

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Факультет індустрії моди
Кафедра технології та дизайну текстильних матеріалів

Дипломна магістерська робота

на тему: «Дослідження повітропроникності основов'язаного трикотажу з еластомерними нитками»

Виконав: студент групи МгТЛП - 20

Спеціальності:

182 – Технології легкої промисловості
(шифр і назва спеціальності)

Жигало (Копишта) Дар'я Вікторівна
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. Мельник Л. М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: д.т.н.проф. Галавська Л.Є.
(прізвище та ініціали)

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра технології та дизайну текстильних матеріалів

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТДТМ

Л.Є. Галавська

“ ” 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Жигало (Копишта) Дар'я Вікторівна

1. Тема проєкту: Дослідження повітропроникності основов'язаного трикотажу з еластомерними нитками

Науковий керівник проєкту Мельник Людмила Михайлівна, к.т.н., доцент.
затверджені наказом закладу вищої освіти від 04.10.21р. № 286

2. Строк подання студентом проєкту: червень 2022 р.

3. Вихідні дані до проєкту: основов'язані еластичні полотна для лікувальних виробів.

4. Зміст дипломного проєкту:

Вступ, Розділ 1 Сучасний стан виробництва виробів лікувально-профілактичного призначення, Розділ 2 Планування експерименту, Розділ 3 Дослідження параметрів структури, Розділ 4 Дослідження властивостей трикотажу, Загальні висновки, Список використаних джерел.

5. Перелік графічно-наочного матеріалу: презентація.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Факультет індустрії моди

Кафедра технології та дизайну текстильних матеріалів


Пояснювальна записка

дипломного магістерського проекту

на тему: Дослідження повітропроникності основов'язаного трикотажу з еластомерними нитками

Виконав: студентка групи МгТЛП - 20

Спеціальності: 182 Технології легкої промисловості

Жигало (Копишта) Дар'я Вікторівна 

Керівник: к.т.н., доц. Мельник Л. М 

Рецензент: д.т.н.проф. Галавська Л.Є.

АНОТАЦІЯ

Жигало Дар'я Вікторівна. Дослідження повітропроникності основов'язального трикотажу з еластомерними нитками.

Спеціальність 182 – Технології легкої промисловості.

Київський національний університет технологій та дизайну.

Метою роботи є: визначення впливу сировинного складу та вмісту еластомерної нитки на структуру та властивості еластичного основовязаного трикотажного полотна.

Предметом дослідження є: еластичні трикотажні матеріали різного сировинного складу та відстокового вмісту еластомерної нитки.

На сучасному етапі розвитку текстильної промисловості розробка лікувально-профілактичних товарів є однією з найбільш актуальних і перспективних завдань.

Для досліджень було виготовлено еластичні основовязані тасьми утокових переплетень. Грунтовим переплетенням всіх тасьм є закритий ланцюжок, при повному набиранні гребінки. Еластомерна нитка діаметром 0,8 мм прокладається з попереднім видовженням в структуру як повздовжній уток. Дослідні зразки полотен виготовлені з різним рапортом набирання еластомерної нитки: 1 заправлена, 1 пропущена (50%); 2 заправлені, 1 пропущена (66,7%); 2 заправлені, 2 пропущені (50%); 3 заправлені, 1 пропущена (75%); всі заправлені (100%). Окремі петельні стовпчики ланцюжка поєднуються в полотно поперечними утоковими нитками. Дослідні зразки полотен виготовлені з різними варіантами заправки нитководіїв (полієфірними нитками та бавовняною пряжею). Всього 15 варіантів. Запропонована еластична стрічка виготовляється на машині ТСН-LB-5000А.

У рамках даної роботи проведено дослідження експериментальних полотен, в результаті чого визначено вплив волого-теплової обробки, сировинного складу на параметри структури та властивості еластичного трикотажу.

Ключові слова: еластичний трикотаж, еластомерна нитка, повітропроникність, розтяжність, пружність, параметри структури.

ABSTRACT

Darya Viktorivna Zhygalo. Investigation of air permeability of warp knitwear with elastomeric threads

Specialty 182 - Light Industry Technologies.

Kyiv National University of Technology and Design.

The aim of the work is: to determine the influence of raw material composition on the structure and properties of elastic warp knitted fabric.

The subject of research is elastic knitted materials of different contents.

The subject of research is: elastic knitted materials of different strength content.

At the present stage of development of the textile industry, the development of therapeutic and preventive products is one of the most urgent tasks.

Elastic warp-bound ribbons of weft weaves were made for the research. The ground weave of all ribbons is a closed chain, with full combing. Elastomeric thread with a diameter of 0.8 mm is laid with pre-elongation into the structure as a longitudinal weft. Prototypes of cloths are made with the different report of gathering of an elastomeric thread: 1 filled, 1 passed (50%); 2 refueled, 1 missed (66.7%); 2 refueled, 2 missed (50%); 3 refueled, 1 missed (75%); all refueled (100%). Individual looped columns of the chain are combined into a canvas with transverse weft threads. Prototypes of the canvases are made with different options for filling thread guides (polyester threads and cotton yarn). Only 15 options. The proposed elastic band is made on the machine TSN-LB-5000A.

In the framework of this work, a study of experimental fabrics was carried out, as a result of which the influence of wet-heat treatment and raw material content on the parameters of structure and properties of elastic knitwear was determined.

Key words: elastic jersey, elastomeric thread, air permeability, stretchability, elasticity, structure parameters.

ЗМІСТ

Анотація.....	1
Abstract.....	2
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ I. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	10
1.1. Асортимент профілактичних виробів та їх призначення.....	10
1.2. Сучасні текстильні матеріали для виготовлення бандажів.....	14
1.3. Сировина для виготовлення еластичних виробів.....	18
1.4. Висновки до розділу.....	21
РОЗДІЛ II. ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	22
2.1. Обґрунтування вибору переплетення.....	22
2.2. Обґрунтування вибору технологічного обладнання.....	25
2.3. Методи проведення досліджень.....	28
2.4. Висновки до розділу.....	34
РОЗДІЛ III. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СТРУКТУРИ.....	35
3.1. Дослідження параметрів структури трикотажу.....	35
3.2. Технологічний процес виготовлення еластичного трикотажу.....	40
3.3. Висновки до розділу.....	43
РОЗДІЛ IV. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИКОТАЖУ.....	45
4.1. Дослідження деформаційних характеристик.....	45
4.2. Дослідження повітропроникності.....	48
4.3. Висновки до розділу.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Діяльність людини, спрямована на одужання та здоров'я, повинна бути повною мірою підтримувана в усіх сферах. Тому в сучасному світі особлива увага приділяється розробці та виготовленню засобів реабілітації, які запобігають прогресуванню захворювання та дозволяють кожному повернутися до активного життя. Допоміжні елементи є важливою частиною інструментів реабілітації. Це спеціальний продукт, який покриває певні ділянки тіла людини для відновлення анатомічної форми чи функції, а також для запобігання можливим травмам під час інтенсивних фізичних навантажень [1].

Асортимент трикотажу продовжує розширюватися у сфері побутових товарів, потреб промислових технологій та інших галузей промисловості. Сьогодні в Україні завдяки розробкам українських вчених і спеціалістів ринок реабілітаційних виробів розширюється за рахунок загальних компресійних виробів та виробів з еластичного трикотажу. Виробництво медичного текстилю в Україні має тенденцію до зростання.

Нові вимоги спонукали до створення нових полотен зі специфічними фізико-механічними властивостями [2]. Плетені, трикотажні та неткані матеріали використовуються у виробництві медичних виробів. В'язання є найбільш перспективним способом виробництва з хорошими техніко-економічними показниками та якістю продукції. Крім того, цей метод може варіювати властивості виробу в широкому діапазоні, змінюючи щільність трикотажу, тип переплетення, склад сировини, а також забезпечити гарне прилягання до форми поверхні.

Світовий ринок медичних товарів пропонує широкий асортимент допоміжних продуктів з різним дизайном і кінцевим споживачем. Однак більшість цих виробів створені на основі трикотажних еластичних матеріалів. Трикотажне полотно, яке використовується при виготовленні профілактичних виробів, повинно відповідати кільком вимогам, а саме: лінійній стабільності розмірів, певному ступеню стиснення та комфортності [3].

Завдяки використанню еластичних ниток було розвинене виробництво профілактичних виробів. Тому використання високоеластичних ниток у трикотажній промисловості дає можливість випускати спортивні та медичні вироби зі стискаючим ефектом, які є високопружно деформованими, стійкими до деформації та стабільними в різних умовах експлуатації. Зверніть увагу, що еластична нитка має підвищену еластичність порівняно зі звичайною пряжею. Ці нитки мають пружні деформації, непропорційні прикладеній силі. Такі нитки забезпечують необхідні фізико-механічні властивості матеріалам. Трикотажні матеріали з вмістом еластичних ниток завдяки своїй структурній різноманітності можуть зменшити кількість розкроювальних і швейних операцій і забезпечити необхідні фізико-механічні та гігієнічні властивості [3].

Необхідний для трикотажних полотен рівень розтяжності та еластичності забезпечується включенням у структуру полотна еластичних ниток. Попереднє розтягування еластомеру перед в'язанням впливає на подовження і, таким чином, на деформацію виробу. Це впливає на геометричні параметри. Українська легка промисловість сьогодні є потужним багатопрофільним комплексом з виробництва товарів споживання. Він забезпечує близько 150 000 робочих місць. Це соціально значуща галузь економіки, орієнтована на кінцевого споживача. Потенціал легкої промисловості дозволяє випускати широкий асортимент продукції, здатної задовольнити всі потреби вітчизняного ринку.

Близько 7% промислового потенціалу галузі та 2,4% виробничих фондів зосереджено на підприємствах з філіями в усіх регіонах України. У легкій промисловості налічується понад 10 тис. текстильних підприємств, близько 2,5 тис. виробників одягу та хутра, близько 1,5 тис. виробників шкіри та шкіряного взуття. Майже всі підприємства легкої промисловості приватизовані та націоналізовані. Галузь складається з 17 підгалузей з потужними виробничими потужностями, здатними виробляти для широкого спектру споживчих і промислових цілей. У той же час легка промисловість

пов'язана з багатьма суміжними галузями, які обслуговують всю економіку [4].

Ортопедичні компанії Trives, Alcom, Ortos, Technomedica піклуються про здоров'я своїх клієнтів. Вони постійно розвиваються і вдосконалюються з кожним днем.

Фабрика ТОВ «Техномедика» була заснована в 2009 році і стала лідером у галузі. Це одна з найбільших фабрик повного циклу з виробництва бандажів в Україні.

Фабрика спеціалізується на випуску бандажних медичних виробів для підтримки органів і кінцівок людини, відновлення їх нормальної роботи, скорочення періодів відновлення, досягнення комфорту під час активного способу життя та спорту. Фабрика надає покупцям різноманітні вироби, такі як шийні пов'язки, коректори постави, корсети, післяопераційні пов'язки, бандажі для підтримки живота, грижові пов'язки, пов'язки для підтримки нижніх та верхніх кінцівок, пов'язки для вагітних, еластичні бинти тощо.

