

УДК 677.077. 87:685.

ЄВЛАШКІНА О.В., КУРГАНСЬКИЙ А.В.,  
ВАСИЛЕНКО В.М.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
З'ЄДНУВАЛЬНИХ ШВІВ ФОРМОУТВОРЮЮЧОГО ШАРУ  
НА ОСНОВІ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ В ПАКЕТАХ ОДЯГУ**

***Мета.** Обґрунтування вибору нетканого матеріалу для формуючого шару у текстильних виробках повсякденного призначення.*

***Методика.** Визначення механічних властивостей зразків нетканих матеріалів та з'єднувальних швів при одноосному розтягуванні за стандартизованою методикою. Для обробки отриманих експериментальних даних застосовані методи математичної статистики.*

***Результати.** В результаті проведення експериментального дослідження підтверджено залежність розривного навантаження від поверхневої густини матеріалу, яка має лінійний характер. Встановлено, що на видовження під час розриву більший вплив має сировинний склад матеріалу ніж його поверхнева густина.*

***Наукова новизна.** Отримано математичну залежність розривного навантаження та видовження під час розриву нетканих матеріалів для формуючого шару одягу від поверхневої густини.*

***Практична значимість.** Результати досліджень поведінки нетканих текстильних матеріалів при виготовленні верхнього одягу, саме для формуючого шару, дає можливість врахувати деформаційні властивості матеріалу на стадії проектування конструкції виробу та дозволяє прогнозувати якість готових виробів.*

***Ключові слова:** неткані текстильні матеріали, поверхнева густина, розривне навантаження, видовження при розриві, сировинний склад.*

**Вступ.** Сьогодні неткані матеріали є одним з найпоширеніших і найбільш перспективних видів текстильної продукції. Обсяги їх виробництва в усьому світі зростають швидшими темпами, ніж обсяги виробництва в традиційних галузях текстильної промисловості і при цьому зберігають стійку тенденцію до подальшого зростання [1]. Це обумовлено тим, що цикл виробництва нетканих матеріалів від отримання волокнистої сировини до випуску готових виробів в кілька разів коротше технології виготовлення класичних видів текстилю і не вимагає масштабних грошових коштів. Принципово нові технології, широкі можливості використання у виробництві різних сировинних ресурсів, в тому числі непридатних для переробки по класичним текстильним технологіям, комбінування матеріалів і технологій дозволяє створювати неткані матеріали з новими властивостями і використовувати їх в областях, де раніше взагалі не використовувалися [2].

**Постановка завдання.** Застосування нетканих матеріалів для формуючого шару одягу є не типовим та перспективним у застосуванні. Метою дослідження є встановлення характеру залежності розривного навантаження та видовження при розриві від поверхневої густини нетканих текстильних матеріалів та вибір оптимального варіанту для виготовлення одягу. Об'єктом дослідження є процес визначення показників якості нетканих текстильних матеріалів (розривне навантаження, видовження).

**Результати дослідження.** Поверхнева густина матеріалу є одним із основних чинників, які разом з сировинним складом, товщиною, розривним навантаженням,

видовженням та іншими показниками визначають якість матеріалу. В якості сировини для виробництва нетканих текстильних матеріалів використовують поліефірні, віскозні волокна, вовну, бавовну та інші. Останнім часом все більш широкі області застосування у виробництві товарів легкої промисловості знаходять об'ємні неткані полотна. Вони відрізняються достатньою формостійкістю, високою повітропроникністю. Однак для використання в якості деталей одягу, такі полотна застосовувати досить складно через їх не високу розтяжність та жорсткість у порівнянні з традиційними одяговими матеріалами.

Отримані пакети матеріалів повинні мати комплекс відповідних властивостей, що забезпечують високу якість. Оскільки в процесі експлуатації в якості деталей одягу такі матеріали піддаються впливу складного комплексу фізико-механічних та фізико-хімічних факторів: вологи, поту, тепла, багаторазових стискань, розтягнень тощо. Від інтенсивності дії вказаних факторів та від значень фізико-механічних показників якості матеріалів залежить термін експлуатації виробів з них [3].

