/2 & 4 & 5 & 3 & 3 & 1 & 3 & 1/5 & 1/9 \\ 1/2 & 1/3 & 3 & 1/2 & 3 & 5 & 1/3 & 1 & 1/5 & 1/9 \\ 9 & 1/7 & 9 & 3 & 5 & 6 & 5 & 5 & 1 & 1 \\ 7 & 1/9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

Тканина типу Тк2

$$A^{Тк2} = \begin{array}{c} \\ I \\ II \\ III \\ IV \\ V \\ VI \\ VII \\ VIII \\ IX \\ X \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccc} I & II & III & IV & V & VI & VII & VIII & IX & X \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 4 & 1/6 & 4 & 1/6 & 1/8 & 1/3 & 7 & 1/8 \\ 3 & 1 & 4 & 3 & 4 & 8 & 3 & 4 & 6 & 7 \\ 1/4 & 1/4 & 1 & 3 & 5 & 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1/8 & 1/7 \\ 6 & 1/3 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/6 & 3 & 1/5 & 1/8 \\ 1/4 & 1/4 & 1/5 & 3 & 1 & 1/4 & 1/5 & 1/4 & 1/7 & 1/6 \\ 6 & 1/8 & 3 & 5 & 4 & 1 & 1/5 & 1/7 & 1/8 & 1/7 \\ 8 & 1/3 & 5 & 6 & 5 & 5 & 1 & 5 & 1/7 & 1/7 \\ 3 & 1/4 & 7 & 1/3 & 4 & 7 & 1/5 & 1 & 1/7 & 1/5 \\ 1/7 & 1/6 & 8 & 5 & 7 & 8 & 7 & 7 & 1 & 1/2 \\ 8 & 1/7 & 7 & 8 & 6 & 7 & 7 & 5 & 2 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

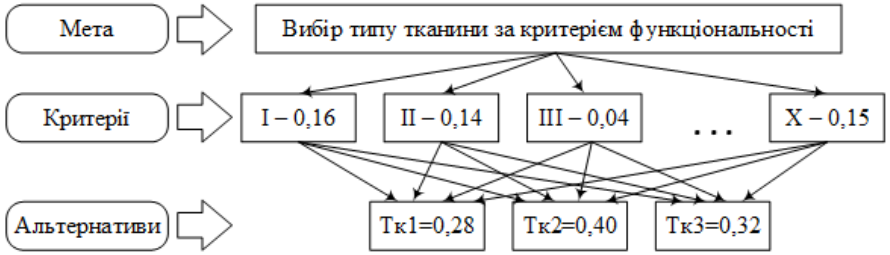
Тканина типу Тк3

$$A^{Тк2} = \begin{array}{c} \\ I \\ II \\ III \\ IV \\ V \\ VI \\ VII \\ VIII \\ IX \\ X \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccc} I & II & III & IV & V & VI & VII & VIII & IX & X \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 4 & 1/6 & 4 & 1/6 & 1/8 & 1/3 & 7 & 1/8 \\ 3 & 1 & 4 & 3 & 4 & 8 & 3 & 4 & 6 & 7 \\ 1/4 & 1/4 & 1 & 3 & 5 & 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1/8 & 1/7 \\ 6 & 1/3 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/6 & 3 & 1/5 & 1/8 \\ 1/4 & 1/4 & 1/5 & 3 & 1 & 1/4 & 1/5 & 1/4 & 1/7 & 1/6 \\ 6 & 1/8 & 3 & 5 & 4 & 1 & 1/5 & 1/7 & 1/8 & 1/7 \\ 8 & 1/3 & 5 & 6 & 5 & 5 & 1 & 5 & 1/7 & 1/7 \\ 3 & 1/4 & 7 & 1/3 & 4 & 7 & 1/5 & 1 & 1/7 & 1/5 \\ 1/7 & 1/6 & 8 & 5 & 7 & 8 & 7 & 7 & 1 & 1/2 \\ 8 & 1/7 & 7 & 8 & 6 & 7 & 7 & 5 & 2 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

Оцінка тканин за критеріями функціональності

Тип тканини	Максимальне власне число, λ_{max}	Відношення узгодженості	Загальна оцінка
Тк1	11,68	0,19	0,28
Тк2	10,12	0,01	0,40
Тк3	11,47	0,16	0,32

Діаграма ієрархій комплексної оцінки текстильних матеріалів для комплекту бойового екіпірування



ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТКАНИНИ КОМПЛЕКТУ БОЙОВОГО ЕКІПІРУВАННЯ

Стійкість забарвлення до прання

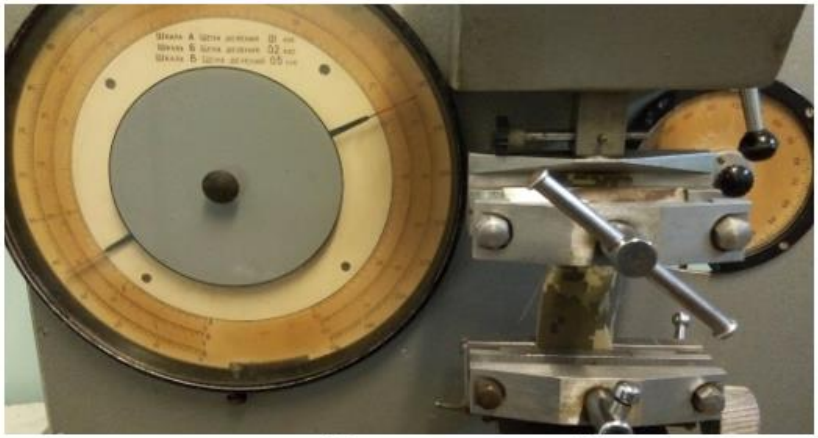
5/5/5

Стійкість забарвлення до сухого і мокрого тертя

4

4

Розривальне навантаження



за основою 89 кгс; за утоком 56 кгс

Повітропроникність

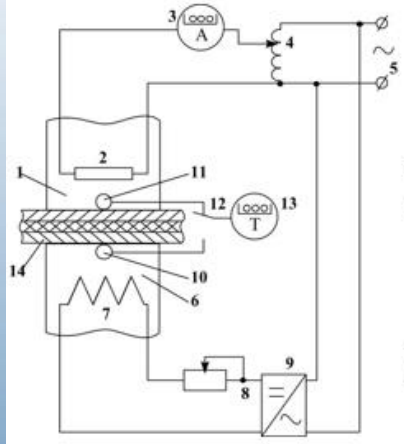
69,4 $дм^3/м^2 \cdot с$

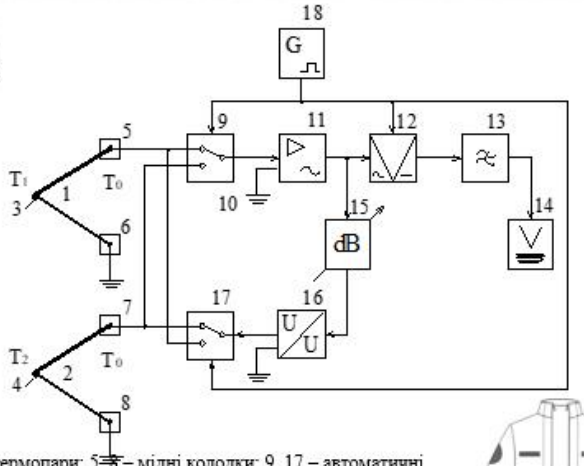
Водотривкість

200 мм рт. ст.

РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ АСОРТИМЕНТУ ЕРГОНОМІЧНИХ ВИРОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ





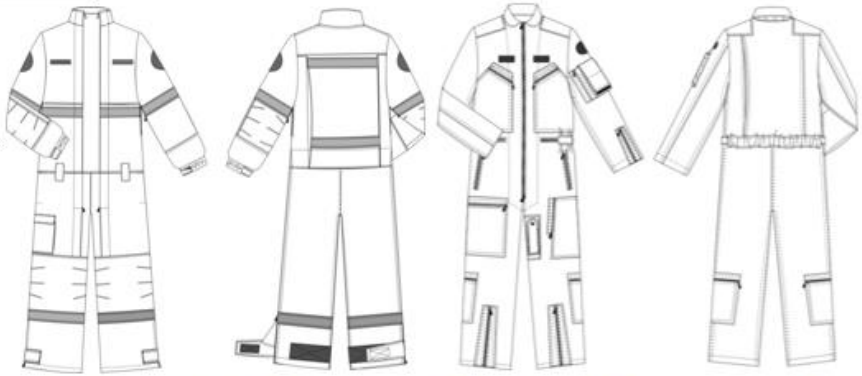
1 – металеве осердя; 2 – електронагрівач; 3 – амперметр; 4 – автотрансформатор; 5 – мережі змінної напруги; 6 – охолоджувальне металеве осердя; 7 – термоелектричний охолоджувач; 8 – реостат; 9 – випрямляч; 10,11 – термодатчики; 12 – перемикач; 13 – вимірювач температури; 14 – пакет матеріалів