Продуктовий портфель включає бандажні вироби, які користуються широким попитом на ринку, а також бандажні вироби спеціального медичного застосування. Усі бандажі були розроблені у співпраці з провідними лікарями європейських країн [6].

Торговий Дім «Алком» — найбільший виробник медичних ортопедичних виробів в Україні. Кожен виріб є результатом наполегливої роботи дизайнерів, дизайнерів і лікарів. Кожен з них повторно перевіряється та вдосконалюється на основі відгуків користувачів і практиків.

Продукція компанії орієнтована на українських споживачів, але в той же час має таку ж ефективність, як і продукція європейської якості, і такий же витончений дизайн. Повітропроникні та вологовідвідні матеріали, які виготовляють продукцію ТМ «Алком», створюють найсприятливіші умови для загоєння післяопераційних ран. Еластичний бинт «Алком» має високий вміст бавовни. Це робить їх зручними, зручними та зручними на дотик.

Ретельне тестування довело, що компресійний світшот Alcom демонструє правильну медичну оцінку компресії та стабільно високі результати при лікуванні венозної недостатності. TD Alcom – єдина українська компанія, яка включає:

- текстильне виробництво (бинти та стрічки);
- виробництво ортопедичних виробів;
- виробництво пресованого трикотажу;
- виробництво ортопедичних устілок;
- виробництво ортопедичного взуття;
- виготовлення індивідуальних ортопедичних устілок на основі діагностики тиску повітря всього опорно-рухового апарату;
- загальнодержавне охоплення мережі ортопедичних салонів «Ортос»;
- Перша онлайн-платформа Ortho-school для навчання співробітників клієнтів;
- Імпортні силіконові засоби для догляду за ногами;
- Імпортні засоби масажу та реабілітації [7].

Мережа ортопедичних салонів ORTOS - це магазин ортопедичних товарів для здоров'я та краси, що пропонує кожному клієнту і надає всі продукти, необхідні для відновлення, профілактики та лікування.

Мережа ортопедичних салонів ORTOS вийшла на ринок України в 2014 році, пропонуючи широкий асортимент продукції для спини, стопи, суглобів та інших товарів для підтримки вашого здоров'я. Нині в Києві функціонує 5 салонів, 2 у Львові та Дніпрі, по 1 в Одесі та Харкові [5].

Актуальність теми

Використання текстильної лікувально-профілактичної продукції в медицині дозволяє запобігти і затримати розвиток захворювань, тому розвиток цієї галузі текстильної промисловості стає все більш важливим.

Трикотажне полотно широко використовується в лікувально-профілактичних виробках завдяки своїй еластичності та пружності та має відповідати кільком вимогам [2], головні з яких (властивості

повітропроникності, створення комфортного мікроклімату, збереження лінійних розмірів в процесі експлуатації). Необхідні фізіотерапевтичні ефекти та виконання лікувальних та інших функцій досягаються за рахунок використання еластичних матеріалів. Слід зазначити, що використання еластичних ниток може істотно вплинути на структуру і властивості тканини.

Тому необхідність встановлення впливу сировинних компонентів на структуру та властивості еластичних трикотажних полотен, підвищення якості та розширення асортименту продукції лікувально-профілактичного призначення визначає актуальність даної теми.

Мета досліджень

Метою даної роботи було визначення впливу сировинного складу та вмісту еластомерної нитки на структуру та властивості еластичного основовазаного трикотажного полотна.

Предмет та об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження є процес виготовлення еластичного трикотажу для лікувально-профілактичних виробів.

Предметом дослідження є еластичні трикотажні матеріали різного сировинного складу та відстокового вмісту еластомерної нитки.

Задачі дослідження

В магістерській роботі були поставлені наступні завдання:

- вивчення параметри та властивості еластичного трикотажу;
- вивчити вплив вологотермічної обробки на структуру трикотажних полотен.

Методи дослідження

Вивчення структури та основних фізико-механічних властивостей трикотажних полотен проводилося з використанням сучасних стандартних експериментальних методів дослідження. Експериментальні дані оброблено методом математичної статистики.

Практичне значення отриманих результатів

Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють встановити вплив сировинного складу трикотажу на структуру та властивості еластичних полотен для лікувально-профілактичних виробів.

Апробація роботи

1) Результати цієї роботи були представлені 20 жовтня 2020 р. на IV Міжнародній науково-практичній конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion за результатами чого опубліковано тези доповідей:

Мельник Л., Кизимчук О., Копишта Д., Киричок Х. Дослідження характеристик деформації еластичних полотен// Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion, м. Київ, 20 жовтня 2020 р. – Київ: КНУТД, 2020. –с 82-83. (Додаток).

2) Та на IV Міжнародній конференції «Сучасні тенденції та інновації у текстильній промисловості» 16-17. вересень 2021. Белград, Сербія, та представлені тези:

Olena Kyzymchuk, Daria Kopyshtha, Olena Kogut, Melnyk Liudmyla Elastic warp knitted fabric for rehabilitation goods// IV International Conference „Contemporary trends and innovations in textile industry“ 16-17th September 2021. Belgrade, Serbia PROCEEDINGS P. 472-476

РОЗДІЛ І. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Асортимент профілактичних виробів та їх призначення.

Лікувально-профілактична продукція – це медичні вироби, які використовуються для захисту та зміцнення здоров'я людини та лікування захворювань [8]. За визначенням, «медичний пристрій» означає будь-який інструмент, пристрій, прилад, пристрій, програмне забезпечення, матеріал або інший пристрій, що використовується виробником для діагностики, профілактики, моніторингу, лікування або догляду за хворобою, травмою, окремо або в поєднанні, чи інвалідності або її компенсація, стан хворого та перебіг захворювання [9].

У медицині вже давно користуються попитом бандажі та інші ортопедичні вироби. Ефективність цього методу профілактики та лікування захворювань доведена лікарями та медичними дослідницькими групами, оскільки пов'язки дійсно здатні вирішувати та запобігати багатьом проблемам опорно-рухового апарату.

Бандаж – це спеціальна медична еластична стрічка із зав'язкою, яка використовується для корекції тіла після операції, підтримки органів черевної порожнини та тазу, фіксації черевної порожнини після операції та запобігання розтягуванню під час вагітності; зовнішнього застосування для заміщення функції, втраченої внаслідок зміни в хребті і м'язах, зафіксувати, підтримувати, розвантажувати, коригувати, створювати потрібне положення. Виготовлений з міцних гігієнічних матеріалів, які легко мити в теплій воді. Пов'язки поділяються за типом і типом твердості.

1. За опорною та конструктивною поверхнею виробу його можна розділити на такі групи: для голови, шиї, плечей, грудей, попереку, талії, хребта та частин, для верхніх і нижніх кінцівок, для поперекового та поперекового відділу хребта та суглоби, що охоплює декілька областей споживання та людського тіла (рисю 1.1).

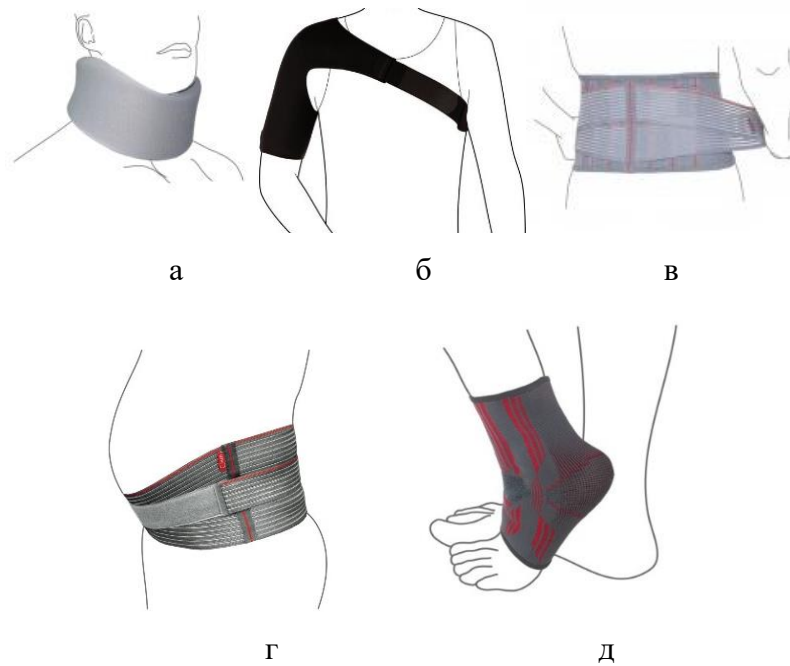


Рис.1.1. Різновиди лікувально-профілактичних виробів за місцем розташування:
 а – бандаж шийний, б – бандаж плечовий, в – бандаж бдя пояснично-поперекового відділу, г – бандаж для вагітних, д – бандаж для кінцівок

2. За дією та профілактичним способом лікувально-профілактичні текстильні вироби поділяються на:

- корсети для торако-поперекової корекції, корекції постави та лежачих крісел: профілактичні, лікувальні;

- підтримуючі вироби: бандажі (пренатальний, післяпологовий, післяопераційний підтримка живота, підтримка внутрішньочеревних органів, пах (пуповина), важка атлетика, антирадикулітна еластична стрічка) та нижня кінцівка, верхня кінцівка, затискачі для ключиць, лікті, плечі, плечові суглоби);

- антибактеріальні: простирадла, одяг (лікарняний, оздоровчий і спортивний, білизна), головні убори (шарфи та капюшони (шапки), які є лікувальними для онкохворих), знімні вкладиші (під пахвами) [10];

- компресійні вироби (бинти, наколінники, білизна, колготки тощо)[11];

- масажна продукція: жилети, устілки, різні типи підкладок для одягу, а також вироби з термічними властивостями: пояси з різних видів вовни, новітні утеплюючі матеріали, термобілизна, шорти для схуднення, бандажі [12];

3. За різним використанням і місцем використання корсети поділяють на:

1) Профілактичні засоби виготовляються у вигляді еластичних тканинних смужок, деякі з яких мають масажну та зігріваючу дію.

- бандажі зі зігріваючим ефектом особливо підходять людям, які страждають на остеохондроз, ревматизм і радикуліт. Завдяки спеціальному матеріалу бандаж допомагає підтримувати правильну поставу тіла та знімає навантаження з м'язів спини та хребта. Однією з таких профілактичних пов'язок є протирадикулітна грілка. Він спеціально розроблений для поперекової термофіксації та розвантаження при захворюваннях поперекового відділу хребта, таких як хронічний біль у попереково-крижовому відділі, радикуліт, ревматизм, неврит та інші захворювання поперекового відділу хребта. Вовна, що входить до складу виробу, має додаткові лікувальні властивості завдяки своїм ізоляційним властивостям. Волокна вовни також дозволяють виконувати мікромасаж, що покращує і нормалізує мікроциркуляцію крові.

– Ще одна профілактична пов'язка – це ортопедична термобинта. Він призначений для забезпечення компресії та м'якої фіксації на талії. Зніміть біль, викликаний теплом і мікромасажем. Можна використовувати для схуднення в спорті та гімнастиці. Закріпіть бандаж застібками-липучками і оригінальними петлями.