Найбільш важливими властивостями нетканих матеріалів є механічні властивості: розривне навантаження та видовження при розриві, які мають великий вплив на їх експлуатаційні властивості. Для досліджень обрано матеріали ТОВ «Промтекссервіс» м. Луцьк.

Предмет дослідження – термоскріплені голкопробивні неткані матеріали з різною поверхневою густиною надано в таблиці 1.

Таблиця 1

**Характеристика нетканих матеріалів**

Умове позначення матеріалу, артикул	Сировинний склад, %	Вид скріплення	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Ширина, см	Товщина, мм	Вид оздоблення
1	2	3	4	5	6	7
93445/280/2	Волокно поліефірне фарбоване - 26 поліефірне нефарбоване - 54 бікомпонентне - 20	голкопробивне	280±16	150±3,0	2,0±0,1	термоусадкове
93444/300/3	Волокно поліефірне фарбоване - 60 поліефірне нефарбоване - 30 бікомпонентне - 10		300±18	150±3,0	2,0±0,1	
93444/400/3	Волокно поліефірне фарбоване - 60 поліефірне нефарбоване - 30 бікомпонентне - 10		400±24	150±3,0	2,5±0,1	

93444/450/2	Волокно поліефірне фарбоване - 26 поліефірне нефарбоване - 64 бікомпонентне - 10	450±27	150±3,0	2,6±0,1
93443/300/3	Волокно поліефірне фарбоване - 60 поліефірне нефарбоване - 40	300±18	150±3,0	1,8±0,1

Для визначення розривного навантаження та видовження під час розриву в лабораторних умовах використано розривну машину маятникового типу РТ – 250. Результати досліджень занесені в таблицю 2.

Таблиця 2

**Результати досліджень по визначенню розривного навантаження та видовження на момент розриву нетканого текстильного матеріалу**

Умове позначення матеріалу, артикул	Розривне навантаження, Н		Видовження під час розриву, %	
	за довжиною	за шириною	за довжиною	за шириною
1	2	3	4	5
9344 5/280/2	340	350	70	140
9344 4/300/3	450	460	80	135
9344 4/400/3	550	600	100	145
9344 4/450/2	650	700	90	140
9344 3/300/3	420	400	100	135

Аналізуючи отримані результати, встановлена лінійна залежність між розривним навантаженням за довжиною і шириною та поверхневою густиною. На видовження під час розриву за довжиною більший вплив має сировинний склад матеріалу ніж його поверхнева густина.

Порівнюючи сировинний склад матеріалів арт. 93443/300/3 і арт. 93445/280/2 - до складу якого входить бікомпонентне волокно в кількості 20%, видовження під час розриву за довжиною становить – 70%, а для арт. 93443/300/3 – 100%. Не вдалося встановити залежності між видовженням під час розриву і поверхневою густиною (зразки артикулів: 93444/300/3, 93444/400/3, 93444/450/2) при однаковому сировинному складі. Відсутня залежність між видовженням під час розриву за шириною та поверхневою густиною нетканних текстильних матеріалів майже не впливає і сировинний склад (рис. 1).

Одним із визначальних параметрів якості готового одягу є якість з'єднувальних швів. Від якості з'єднувальних швів залежить як буде виглядати готовий виріб, наскільки довговічним буде в експлуатації, яку кількість прань та хімічних чисток зможе перенести.

Найбільш вагомими серед встановлених вимог є:

- міцність шва уздовж строчки;
- подовження шва уздовж строчки;
- міцність шва поперек строчки;
- жорсткість, еластичність шва;
- пошкоджуваність (прорубування) матеріалу голкою.