1, 2 – термопари; 5–8 – мідні колодки; 9, 17 – автоматичні перемикачі; 10 – заземлена шина; 11 – підсилювач змінної напруги; 12 – фазочутливий випрямляч, 13 – фільтр нижніх частот; 14 – автоматичний потенціометр; 15 – дільник напруги; 16 – повторювач напруги; 18 – мультивібратор

Тепловий опір пакету матеріалів

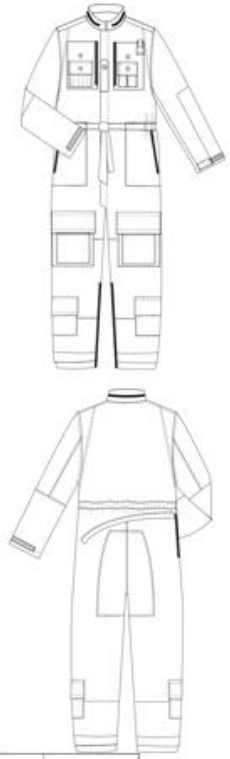
$$R_T = \frac{S\,(T_2 - T_1)}{2\,(J_1 - J_2)\,R\,J_1},$$

де R – опір нагрівача; J_1 – початковий встановленний змінний струм електронагрівача; J_2 – зменшений змінний струм електронагрівача; S – площа пакетів матеріалів під осердями



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕКСТИЛЬНИХ ПАКЕТІВ МАТЕРІАЛІВ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ

Найменування показника, одиниці вимірювання			Математичне очікування показника для пакету з кодованим складом	
			Т8 І3 П2	Т9 І3 П2
Коефіцієнт повітропроникності, дм^3/м^{2}с	до теплового оброблення T = (22± 2)°С		27,7±1,2	90,04± 4,2
	після теплового оброблення T = (170 ± 5)°С, τ=15 хв		28,6± 1,7	92,75±4,2
Зміна лінійних розмірів, %	після теплового оброблення T = (170± 5)°С, τ=15 хв	по довжині	+0,1	0,0
		по ширині	–0,1	–0,1
Товщина, ·10^{-3}, м			4,05±0,17	4,14±0,23
Товщина при навантаженні, ·10^{-3}, м	до теплового оброблення T = (22± 2)°С	100 кПа	4,00±0,07	4,08±0,27
		1000 кПа	2,70±0,04	2,72±0,15
	після теплового оброблення T = (170± 5)°С, τ=15 хв	100 кПа	4,13±0,15	4,15±0,08
		1000 кПа	2,88±0,23	2,76±0,20
Поверхнева густина, г/м^2	до теплового оброблення T = (22± 2)°С		518±9	534±2
	після теплового оброблення T = (170 ± 5)°С, τ=15 хв		514±3	524±3
Розривальне зусилля, Н	до теплового оброблення T = (22± 2)°С	по основі	163±6	245±3
		по утоку	156±1	200±7
	після теплового оброблення T = (170± 5)°С, τ=15 хв	по основі	173±6	242±5
		по утоку	167±4	183±6
Видовження на момент розірвання, %	до теплового оброблення T = (22± 2)°С	по основі	37±1	19±1
		по утоку	41±2	7±1
	після теплового оброблення T = (170± 5)°С, τ=15 хв	по основі	41±2	17±1
		по утоку	48±1	6±1
Тривалість безпечної роботи при температурі в шафі (170±5)°С , с			37±3	35±3
Стійкість до пропалювання, с			28±1	30±1
Термічний опір, м^{2}К/Вт			0,337±0,019	0,346±0,015



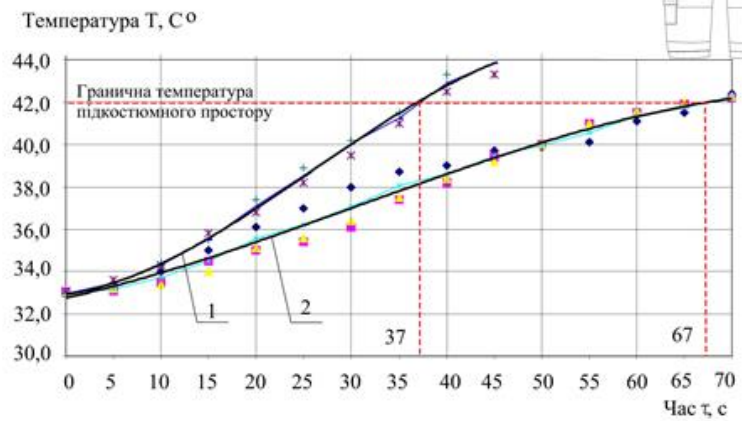


Рис. 1. Залежність температури повітря підодягового простору від тривалості перебування для пакетів з кодованим складом Т8 І3 П2 (1) та Т8 2І3 П2 (2)