2) Лікування застосовується при більш серйозних захворюваннях. За конструкцією вони поділяються на:

- напівжорсткі - Допомагає зняти біль, усунути спазми м'язів і кровоносних судин, зняти надмірну напругу.

Наприклад, ортопедичний легкий корсет з шістьма знімними пластиковими ребрами жорсткості та нагрівальним пристроєм помірно іммобілізує нижні грудні, поперекові та верхні крижові хребці та знімає тиск на суглоби та зв'язки хребців під час операції для нормалізації положення

хребців. інтраопераційне зміщення. Зніміть навантаження з корсета м'язів талії.

Для лікування та профілактики остеохондрозу, радикуліту, ревматизму. Рекомендується навіть для великих виступів (понад 10 мм) і множинних гриж міжхребцевих дисків. Корсет допоможе при травмах, хронічних болях, а також на середніх і пізніх стадіях відновлення після травм попереково-крижового відділу та операцій.

Ортопедичний корсет з теплими ребрами. Цей вид корсету використовується для лікування та профілактики болю в попереку при остеохондрозі, радикуліті, ревматизмі, невритах, зміщеннях дисків та грижах, травмах, хронічних болях у попереково-крижовому відділі та може використовуватися після пологів та операцій на черевній стінці. Рекомендовано для реабілітації після попереково-крижових травм і операцій, а також у важких умовах праці.

- жорсткі - їх головне завдання - максимізувати іммобілізацію та підтримувати пошкоджену область для швидкого відновлення та мінімізації ризику ускладнень. При серйозних деформаціях хребта, серйозних травмах та інших станах, включаючи удари, переломи, грижі та міжхребцеві грижі.

У медичному розумінні бандаж — це спеціальний пояс з чергуванням фіксуючих резинок і тугих вставок (бажано з натуральної бавовняної тканини), проста застібка, яка зручна у використанні (в ідеалі — чарівна паста).

Існують різні конструкції в залежності від призначення бинта:

1) Післяопераційний бандаж - носіння фіксованого черевного (вентрального) або грудного бинта забезпечить хорошу іммобілізацію черевної стінки або грудної клітки (залежно від хірургічної зони), зменшить напруження м'язів, збалансує внутрішньочеревний тиск, тим самим зменшуючи біль і прискорюючи загоєння післяопераційних ран. і формування правильних післяопераційних рубців.

2) пов'язки для фіксації стоми - підбираються індивідуально за розміром фланця теплоприймача стоми, повинні бути виготовлені з натуральної бавовняної тканини з отворами для стоми для зручності використання.

3) абдомінальна та післяпологова фіксація бандажами - використовується для фіксації після операції та травм, якнайшвидшого загоєння ран, запобігання грижі та післяпологового прискорення відновлення черевної стінки та органів черевної порожнини та малого тазу.

4) пренатальні бинти відрізняються від попередніх бинтів і використовуються для підтримки живота знизу, тим самим зменшуючи зовнішні та внутрішні розтяжки. У той же час це зменшить навантаження на поперековий відділ хребта і зніме біль у спині.

5) Торакальний фіксуючий бандаж (торакальний) використовується для травм грудної клітки та післяопераційного використання, різні модифікації підходять для чоловіків і жінок.

6) Бандаж для нефроптозу (нирки) підходить при опущенні нирки, а також може використовуватися для фіксації черевної стінки пупкової грижі та післяопераційної невеликої грижі для утримання вмісту грижі та запобігання її розширення.

Основними виробниками лікувально-профілактичної продукції є TD ALCOM (Україна), TOROS GROUP (Україна), TRIIVES, MEDI (Німеччина), ORLIMAN (Іспанія), CALSE GT та ZANNY (Італія) та інші.

1.2. Сучасні текстильні матеріали для виготовлення бандажів

Сучасний світовий ринок характеризується посиленням конкуренції та постійно зростаючими вимогами до якості продукції, особливо текстилю, що використовується в медицині.

Українська текстильна промисловість має реагувати на всі ринкові інновації та відповідати існуючим світовим технологічним і технологічним вимогам. Комплексна робота зі створення сучасних та конкурентоспроможних

текстильних матеріалів для профілактики, лікування та реабілітації різноманітних захворювань.

Розроблено нові текстильні матриці для профілактичних і реабілітаційних бандажів, корсетів, поясів, які здатні нормалізувати роботу організму і самопочуття людини, забезпечити межі нормального життя, зберегти здоров'я і запобігти майбутнім захворюванням, продовжити активність і працездатність. Одним із напрямків роботи є розробка сучасних базових матеріалів для виробів, що підтримують опорно-руховий апарат. Другим напрямом наукових досліджень є створення матеріалів для виготовлення до і післяпологових бандажів із заданими властивостями. Третій напрям досліджень – створення ефективних матеріалів для занять спортом.

Для задоволення сучасних вимог до цих виробів широко застосовуються високоеластичні волокна і нитки з різними гігроскопічними і вологопровідними властивостями, а також спеціальні волокна, які швидко відводять вологу з тіла.

Використання еластичних ниток дає можливість отримувати вироби із запрограмованими значеннями еластичності, щоб змінити потрібну конфігурацію виробу та забезпечити комфорт під час експлуатації. Подовження таких виробів становить більше 50%, залишкове подовження не більше 4%, а усадка після вологотермічної обробки не більше 3%.

Показник якості всієї серії нових трикотажних матеріалів кращий, ніж у аналогічних тканих і тканих виробів в умовах експлуатації.

Петлева будова еластичних бинтів заснована на уточному плетінні, при якому в кожну петельку, утворену ланцюжками з відкритими петлями, прокладають еластичні поздовжні нитки качка. Поперечні нитки качка прокладають переміщенням у два шари в три стовпчики.

Для забезпечення пружності, жорсткості та еластичності використовуються латексні нитки діаметром 0,67 мм (358 текс). Не еластичним компонентом сировини є поліефірна текстурована пряжа з лінійною щільністю 18 текс.

Залежно від параметрів наповнення, загальна пружна деформація цього виду трикотажу при розтягуванні становить 78-102%, що якраз і є завданням. Еластичні трикотажні вироби можуть виготовлятися на основі прохолодних і трикотажних тканин, в яких в структурі трикотажу можна закріпити еластичні нитки:

- у вигляді утокової нитки;
- у вигляді футерних накидів;
- пров'язуванням у петлі.

Для профілактики обрано спосіб закріплення еластичних ниток. Основним недоліком еластичних ниток є високий коефіцієнт тертя, який може викликати алергічні реакції при контакті з тілом людини [10]. Запобігти цьому недоліку можна при укладанні еластичних ниток в структуру трикотажу у вигляді утоку.

Використання основного трикотажу забезпечує надійну фіксацію еластичних ниток до ґрунтового кільця, яке, до того ж, знаходиться всередині структури трикотажу. Слід також пам'ятати, що властивості трикотажу залежатимуть від укладання та звітів пробірки еластичних ниток та сировини.

Розроблені для виробів медично-реабілітаційного призначення нові основовазані текстильні матеріали мають високу кон курентоспроможність і широке застосування у разі виготовлення вказаної продукції на підприємствах різної форми власності.

На (рис.1.2.) кулірний еластичний трикотаж у вільному стані представляє щільний трикотаж, у якому стовпчики лицевих петель 3 максимально наближені один до одного і перекривають стовпчики виворотніх петель 4, а також створений зовнішній покрив з малорозтяжної нитки 1, через попереднє видовження еластомерної нитки 2. [13]

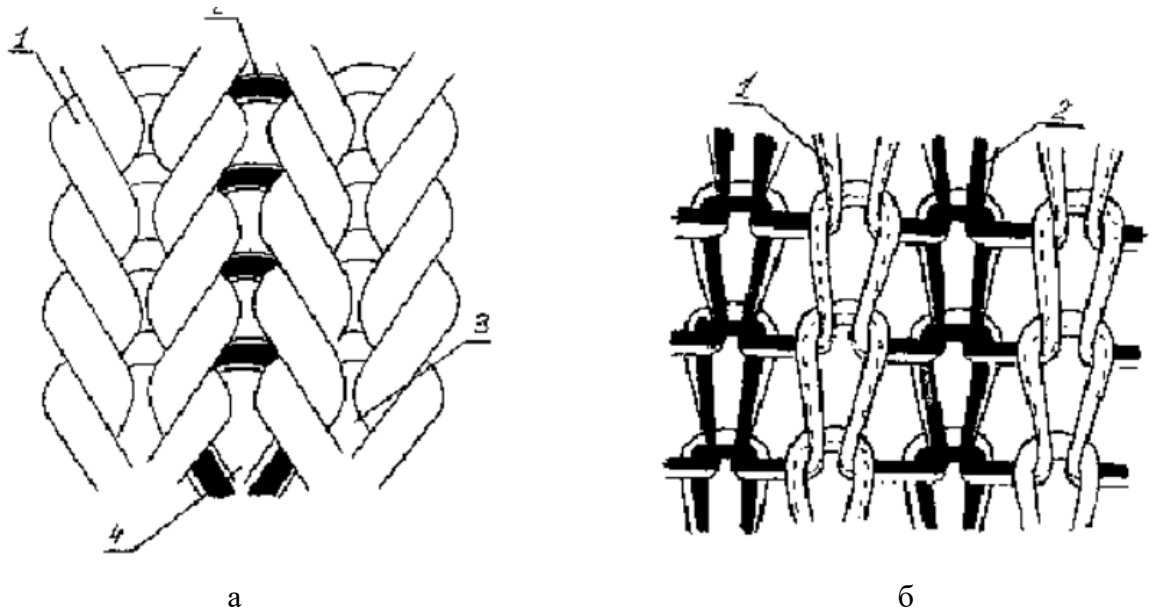


Рис.1.2.