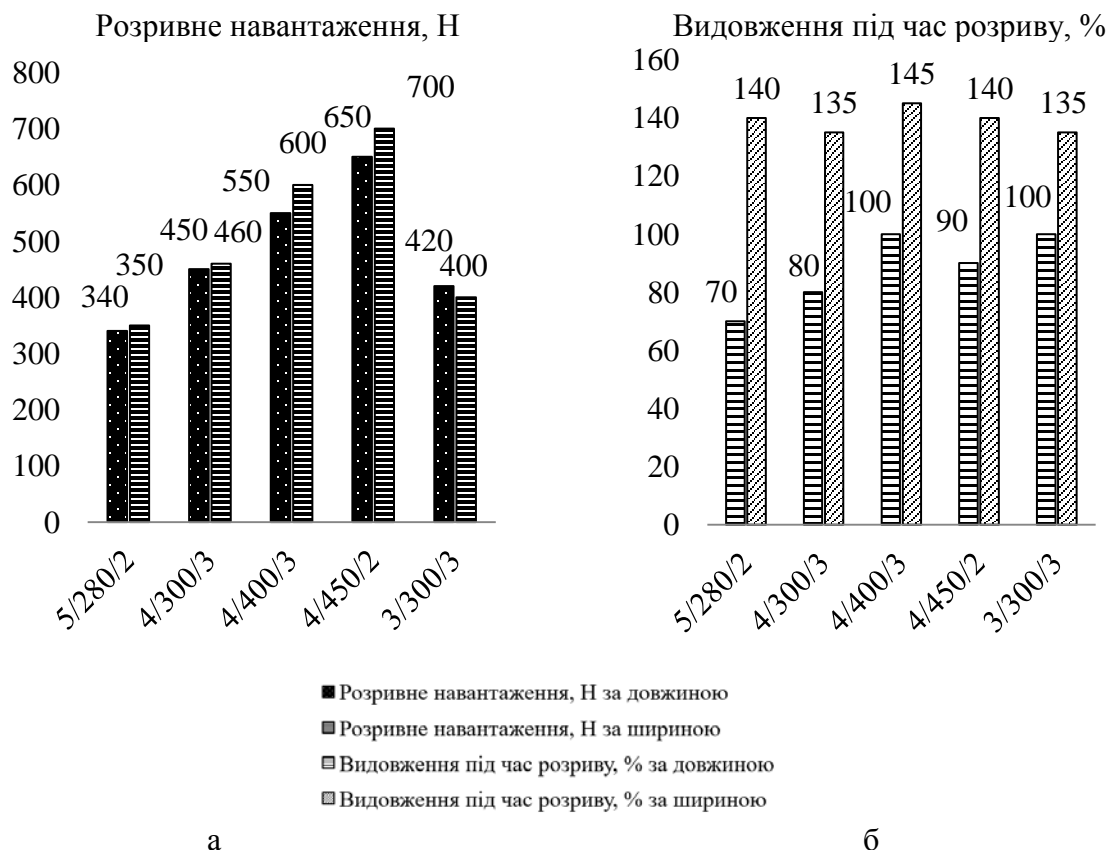


Рис. 1. Характеристика нетканних матеріалів: а – розривне навантаження; б – видовження під час розриву

Для визначення розривного навантаження та видовження шва при розтягуванні матеріалу в лабораторних умовах використано: розривна машина маятникового типу РТ – 250М – 2 з постійною швидкістю опускання нижнього затиску; машина швейна; голки машинні; лінійка вимірювальна з ціною поділки 1 мм по [3]. Для проведення експерименту визначення розривного навантаження при розтягу перпендикулярно шву вирізали дві смужки нетканого текстильного полотна довжиною 300 мм і шириною 90 мм і 130 мм, для проведення експерименту визначення розривного навантаження і видовження вздовж шва вирізали смужки розміром 25×190 мм під кутом 45° до основи полотна, які зшиваються попарно вздовж довгої сторони на відстані 10 мм від краю. Швидкість роботи швейної машини підтримувалась постійною в процесі виготовлення шва.

Таблиця 1

Характеристика з'єднувальних швів

Найменування з'єднувального шва	Умовне позначення	Код шва	Кодове позначення шва	Артикул/ № нитки/ dtex	№ голки	Кількість стібків на 10 мм	Назва, тип обладнання
1	2	3	4	5	6	7	8
Зшивний		301	1.01.01	Gutermann A302/ 100/300	100	4.0	TYPICAL GS6-7-D
Настрочний			2.02.03		100	3.5	
В «замок»			2.04.03		100	3.5	
Настрочний з двома паралельними строчками			2.02.04		100	3.5	

На розривній машині РМ – 250 встановлюємо затискач на довжину 100 мм. У верхній затискач заправляємо коротку частину матеріалу проби шва, в нижній – довгу, на яку прикріплюємо вантаж попереднього натягу. Попередній натяг проби шва встановлюємо в залежності від подовження і поверхневої густини 1 м<sup>2</sup> полотна (1,47 Н (150 Кгс)). Шов розташовуємо на рівній відстані від верхнього і нижнього затискачів. Середня тривалість процесу розтягування шва до розриву відповідала 30±15с. Швидкість розриву 25 м/хв. Показники розривного навантаження перпендикулярно і вздовж шва та подовження вздовж шва при розриві знімаємо з відповідних шкал розривної машини при руйнуванні шва. Момент руйнування шва фіксували по зупинці приладу [4-5].