Рівняння регресії для пакету Т8 І3 П2: T=–1,184·10^{-4}·τ^3+1,1088·10$^{-2}\tau^2$+3,826·10^{-2}·τ+32,848; для пакету Т8 2І3 П2 T=–2,16·10^{-5}·τ^3+2,34·10$^{-3}\tau^2$+7,888·10^{-2}·τ+32,304.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

«Куртка костюму літнього польового» (з тканини Тип 1, Клас 7) ТУ У 14.1-00034022- 078:2015", або «Штани костюму літнього польового» (з тканини Тип 5, Клас 3) ТУ У 14.1-00034022-078:2015. Костюм літній польовий призначений для експлуатації у якості основного польового однострою для військовослужбовців Збройних Сил України. Зразок створений на основі польових (бойових) костюмів військовослужбовців армій держав NATO та популярних серед військовослужбовців різних силових структур та відомств України вітчизняних зразків польової (бойової) уніформи просочені водовідштовхоючую та вогнетривкою сумішшю. Технічні умови поширюються на куртку та штани, що входять до складу костюму літнього польового, а також на їх складові частини (тканини, швейну фурнітуру, тощо). Вимоги висуваються далі до всіх елементів костюму дозволяють забезпечити якість та надійність виробу від яких залежить життя та здоров'я військовослужбовця під час повсякденної діяльності у мирний час та у бойових умовах.

Ціна комплекту складає: 935 грн. 82 коп.

В США технічні умови використовуються окремо на куртку («ПАЛТО, АРМІЙСЬКА БОРОТЬБА ЄДІНА» «COAT, ARMY COMBAT UNIFORM») і на штани (ШТАНИ, БОРОТЬБА З АРМІЄЮ УНІФОРМ «TROUSER, ARMY COMBAT UNIFORM») та схвалені для використання Службою підтримки (DLA) та доступні для використання усім департаментам та установам Міністерства оборони (МО).

Кітель і штани замовляються окремо, костюм має однаковий крій але передбачає три типи: звичайний, вогнетривкий, вологостійкий. Повна армійська бойова форма коштує $ 102,04, за даними армії. Це включає пальто, $ 41,86; штани, $ 42,43; патрульна шапка, $ 7,41; ремінь для рейки, $ 3,73; футболка, $ 4,48; шухляди, $ 2,13. У інтерв'ю полковник Роберта Мортлока – менеджер програми екіпірування та захисту військовослужбовця (Kyle JahnerArmy Times від 1.06.2015 р.) сказав, що армія все ще визначає єдину вартість, хоча вона не буде суттєво відрізнятися від поточних цін на комплект звичайний не вогнетривкий і не вологостійкий. В середньому ціна за цей період на кітель/штани коливалась в районі $ 3-5 в залежності від року і цін на сировину на світовому ринку.

Враховуючи вищевикладене, (курс долара станом на 01.02.2021 року 28 грн. 40 коп.) можна зробити висновок, що при забезпечення потреб Збройних Сил України з розрахунку на 193 800 комплектів доцільно використовувати костюм літній польовий вітчизняного виробництва. Економія при його закупівлі складе 306 762 144 грн. на рік.

Таким чином, впровадження у речове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України з урахуванням тільки комплекту костюму літнього польового на основі вітчизняних текстильних матеріалів та виробів зі спеціальними властивостями за період 2015-2020 рр. становить 1,840 млрд. грн.,

Економічна ефективність розроблених технологій виготовлення сучасних вітчизняних текстильних матеріалів і виробів спеціального та військового призначення за період 2010-2020 рр. складає 102,7 млн. грн.

Загальний економічний ефект від впровадження результатів роботи становить біля 1,943 млрд. грн.

ВПРОВАДЖЕННЯ ВИРОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ТА ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У ЕКІПІРУВАННЯ БІЙЦІВ СИЛОВИХ СТРУКТУР ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

НАШІ ДОСЯГНЕННЯ