а - представлений кулірний еластичний трикотаж у вільному стані, б - петельна структура трикотажу, для наглядності, у розтягнутому вигляді

Кулірний еластичний трикотаж для виготовлення виробів медичного призначення, виготовлений на виконаний на плоскофанговій машині 8 класу, тканина ластик 1+1, що складається з поліефірних поліуретанових ниток (118 тексх2) та бавовни (30 %), що містить поліакрилонітрильні волокна (%). Крім того, згідно з повідомленням, трикотаж має чергування петель, що складаються з петель, утворених при переплетенні як високо- та малотягучих ниток, так і петель, утворених лише з малотягучих ниток. Для надійного перекривання високоеластичної нитки малорозтяжною, необхідно забезпечити співвідношення модулів петель у діапазоні 0,15 - 0,20. [13]

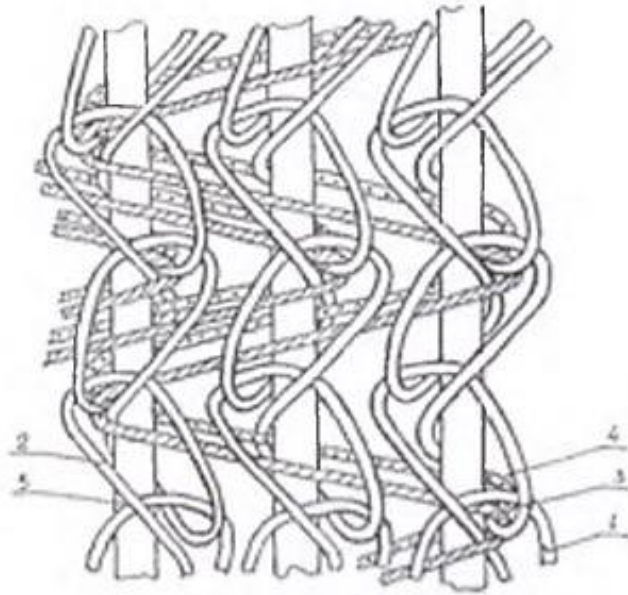


Рис. 1.3. Петельна структура трикотажу:

- 1 - стовпчики ланцюжків з відкритими петлями;
- 2,3 і 4 - поперечні утокові нитки;
- 5 - еластомірні поздовжні утокові нитки

1.3. Сировина для виготовлення еластичних виробів

Якісна сировина дає компресійному трикотажу основні споживчі властивості: міцність, тривале збереження лікувальних або профілактичних властивостей, гарантоване збереження компресії. Бандажі з натуральних видів сировини більш комфортні, гіпоалергенні, екологічні та дихаючі. Однак через специфіку бандажних виробів (еластичність, краще втягування, підтримка, фіксована еластичність), вони бути не можуть чисто бавовняними. Тому в сучасних моделях бандажів використовуються високотехнологічні штучні волокна разом з натуральними матеріалами (бавовна та віскоза) – поліамід (ПАМ), мікрофібра, Meryl, Tactel, поліестер, еластан, лайкра. Завдяки їм виріб стає міцним, добре тягнеться, відразу приймає початковий стан, покращує зовнішній вигляд і полегшує догляд: бандажі добре витримує часте прання, після чого не деформуються і швидко сохне, а деякі навіть не піддаються прасуванню.

Ергономічні властивості визначаються фізіологією матеріалу, гігієною та кількома іншими групами показників якості і вважаються найважливішими

при використанні матеріалів для бандажних виробів. Особливо важливою властивістю матеріалу, який використовується для виготовлення бинта, є безпека матеріалу. Склад матеріалу повинен містити не менше 90% натуральних (бавовна) або подібних гігієнічних волокон (віскоза, мікрофібра). Допускається до 10% синтетичних волокон (елестан, лайкра) для забезпечення належного подовження та еластичності. [14]

Структура еластомерних ниток – лінійні поліуретани мають макромолекулярну блочну структуру, що складається з чергування жорстких і гнучких сегментів з сильно вигнутими молекулярними ланцюгами: поліефірних сегментів, що забезпечують високу еластичну деформацію, і жорсткі сегменти, що містять поліуретанові та карбамідні групи, що забезпечують взаємодію між макромолекулами. Температура скловання еластомірних поліуретанових ниток $-40-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура плавлення $160-230\text{ }^{\circ}\text{C}$. Надзвичайно висока деформованість еластомірних ниток (при низькій міцності) дозволяє використовувати їх як допоміжні нитки в поєднанні зі звичайними видами ниток, і одночасно забезпечують захист еластичних ниток від швидкого обриву під час експлуатації виробу. Через свій хімічний склад еластичні нитки часто називають алергенами.

Поліефірна нитка – це синтетичний полімер, який зазвичай отримують шляхом взаємодії очищеної терефталевої кислоти (ТК) або її діметилового ефіру діметилтерефталату (ДМТФ) з монобутиленгліколем (МЕГ). Є одним з найбільш поширених полімерів. Основними сферами застосування є поліефірна пряжа для текстиля (близько 70 – 80%), поліефірні смоли для пляшок, поліестерні плівки для пакування та спеціальні поліестери для технічних пластмас. Поліефірна пряжа для текстилю прядеться безпосередньо шляхом масової реакції терефталевої кислоти з монобутиленгліколю. Поліефірну пряжу також можна отримати шляхом прядінням ПЕТ стружки, отриманих взаємодією МЕГ і ТК.

Текстильна поліефірна пряжа поділяється на волоконну пряжу, таку як частково орієнтована пряжа (ЧОП), поліестерна розтяжна текстурована

пряжа, поліестерна повновитягнена пряжа (ППП), поліестерна кручена пряжа (ПКП), поліефірне штапельне волокно (ПШВ) тощо. Поліестерна розтягнена текстурована, або поліефірна пряжа, виробляється шляхом одночасного скручування і витягування частково орієнтовної пряжі. Пряжа ДТУ в основному використовується в тканих і трикотажних тканинах для одягу, меблів для дому, чохлів для сидінь, сумок тощо. Пряжа ДТУ може бути напівматовою, глянсовою, або тридольно-глянцевою залежно від типу складових волокон [15].

Поліефірна нитка має такі переваги та позитивні якості, як:

- стійкість до ультрафіолетових променів та негорючість;
- висока зносостійкість і низька зминання;
- міцність, стійкість до розтягування та неістерність;
- антибактеріальність та не підтримка розвитку грибків та кліщів;
- гладкість та особлива м'якість;
- стійкість до дії кислот, органічних розчинників та лугів.

Бавовняна пряжа – виготовлена з довговолокнутої бавовни. Завдяки процесу мерсеризації ці нитки забезпечують високу якість пошиття і міцність шва. Їх рекомендують для пошиття виробів з натуральних волокон (бавовна, льон), які проходять процес після фарбування. Пряжа використовується в різноманітних тканих і трикотажних продуктах для трикотажного та плетельного виробництва. Хоча основна технологія виробництва пряжі протягом багатьох років залишалася незмінною, швидкість обробки, контроль процесу та розмір упаковки зросли. Властивості пряжі та ефективність обробки пов'язані з властивостями оброблених бавовняних волокон.

Властивості отриманих матеріалів, зокрема, залежать від і від виду сировини, з якої ці матеріали виготовлені. Тому перспективним є визначення впливу сировинного вмісту на властивості виробів.

1.4. Висновки до розділу

Сьогодення відрізняється широким асортиментом лікувально-профілактичних виробів, що вказує на актуальність даного асортименту виробів. Однак більшість цих виробів об'єднує використання для їх виготовлення трикотажних матеріалів. Для виготовлення трикотажу медичного призначення використовуються як натуральні так і хімічні види сировини. Збільшення застосування трикотажних матеріалів відбулось завдяки використанню в їх структурі еластомерних ниток. Даний вид сировини при введенні в структуру полотна в значній мірі змінює його властивості. Тому дослідження впливу еластомерних ниток та сировинного складу на властивості трикотажу є актуальним питанням.

РОЗДІЛ II. ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

2.1. Обґрунтування вибору переплетення

В умовах сучасної конкуренції, головним питанням виробників є якість продукції та заходи щодо її підвищення. Якість лікувально-профілактичних виробів залежить від якості пошиття та якості основних матеріалів. Основними матеріалами для лікувально-профілактичних виробів є трикотажні полотна. Якість трикотажних полотен визначається як якістю полотна, а саме рівномірністю петельної структури, так і властивостями, що забезпечують необхідний фізіо-терапевтичний ефект вихідних виробів. Необхідних властивостей трикотаж набуває завдяки введенню в структуру еластомерних ниток, що можуть бути закріплені в структурі як у вигляді петель, так у вигляді утокових ниток. Вид закріплення еластомерних ниток впливає на властивості отриманого полотна.

Для виготовлення дослідних зразків було обрано основовязані переплетення, оскільки даний спосіб виготовлення трикотажу є найбільш продуктивним. Окрім того, в таких полотнах є можливість прокладення еластомерної нитки у вигляді утоку та забезпечити при цьому надійне її закріплення в структурі, тобто запобігти її проковзуванню у випадку необхідності підкрою.

Для досліджень було виготовлено еластичні основовязані тасьми утокових переплетень. Грунтовим переплетенням всіх тасьм є закритий ланцюжок, при повному набиранні гребінки поліефірною ниткою 16,7 текс. Окремі петельні стовпчики ланцюжка поєднуються в полотно поперечними утоковими нитками, які прокладаються нитководіями на всю ширину тасьми. Дослідні зразки полотен виготовлені з різними варіантами заправки нитководіїв (табл. 2.1). Еластомерна нитка діаметром 0,8 мм прокладається з попереднім видовженням в структуру як повздовжній уток, що забезпечує еластичність готової тасьми (рис. 2.1). Для попередження контакту

еластомерної нитки з тілом людини в процесі експлуатації, поперечні утокові нитки прокладаються з двох сторін від неї.

Дослідні зразки полотен виготовлені з різним рапортом набирання еластомерної нитки: 1 заправлена, 1 пропущена (50%); 2 заправлені, 1 пропущена (66,7%); 2 заправлені, 2 пропущені (50%); 3 заправлені, 1 пропущена (75%); всі заправлені (100%) та сировинним складом з метою визначення впливу на параметри структури трикотажу та властивості– всього 15 варіантів (табл. 2.1). Запропонована еластична стрічка виготовляється на машині ТСН-LB-5000А.