Результати експерименту випробувань представлено в табл. 2. За результатами експерименту побудована діаграма, представлена на рис. 2.

Таблиця 2

Результати експерименту по визначенню міцності з'єднувальних швів

Код шва	Артикул/ № нитки/ dtex	Міцність при розтягу перпендикулярно шву	Міцність при розтягу вздовж шва		Причина розсуву
		Розривне навантаження, Н	Розривне навантаження, Н	Видовження на момент розриву, %	
1	2	3	4	5	6
1.01.01	Gutermann A302/ 100/300	14,2	79,4	77,0	Розрив нитки
2.02.03		34,8	80	67,3	
2.04.03		56,7	92,3	78,8	
2.02.04		49,2	86,2	76,6	

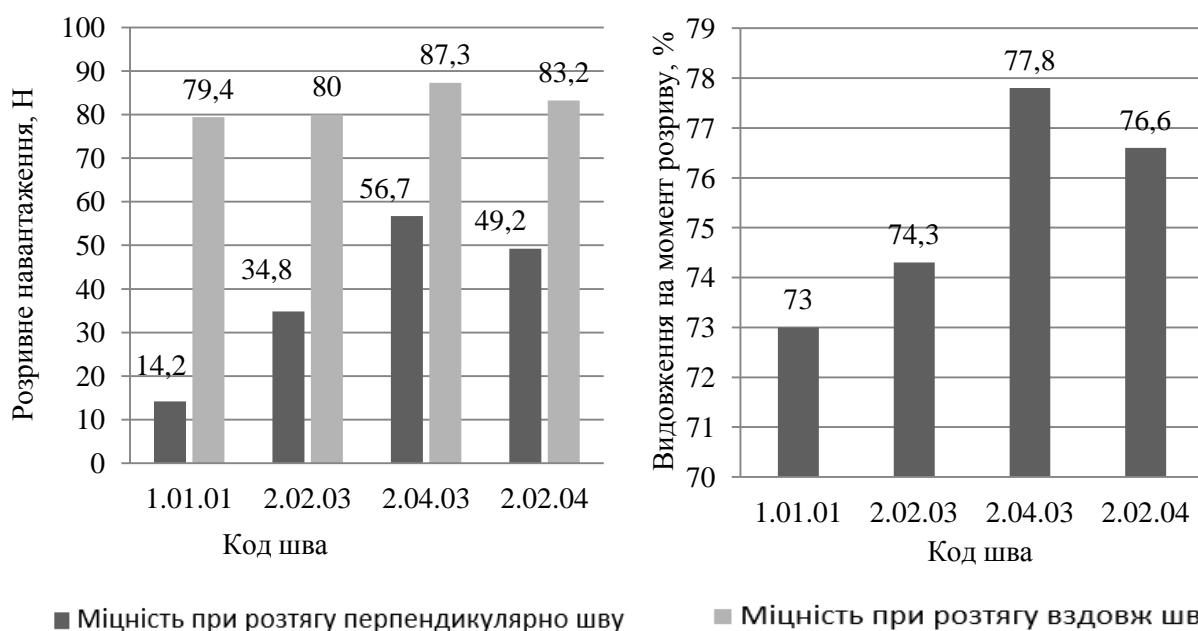


Рис. 2. Характеристика з'єднувальних швів: а - розривного навантаження; б - видовження на момент розриву

На наступному етапі слід провести дослідження для встановлення залежності тиску на тіло людини від розривного навантаження та видовження на момент розриву нетканих матеріалів.