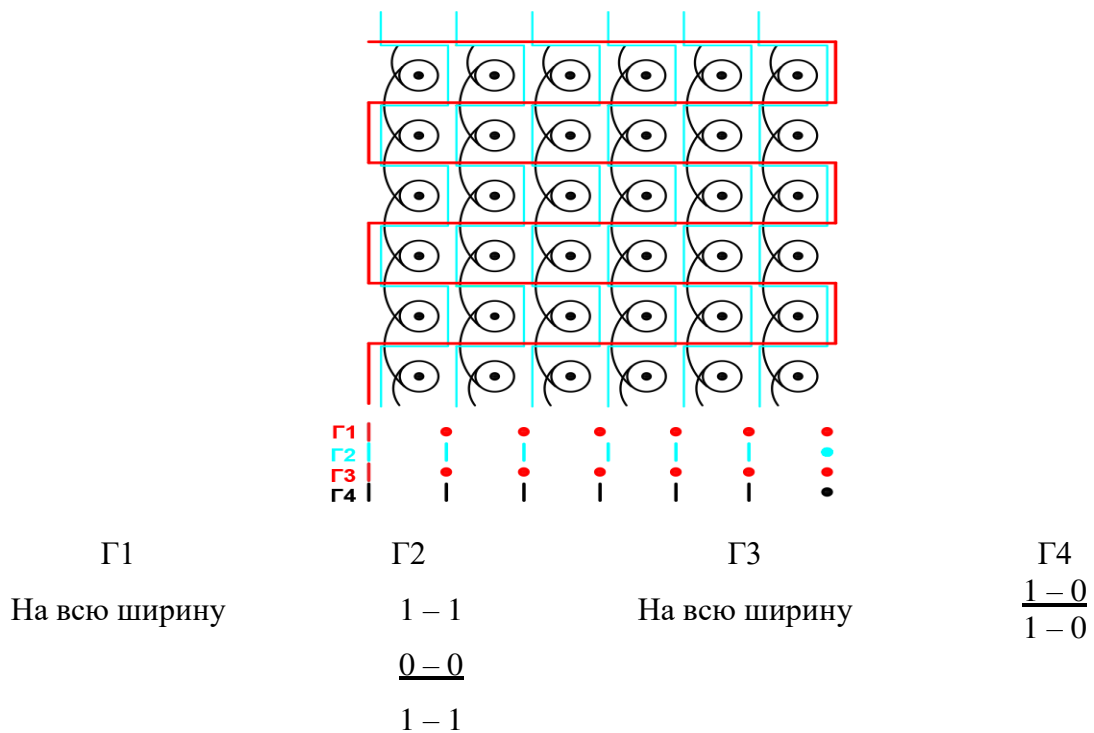


Рис. 2.1. Графічний запис основовязаної тасьми

Таблиця 2.1. Заправні дані основов'язаних еластичних тасъм

Варіант	Вид та лінійна густина ниток в заправці			Рапорт прокладання утоку			Рапорт набирання ланцюжков ої гребінки
	ланц южок	поздовжн ий уток	поперечний уток	по ширині	по довжині		
					рапорт	% набирання	
1Б	поліефірна 18,8 текс	латекс 0,6 мм	бавовняна 29 текс x 4	на всю ширину	1 заправлено, 1 пропущено	50%	повне
2Б							
3Б					2 заправлено, 1 пропущено	66,7%	
4Б							
6Б					Повне	100%	
1П							
2П			2 заправлено, 1 пропущено,		66,7%		
3П						2 заправлено, 2 пропущено	
4П			3 заправлено, 1 пропущено		75%		
6П						Повне	
1П2			1 заправлено 1 пропущено,		50%		
2П2						2 заправлено 1 пропущено,	
3П2			2 заправлено 2 пропущено,		50%		
4П2						3 заправлено 1 пропущено,	
6П2			Повне 100%		100%		

2.2. Обґрунтування вибору технологічного обладнання

Основов'язальна машина «Т.С.Н.»

Компанія «Т.С.Н.» заснована в 1968 році, є металургійним заводом з виробництва сільськогосподарської техніки та основов'язальних тамбурних машин, виробництво яких розвивалося швидкими темпами. В 1984 році компанія набирає нових та талановитих професіоналів для виробництва основов'язальних тамбурних машин, і створює міжнародну марку «Т.С.Н.» У 1998 року разом із італійськими професійними електроніки почали розробляти електронні тамбурні основов'язальні машини. А вже в 2000 році на ринок потрапляє перша машина, яка досі користується популярністю серед виробників основов'язаних полотен.



Рис 2.2. Зовнішній вигляд основов'язальної тамбурної машини

Компанія «Т.С.Н.» випускає машини з 10 до 20 класу, кількість гребінок варіюється від 2 до 11. Управління гребінками в основному керується ланцюгом з плашками. Майже всі машини оснащені гребінками і вушковими трубками для еластомерної та утокової нитки. Машини призначені для

виготовлення тасьм, стрічок, шнурів, медичних бинтів, бинтів з застібкоюлипучкою, мережива, оздоблювальної продукції для одягу, взяття і медицини, трикотажу з усіх видів фасонної пряжі. [18]

Сучасні основов'язальні машини, представлені різними виробниками і моделями, характеризуються високою продуктивністю, але можливості подальшого її розвитку далеко не вичерпані. Основними напрямками вдосконалення основов'язальних машин на сучасному етапі є:

- збільшення швидкості робочих органів машини за рахунок змін конструкцій, особливо в механізмі петлеутворення, регулюванні натягу та подачі ниток в процесі петлетворення, зменшення вібрації машини тощо;

- збільшення ширини голечниці, що дозволяє знизити питомі капітальні витрати на одиницю продукції та краще використовувати виробничі площі;

- збільшення паковок (довжини ниток основи, яка номотується на котушки) та вага полотна в рулоні, що зменшує час простою та збільшує час між перезаправками машини; 16

- оснащення машин механізмами автоматизації та електроніки: автоматичним зняттям шматка тканини, регулювання натягу нитки, електронним керування зсувом гребінок тощо. Серед існуючих основов'язальних машин стали популярними основов'язальні тамбурні машини (Crochet knitting machine). Коли вони тільки з'явилися, їх основним призначенням було виготовлення тасьм, облямівок, мережив та інших оздоблювальних елементів. Проте сьогодні вони мають важливе значення при виготовленні медичних бинтів, бандажних тасьм, сіток технічного призначення, які використовуються в різних сферах. Основна перевага даної машини – наявність шпулярника, що виключає необхідність снування ниток на котушку. Це зберігає можливість використовувати нитку для ґрунту, якщо необхідно звільнити частину шпулярника для візерункових ниток. До переваг основов'язальної тамбурної машини можна віднести: високу продуктивність, широкі технологічні можливості, значну швидкість зміни візерунка, можливість одночасного виготовлення матеріалів з двома і більше

візерунками. На (рис.2.2.) представлено загальний вигляд машини. На даних основов'язальних машини можуть використовуватися наступні види сировини:

- нитки кевлар;
- вуглецеві волокна;
- склонитки;
- металеві нитки (мідна пряжа, цинкова пряжа);
- керамічні волокна;
- арамідні нитки;
- синтетичні нитки та пряжа: поліестерові, поліамідні, поліпропіленові, поліолефінові;
- еластомерні нитки;
- пряжа з натуральних волокон (вовняна та бавовняна).

Найбільш поширеними в Україні є основов'язальні тамбурні машини від таких фірм-виробників: Muller (Швейцарія), Comez (Італія), Rius (Іспанія), Т.С.Н. (Тайвань). Швейцарська компанія «Jakob Müller AG» [4] є лідером світового ринку з понад 1000 представників, у більш ніж 60 країнах на чотирьох континентах. Асортимент «Jakob Müller AG» відповідає всім вимогам до обладнання для виробництва стрічок і вузьких полотен. Фірма «Müller» випускає машини 15-20 класу, кількість уточних гребінок коливається від 3 до 8, а на машинах з електронним контролем гребінок їх кількість доходить до 24. Механічний пристрій подачі утку може бути встановлений на машинах, у який прокладається на 0-40 мм, а в деяких випадках і на 60 мм. Крім того, деякі моделі мають механічну подачу еластомерної нитки. Майже всі машини мають безкінечну довжину ланцюга, тобто полотно може бути виготовлене з необмеженим рапортом візерунка. [19]

Табл.2.2. Технічна характеристика машин «Т.С.Н»

Технічна характеристика машин «Т.С.Н»	Lace and band crochet knitting machine				Band crochet knitting machine		Width band crochet knitting machine	Compound crochet knitting machine	Fancy yarn crochet knitting machine	Special style lace crochet knitting machine	Upholstery fabrics crochet knitting machine	
	LB-5000 / LB-5000A	TCH-BD608	TCH-BD610	TCH-BD611	LB-5000 / B3	TCH-BD610 / B3	LB-50000A / B3	TCH-VC88 / B3 / B4	TCH-980	TCH-BD950	TCH-1700	TCH-1700s
Ширина фонтури	30''	24''	24''	24''	30''	24''	30''	30''	30''	30''	1700 мм	1700 мм
Клас	14, 15, 18, 20	15, 18, 20	15, 18, 20	15, 18, 20	14, 15	15, 18, 20	14, 15	15	10	10	10, 15	10, 15
Кількість гребінок	3, 6, 8	8	3 або 8	11	3	3	3	3, 4	6, 8	6, 8	6, 8	6
Швидкість головного валу, об/хв	-	-	1000-1500	-	-	1000-1500	-	-	-	-	-	-
Ланцюг з плашками	1	1	1	1	-	0	-	1	1	1	1	1
Кількість плашок	-	48	46	110	-	0	-	-	-	-	48	110
Максимальна ширина полотна	2''	-	-	-	2''	-	2''	-	-	-	-	-
Пристрій для виведення інформації	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Кількість гребінок еластомерної нитки	2	1	1	1	2	1	2	- / 2	-	-	-	-
Кількість гребінок уточних ниток	-	1	1	1	-	0	-	1	2	2	-	-
Автоматичний натяжний пристрій для основи	-	1	1	1	-	1	-	- / 1	1	1	1	1
Автоматична система зупинки	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-

Технічна характеристика машин «Т.С.Н»	Lace and band crochet knitting machine				Band crochet knitting machine		Width band crochet knitting machine	Compound crochet knitting machine	Fancy yarn crochet knitting machine	Special style lace crochet knitting machine	Upholstery fabrics crochet knitting machine	
	LB-5000 / LB-5000A	TCH-BD608	TCH-BD610	TCH-BD611	LB-5000 / B3	TCH-BD610 / B3	LB-50000A / B3	TCH-VC88 / B3 / B4	TCH-980	TCH-BD950	TCH-1700	TCH-1700s
Вид голок та кількість	крючкові 300	крючкові 400	крючкові 300	крючкові 400	крючкові 300	крючкові 300	крючкові 300	складена 300/400	крючкові 200	крючкові 200	крючкові 500	крючкові 500
Вушкові трубки для уточної нитки	200	300	200	600	200	200	200	300 / 700	200	200	500	500
Вушкові трубки для еластомерної нитки	100	200	100	300	-	0	-	200 / -	-	-	-	-
Ламель	600	400	400	400	600	400	600	600 / 1200	400	400	600	600
Ламель для основи	-	400	400	400	-	400	-	-	-	-	-	-
Зубчаста передача для створення відтягнення	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Шпулярник, бобін	260	260/520	260/520	260/520	260	260/520	260	520	260	260	520	520
Маса машини, кг	750	750	650	800	690	600	690	750	850	850	1200	1300
Маса шпулярника, кг	235	235	235	235	235	235	235	235	120	120	235	235
Габарити машини, см	224×116×178	240×116×200	170×121×207	240×116×200	194×115×178	155×119×197	194×115×178	223×98×167	240×125×209	240×125×209	310×126×205	333×127×217
Габарити шпулярника, см	286×75×29	286×75×29	286×75×30	286×75×29	286×75×29	286×75×30	286×75×29	286×75×29	286×75×29	286×75×20	286×75×29	286×75×29

2.3. Методи проведення досліджень

Експериментальні дослідження параметрів структури та властивостей еластичних тасъм проводили відповідно до стандартних методик:

- довжину нитки в петлі та лінійні розміри за ГОСТ 8846 – 87 [20];
- щільність в'язання по горизонталі (N_c) та вертикалі (N_p) на 100мм за ГОСТ 16218.4 – 93 [21];

- поверхневу густину та масу зразків за ГОСТ 8845 – 87 [22];
- товщину полотна за ГОСТ 12023 – 2003 [23];
- характеристики розтягнення полотна за ГОСТ 16218.9 – 89 [24];
- повітропроникність тикотажу за ГОСТ 12088-77 [36].

Спосіб визначення довжини нитки в петлі. Щоб визначити довжину ниток в петлях ланцюжка та довжину утокових ниток, яка припадає на 1 петлю ланцюжка треба визначити шляхом розпуску зразка з фіксованою кількістю петельних рядів та стовпчиків. Для еластичних тасьм було визначено:

lл– довжину нитки в петлі ґрунтового переплетення ланцюжок, мм;

lел– довжина еластомерної нитки (повздовжній уток), яка припадає на 1 петлю ланцюжка, мм;

lу– довжина нитки поперечного утоку, яка припадає на 1 петлю ланцюжка, мм

Щоб зробити дослід треба з середньої частини тасьми вирізати зразки розміром 50x50 мм, та розрахувати кількість петельних стовпчиків та кількість петельних рядів в кожному зразку. З кожним варіантом полотна проведено по 10 вимірів кожної нитки. Показники визначають як середнє арифметичне результатів усіх вимірів. Результати досліджень наведено в таблиці (табл.2.3.) Обчислення проводять з похибкою не більше 0,01 мм і закруглюють до десятих.

Методика визначення щільності трикотажного полотна. Щоб провести випробування застосовують лупу та лінійку. Полотно кладуть у розправленому стані на гладку поверхню і за допомогою лупи проводять чіткий підрахунок кількості петельних стовпчиків і петельних рядів на відрізьку 100 мм. Показники визначають як середнє арифметичне результатів усіх вимірів по партії. Обчислення проводять з похибкою не більше 0,1 петлі і закруглюють до цілого числа.

Методика визначення поверхневої густини тс трикотажу. Для визначення маси 1м² з кожного зразка полотна вирізають три чотирикутники визначеного розміру. Вирізані зразки треба зважити на вагах. Випробування

проходять в кліматичних умовах за ГОСТ 10681 – 75. Поверхневу густину партії полотна в грамах на квадратний метр, підраховують за формулою: $m_s = \frac{m}{n} * S$ або $m_s = \frac{\sum m}{\sum s}$

\sum де m – маса елементарних проб (зразків); n – кількість зважуваних елементарних проб; S – площа елементарних проб, м². Обчислення проводять з точністю до 0,1 г/м² і закруглюють до цілого числа.

Визначення товщини трикотажу. Товщину еластичної тасьми визначали за допомогою товщиноміра при навантаженні 0,6 кПа з точністю до $\pm 0,01$ мм. Товщину тасьми визначають як середнє арифметичне результатів усіх вимірів по партії. Обчислення проводять з похибкою не більше 0,01 мм і закруглюють до 0,1 мм.

Методика визначення повітропроникності трикотажу.

Підготовка приладу марки ATL-2 (FF-12)

1. Прилад встановлюють за рівнем.
2. Заповнюють мікроманометр 13 дистильованою водою.
3. Ввертають певний змінний столик 10.
4. Притискне кільце 12, відповідне обраному змінному столика, нагвинчують на гвинт притискного важеля.
5. Встановлюють мікроманометр 13 на нуль, для чого обертанням рукоятки проти годинникової стрілки зміщують меніск водяного стовпа на кілька поділок вище нуля, потім обертанням тієї ж рукоятки в зворотному напрямку встановлюють меніск на нульову ризику шкали мікроманометра.
6. Перевіряють, щоб голчастий клапан 2 був закритий, тобто рукоятка голчастого клапана була повернута проти годинникової стрілки до відмови.
7. Перевіряють, щоб ротаметри 6, 7, 8, 9 були закриті, тобто рукоятки ротаметрів 4 до відмови були повернені за годинниковою стрілкою.
8. Прилад включають в електромережу.
9. Правильність показань приладу контролюють по контрольній шайбі.

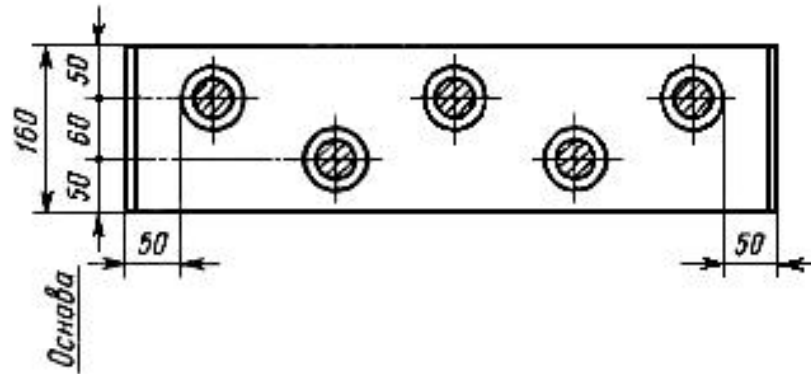


Рис. 2.3. Схема продувки зразка тканини

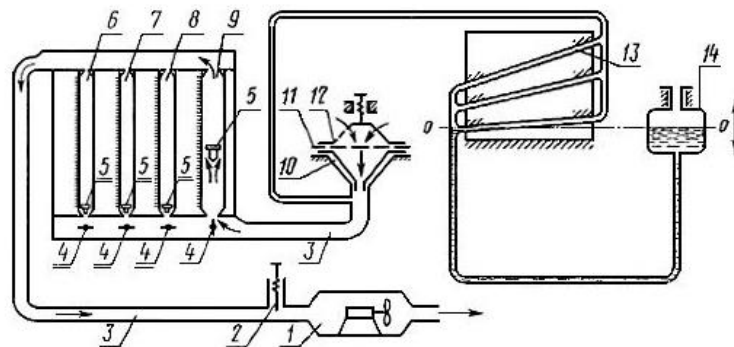


Рис. 2.4. Пристрій марки ATL-2 (FF-12)

- 1 - електроventильатор; 2 - голчастий клапан; 3 - з'єднувальні труби; 4 - рукоятки ротаметрів;
 5 - поплавці ротаметра; 6, 7, 8, 9 - ротаметри; 10 - змінний столик; 11 - випробувана тканину;
 12 - притискний кільце; 13 - мікроманометр; 14 - посудину з дистильованою водою

Визначення повітропроникності на приладі марки ATL-2 (FF-12)

1. Випробування проводять при розрідженні під точкової пробою рівній 49 Па (5 мм вод.ст.). Допускається випробування проводити при розрідженні від 0 до 1960 Па (200 мм вод.ст.).
2. Для випробування застосовують змінний столик 10 з отвором площею 10 см ГОСТ 12088-77 Матеріали текстильні та вироби з них. Метод визначення

повітропроникності (з Змінами N 1, 2). При необхідності можуть бути використані столики з іншими отворами.

3. Ротаметр вибирається залежно від повітропроникності тканини і площі отвору змінного столика.[31]

При випробуванні точкових проб тканини на столику з площею отвору 10 смГОСТ 12088-77 Матеріали текстильні та вироби з них. Метод визначення повітропроникності (з Змінами N 1, 2) ротаметр вибирають по таблиці.

4. Точкову пробу тканини 11 укладають на столику 10 у розправленому вигляді без перекосу, лицьовою стороною вгору і притискають до столика кільцем 12 за допомогою важеля. При цьому стежать за установкою притискної поверхні цього кільця в горизонтальному положенні.

5. Тумблером включають електровентилятор 1. При цьому загоряється сигнальна лампочка і вмикається освітлення ротаметрів.

6. Поворотом рукоятки 4 проти годинникової стрілки відкривають обраний ротаметр.

7. Встановлюють розрідження під точковою пробою. Для цього плавно відкривають голчастий клапан 2 обертанням рукоятки за годинниковою стрілкою до зміщення меніска на одне або два ділення вище необхідної позначки, потім, обертаючи рукоятку в зворотному напрямку, встановлюють меніск на необхідну ризику. У разі коливання поплавок ротаметра 5 вгору і вниз необхідно обертати рукоятку голчастого клапана більш повільно і плавно.

8. Показання витрати повітря знімають при встановленому розрідженні під точковою пробою до верхньої площини поплавок ротаметра і відлік показань ротаметра проводиться з точністю половини ціни поділки ротаметра.

9. Закривають ротаметр і голчастий клапан.

Повітропроникність обчислюють за формулою:

$$Q = \frac{100 * V_{\text{сер}}}{36 * 10^2}$$

Методика визначення показників розтяжності.

Перед випробуванням на елементарні зразки продукції, виготовляється з використанням еластомерних ниток (крім бинтів) медична і еластична в'язана тасьма), нанести дві позначки, обмеженої робочої площі, рівної висоті робочого простору машини або релаксометра «Стійка»: (1 0 0 ± 1) мм або (5 0 + 1) мм.

Позначки наносяться по центру зразка по всій його ширині перпендикулярно поздовжній осі або краю. В цьому випадку зразок укладається на гладку горизонтальну поверхню і зверху на неї застосувати лінійку або рулетку.

Для визначення максимальної розтяжності при заданому навантаженні використовуються еластичність і залишкове подовження: розривні машини з постійною швидкістю руху активного захоплення з типом пристрою діаграми або без нього РМ -3— 1, РМ -30— 1, РТ-250М 2, ДТ-40 та ін.:

- релаксометр типу «Стійка»;
- вимірювальна лінійка по ГОСТ 427 або рулетка по ГОСТ 7502 з ціною поділу 1 мм;
- ножиці;

попередньо задають навантаження масою (1 0 + 0 ,1) г та (2 0 + 0 ,2) г.

Шкалу навантаження машини з маятниковим силометром підбирається таким чином, щоб було перевірено зразок навантаження та знаходився в межах від 20 до 80% від максимального значення шкали.

Розтяжність R при заданому навантаженні в міліметрах визначається шкалою подовження з похибкою ±1 мм, а отриманий результат визначається у відсотках за формулою:

$$R = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100,$$

де L_0 - довжина елементарного зразка між захватами перед випробуванням, мм;

L_1 - довжина елементарного зразка між захватками в завантаженому стані, мм.

2.4. Висновки до розділу

Проведений аналіз науково-технічної літератури дозволив визначити структуру тасьми, що складається з переплетення ланцюжок та поперечних і повздовжніх утокових ниток. Забезпечення необхідного рівня розтяжності та пружності трикотажу досягається за рахунок введення в структур в якості повздовжнього утоку еластомерної нитки.

Розглянуто технологічні можливості сучасного основов'язального обладнання та визначено тип обладнання для виготовлення дослідних зразків полотен. Дослідні полотна було виготовлено з пряжі та ниток різного сировинного складу та різної проборки еластомерною ниткою гребінки.

РОЗДІЛ III. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СТРУКТУРИ

3.1. Дослідження параметрів структури трикотажу

Усі експериментальні дослідження в даній роботі проводили за стандартними методами. У рамках даної роботи досліджувались такі структурні характеристики трикотажного полотна, як поверхнева щільність, довжина нитки в петлі, товщина, кількість петельних стовпчиків по вертикалі та горизонталі.

Поверхнева щільність - це показник, що визначає матеріалоемність полотен. Зі зміною показника змінюються товщина та інші фізико-механічні властивості. Поверхнева густина трикотажного полотна визначає масу готового виробу [25]. Результати досліджень наведені в табл. 3.1 та на рисунку 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати дослідження поверхневої густини

Показник	% набирання гребінки	Варіант заправки нитководія		
		Полієфірна нитка		Бавовняна пряжа 29текс*4
		33,4 текс*2	33,4 текс*4	
Поверхнева густина, г/м ²	50	595	782	715
	66,7	671	802	766
	50	570	747	685
	75	689	825	797
	100	791	946	911

Як свідчать експериментальні дані поверхнева густина збільшується зі збільшенням лінійної густини ниток поперечного утоку, найбільша маса зразків трикотажу виготовлених з полієфірних ниток 33,4текс*4, найменша - полієфірних ниток 33,4текс*2. Також поверхнева густина збільшується зі збільшенням відсотку набирання гребінки еластомерними нитками.