**Висновки.** На основі проведених експериментальних досліджень зроблено вибір нетканого матеріалу для виготовлення одягу, а саме арт. 93444/450/2, який має найкращі показники, що впливає на якість готового виробу. Також результати експериментальних досліджень дозволили зробити вибір з'єднувального шва при виготовленні одягу із нетканого полотна. За результатами, найміцнішим є шов в «замок» та настрочний шов з двома паралельними строчками. Необхідно відмітити такі переваги шва в «замок»: відсутність відкритих зрізів, висока міцність із-за наявності двох строчок, зменшення в загальному витрат. За конструкцією в ньому міститься чотири шари полотна, що створює жорстке ниткове з'єднання. Жорсткість шва в «замок» негативно позначиться на його зовнішньому вигляді та експлуатації.

#### Список використаних джерел

1. Легка промисловість України: реалії та перспективи розвитку. Експертно-аналітична доповідь / Колектив авторів під науковою редакцією д.е.н., професора, член-кор. НАПН України І. М. Грищенко. – К.: КНУТД, 2015. – 82 с.
2. Пушкар Г. О., Семак Б. Д. Сучасний асортимент і властивості нетканих текстильних матеріалів інтер'єрного призначення // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча. – 2011. – №. 12. – С. 15-21.
3. Василенко В. М. Дослідження механічних властивостей багатошарових текстильних матеріалів для взуття [Електронний ресурс] / В. М. Василенко, Н. П. Супрун, Г. В. Щуцька, М. А. Мархай // Електронний науковий журнал «Технології та дизайн». – К.: КНУТД. – № 3 (12). – 2014. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/td\\_2014\\_3\\_2.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/td_2014_3_2.pdf).
4. Изделия швейные Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах ГОСТ 28073 – 89. Дата введения 22.06.1989. – 10 с. - чинний в Україні.

5. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей: ГОСТ 3811-72 (ИСО 3932-76, ИСО 3933-76, ИСО 3801-77) – [Дата введения 1973-01-01]. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2003. – 16 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШВОВ ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО СЛОЯ НА ОСНОВЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПАКЕТЕ ОДЕЖДЫ**

ЄВЛАШКИНА О.В., КУРГАНСЬКИЙ А.В., ВАСИЛЕНКО В.Н.

*Київський національний університет технологій і дизайну*

**Цель.** Обоснование выбора нетканого материала для формообразующего слоя в текстильных изделиях повседневного назначения.

**Методика.** Определение механических свойств образцов нетканых материалов и соединительных швов из них осуществлялось по стандартизированной методике. Для обработки полученных экспериментальных данных применены методы математической статистики.

**Результаты.** В результате проведения экспериментального исследования подтверждено зависимость разрывной нагрузки от поверхностной плотности материала, которая имеет линейный характер. Установлено, что на удлинение при разрыве большее влияние имеет сырьевой состав материала чем его поверхностная плотность.

**Научная новизна.** Получена математическая зависимость разрывной нагрузки и удлинения при разрыве нетканых материалов для формообразующего слоя одежды от поверхностной плотности.

**Практическая значимость.** Результаты исследований поведения нетканых текстильных материалов при изготовлении верхней одежды, именно для формообразующего слоя, дает возможность учесть деформационные свойства материала на стадии проектирования конструкции изделия и позволяет прогнозировать качество готовых изделий.

**Ключевые слова:** нетканые текстильные материалы, поверхностная плотность, разрывная нагрузка, удлинение при разрыве, сырьевой состав.

### **AN INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF PANEL SEAMS AT MULTI-LAYER NON-WOVEN FABRICS IN CLOTHS**

YEVLASHKINA O.V., KURHANSKYI A.V., VASILENKO V.M.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Rationale for choosing of non-woven fabrics for multi-layer non-woven fabrics in textile products.

**Methodology.** A standardized technique for the investigation of mechanical test for panel seams and multi-layer non-woven fabrics was used. Mathematical statistics has been based on data analysis.

**Results.** The investigational study results demonstrate the breaking force dependence on surface density, which has linear character.

**Scientific novelty.** We get a mathematical relation of breaking force and stretch at break of non-woven fabrics for multi-layer non-woven textiles on fabric weight.

**Practical value.** This article is capable of introducing the deformation properties at the design stage and allow make a forecast the quality of finished fabrics

**Keywords:** non-woven textile material, fabric weight, breaking load, stretch at break, raw material components.