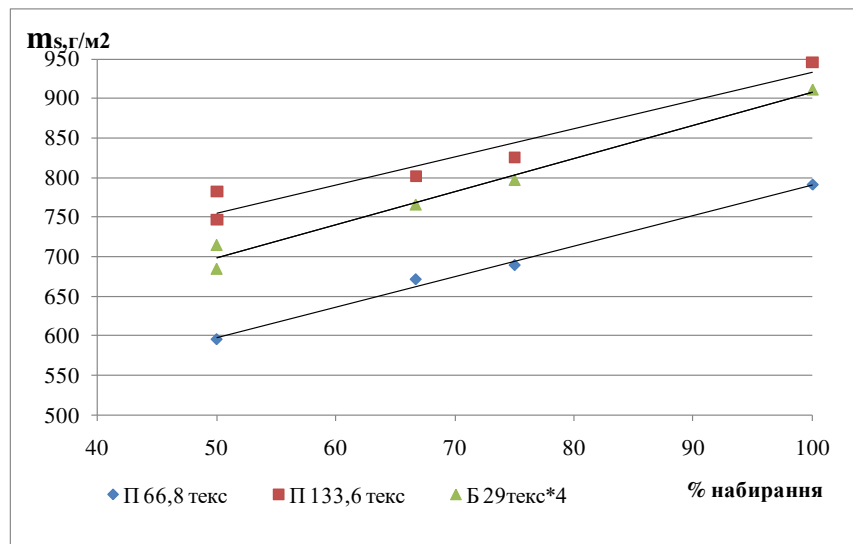


Рисунок 3.1. Залежність поверхневої щільності від % пробирання вушкови

Товщина трикотажу - один з факторів, що характеризують його об'ємність. Від товщини трикотажного полотна в значній мірі залежать його проникність, теплозахисні властивості виробів, а також ширина і конструкція швів. На товщину трикотажу впливають товщина застосовуваних ниток, переплетення, щільність і спосіб його обробки. Товщина трикотажу різних переплетень залежить від кількості ниток, що розташовуються в перерізі полотна даного переплетення. Товщина трикотажних полотен визначається товщиноміром при навантаженні 0,6 кПа з точністю до $\pm 0,01$ мм [Ошибка! Источник ссылки не найден.4].

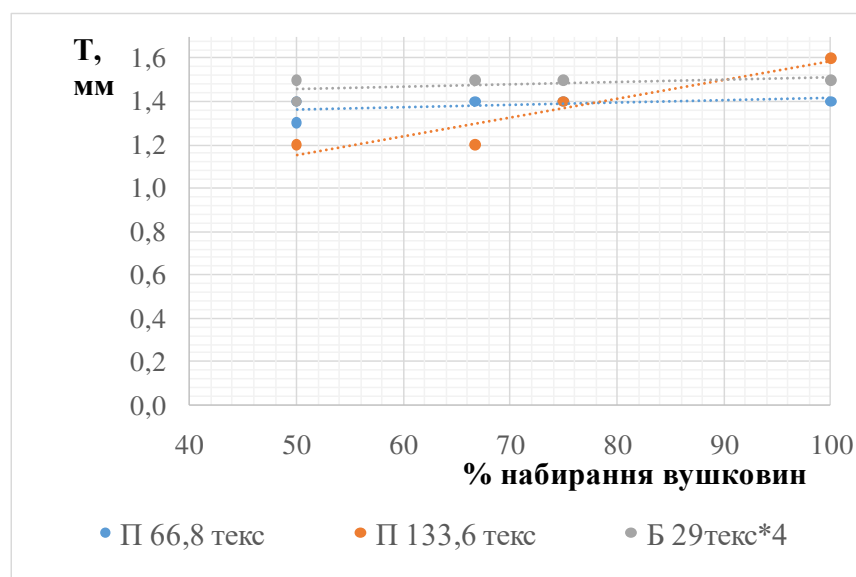


Рисунок 3.2. Залежність товщини полотна від % пробирання вушкови еластомерними нитками до ВТО

Як видно з графіку (рис. 3.2.) товщина дослідних зразків в межах експерименту майже незмінна для тасьм з поперечним утком з поліефірних ниток лінійною густиною 33,4 текс*2 та бавовняної пряжі. В дослідних зразках з поліефірним утком лінійної густини 33,4 текс*4 товщина збільшується зі збільшенням відсотку набирання вушкової гребінки еластомерними нитками. Після волого-теплової обробки значення товщини трикотажу зростає в середньому на 30%, що можна пояснити усадкою полотен.

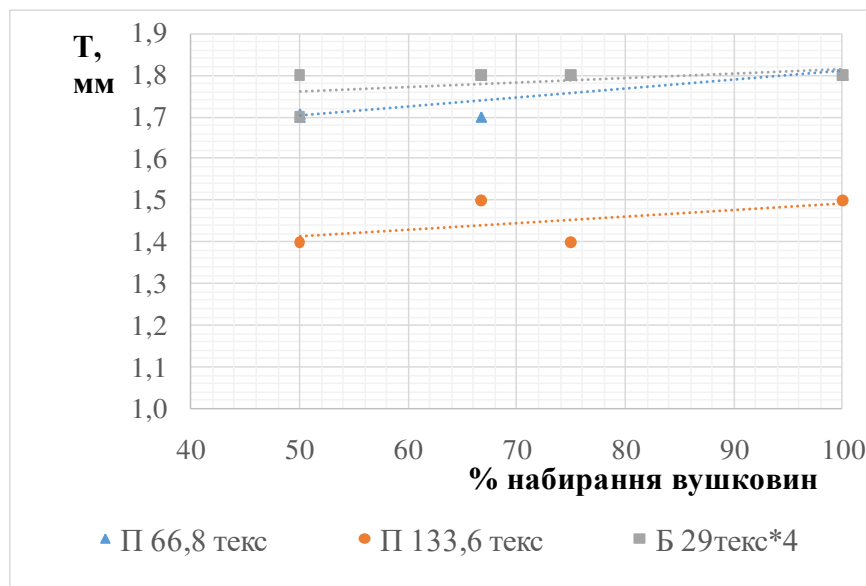


Рисунок 3.3. Залежність товщини полотна від % пробирання вушкови́н еластомерними нитками після 50 прання

Таблиця 3.2 – Товщина трикотажу, мм

Прання	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б	1П	2П	3П	4П	6П	1П2	2П2	4П2	6П2
0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,6
1	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	1,6
10	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,6
20	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,4	1,4	1,4	1,5
30	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,4	1,5	1,5	1,6
40	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,4	1,5	1,5	1,5
50	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,4	1,5	1,4	1,6

Проаналізувавши дані, можна сказати, що перші 20 вологих обробок зразки показують тенденцію до збільшення товщини від 14% до 30%, проте

вже після 20-ого прання помітно, що зміни показника не відбувається.

Поліефірні зразки лінійною густиною 66,8 текс різко змінили показники товщини одразу після першого прання (збільшились на 14% - 23%), однак далі товщина зразків стабілізується і практично не змінюється. Дані, наведені в таблиці, говорять про те, що поліефірні зразки лінійною густиною 133,6 текс збільшуються в показниках товщини перші 10 волого-теплових обробок майже на 17%, а далі – стабілізуються.

Щільність це технологічний параметр, який забезпечує необхідні фізико-механічні показники і зовнішній вигляд полотна, і впливає на матеріалоемність, повітропроникність тощо. Відомо, що цей параметр залежить від лінійної щільності нитки, параметрів в'язання, класу машини та виду переплетення.

Кількість петельних стовпчиків (N_c) розраховується по горизонталі полотна на ділянці довжиною 100 мм. Кількість петельних рядів (N_p) розраховується по вертикалі полотна на ділянці довжиною 100 мм [Ошибка! Источник ссылки не найден.3]. В таблиці 2.1 наведено дані, отримані в результаті експерименту.

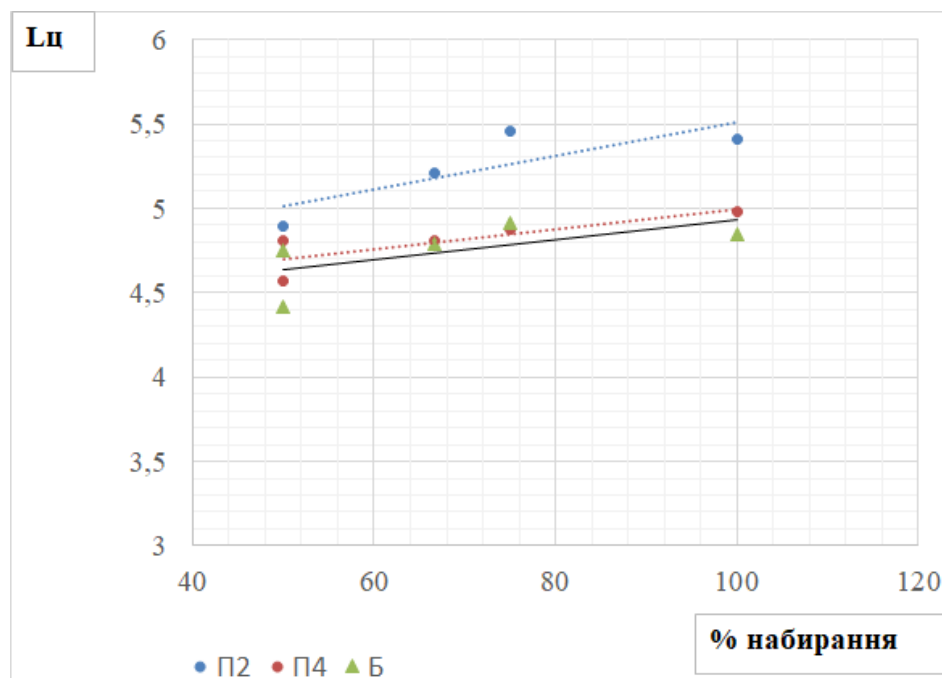
Таблиця 3.3. –Щільність трикотажу

Показник	Варіант зразка				
	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б
Щільність по горизонталі	64	65	65	65	65
	1П	2П	3П	4П	6П
	64	64	64	64	64
	1П2	2П2	3П2	4П2	6П2
	65	65	65	65	65
Щільність по вертикалі	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б
	194	194	195	195	195
	1П	2П	3П	4П	6П
	194	194	194	194	194
	1П2	2П2	3П2	4П2	6П2
195	193	195	194	195	

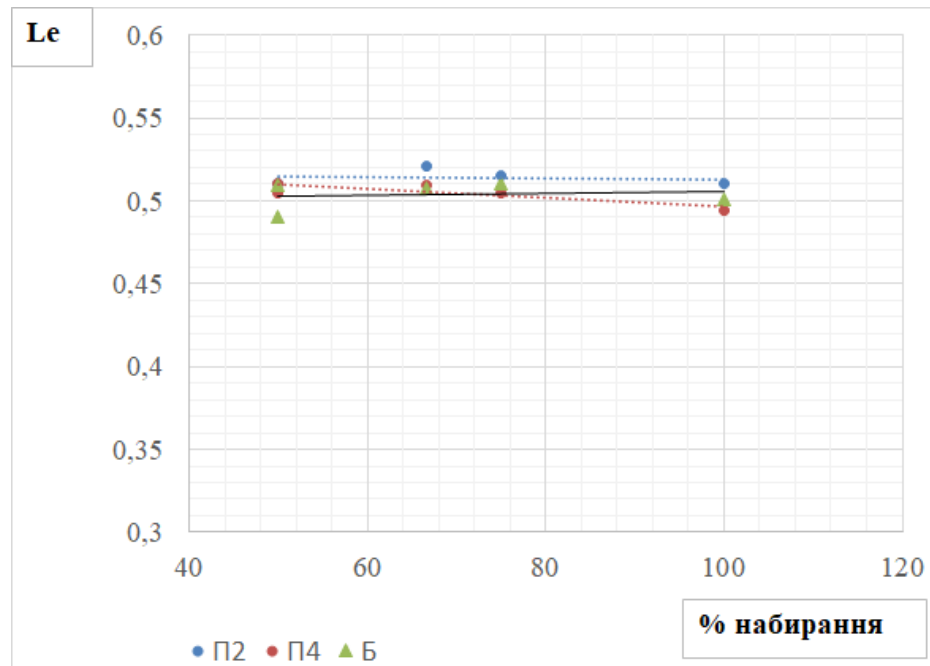
Проаналізувавши дані таблиці 3.3, можемо підсумувати, що кількість петельних стовпчиків не змінюється і обумовлена видом обладнання. Кількість петельних рядків в межах експерименту, не залежно від сировинного вмісту, варіюється в межах 2%, що можна пояснити однаковим ступенем зсідання еластомерної нитки в структурі полотна.

Довжина нитки в петлі - параметр трикотажу, який визначає усі інші параметри структури та властивості. В роботі було визначено довжину нитки в петлі ланцюжка ($l_{л}$, мм), довжину повздовжньої еластомерної нитки ($l_{е}$, мм) та довжину поперечної утокової нитки ($l_{у}$, мм), які припадають на 1 петлю ланцюжка. Було проведено по 10 паралельних вимірів шляхом розпуску трикотажу. Результати досліджень наведено на рис. 3.4

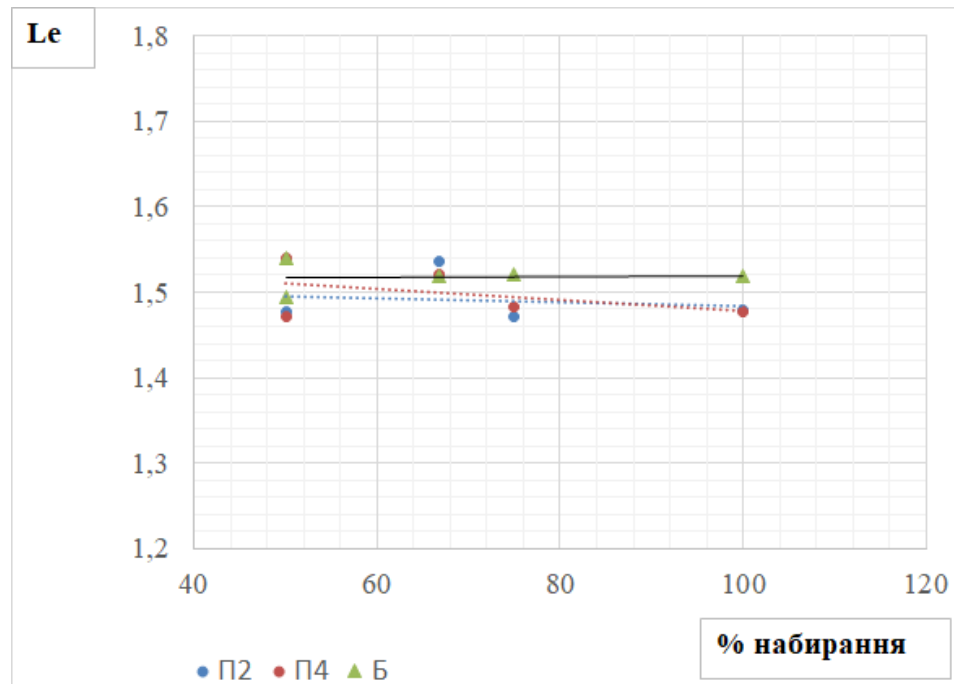
Оскільки експериментальні зразки трикотажу виготовлені за однакових технологічних умов, результати досліджень показують, що довжина нитки в петлі в межах експерименту змінюється в межах 5%.



а



б



в

Рисунок 3.4. Залежність довжини нитки в петлі від % пробирання вушкови: а – довжини нитки в петлі ланцюжка, б – довжини нитки поперечного утоку, в – довжини нитки еластомерної

3.2. Технологічний процес виготовлення еластичного трикотажу

Компанія ТОВ «ТД АЛКОМ» виробляє еластичний трикотаж для медичного застосування, особливо у вигляді тасьм, для подальшого виготовлення

лікувально-профілактичних бандажних виробів. Дані тасьми виготовляються на основі поліефірних, бавовняних, вовняних та еластомерних ниток на основов'язальному обладнанні. Тасьми виготовляються різної ширини: від 3,2 мм до 760 мм.

Технологію виготовлення тасьм розглянемо на прикладі досліджуваних зразків, які виготовлені з поліефірних ниток лінійної густини 16.7 текс - ланцюжок та 33.4 текс – поперечний уток, еластомерної нитки діаметром 0,8 см – повздовжній уток.

Технологічний режим виготовлення складається з наступних етапів:

1. Підготовка сировини до в'язання.
2. В'язання.
3. ВТО, контроль якості тасьм.
4. Надходження тасьм на ділянку пошиття. Розкрій деталей.
5. Пошиття виробів.
6. Контроль якості виробу. Підготовка до упаковки (наклеювання етикеток, пакування виробу, пакування в мішки).
7. Склад готової продукції.
8. Заповнення супровідної документації, відправка на склад готової продукції.

Підготовка сировини до в'язання. Сировина надходить від постачальника на склад сировини, що складає 110м². На складі є запас сировини на 6 місяців. Сировина постачальника надходить на підприємство партіями - нитки і пряжа від одного постачальника, одного найменування, кольору, товщини (номера), оформлена документом, що підтверджує їх якість. При надходженні сировини на склад проводиться його кількісне та якісне приймання. Сировина на підприємстві проходить контроль якості та пакування. Якщо сертифіковані дані у файлі не збігаються, сировина повертається постачальнику. Сировина упакована в картонні коробки.

В'язання. Сировина надходить на цеховий склад партіями. На цеховому складі сировина розподіляється безпосередньо до основов'язальних машин.

Якщо виявлено несправну бобіну з дефектним намотуванням або дефектними патронами, то її відкладають для перемотування. Еластичні стрічки виготовляються у в'язальному цеху, оснащеному машинами TCH LB 5000A та RIUS MEDIKAL 1000. Ці машини оснащені спеціальними пристроями для подачі високорозтяжної нитки. Машини мають примусову подачу еластомерної нитки для рівномірного в'язання еластичних тасьм. Програму в'язання для кожного типу стрічки розробляє технолог. В'язальниця, за інструкцією з використання обладнання, заправляє машини згідно заправної карти. Слідкує за процесом в'язання, усуває причини зупинки машин (поломка голки, обрив нитки, тощо), перевіряє якість відв'язаної продукції, знімає з машини продукцію, докладає ярличок із зазначенням дати, після чого складає вироби в коробки. Після цього коробки з стрічками відправляються на ділянку ВТО.

ВТО, контроль якості тасьм. Стрічки надходять на ділянку ВТО в маркованих коробках. Майстер ділянки приймає продукцію. Вологотермічну обробку проводять на тунельній машині ROTONDI-450. Через 48 год. після ВТО тасьми відлежуються, в цей час проходить усадка на 10%-12%. Потім тасьма переходить на контроль якості, звідки якісна продукція поступає на намотку в рулони, запаковування, виписування супровідної документації. Запакована еластична стрічка надходить на склад матеріалів. Дефектні вироби складаються окремо в мішки, куди вкладається ярличок з записом виду браку. Потім дефектні вироби сортують, та ті, які підлягають подальшій обробці передаються з ярликом на ділянку пошиття. Відходи, що не підлягають переробці, утилізуються. Всі планові та поточні ремонти і обслуговування машини виконує механік відповідно до вимог в його посадовій інструкції та у відповідності з вимогам, викладеним в інструкції з використання обладнання.

Що стосується складу матеріалів, еластична стрічка поступає на дільницю пошиття готових виробів, що складається з розкрійного, швейного цехів, та цеху контролю якості продукції та подальшої її упаковки. Розкрюювання та складання кроєної бандажної еластичної стрічки

відбувається як по довжині так і по контуру в залежності від потреби для пошиття певного виду продукції. Покроєна бандажна стрічка комплектується усіма складовими матеріалами що входять в одиницю виготовленого виробу. Крій відбувається за лекалами згідно виробів та розмірів даних виробів. Розкрій можна виконувати як механічно ножицями, так і за допомогою розкрійних дискових ножів.

Пошиття. Скомплектовані одиниці виробів надходять у зону пошиття. Підприємства застосовують не потоковий метод, а індивідуальний. Кожна швея виробляє виріб від початку до здачі його на відділ технічного контролю. При пошитті виробів застосовують прямострочні човникові швейні машини Джукі, краєобметувальні машини ланцюгового стібка Джукі та окантувальні машини Siruba.

Відділ технічного контролю. Готова продукція із швейного цеху надходить в цех контролю якості та пакування. Перевіряють якість пошиття виробу, відповідність кольорової гамми, правильне розміщення додаткових складових, що входять до складу виробу, рівного прокладання стібків нитки, та загальна якість виробу.

Виріб що відповідає всім наведеним вимогам та вимогам ДСТУ, упаковується в пакети з твердої поліетиленової плівки, завдяки чому товар можна продивитися з усіх сторін, не відкриваючи упаковки. У кожного виробу певні розміри упаковки. Потім вкладається етикетка на якій вказано вид виробу, розмір, термін придатності, відповідність ДСТУ, склад виробу та вимоги до застосування. На етикетку наклеюють стікер з ідентифікаційним кодом, розміром, терміном придатності. Готовий виріб складають в прозорі поліетиленові мішки по 20-30 штук, в залежності від моделі. Мішки з готовою відсортованою продукцією надходять на склад готової продукції. Далі поступають до аптек, відповідно до замовлень.

3.3. Висновки до розділу

В результаті дослідження структури експериментальних полотен встановлено наступне:

- поверхнева густина збільшується зі збільшенням лінійної густини ниток поперечного утоку та зі збільшенням відсотку набирання гребінки еластомерними нитками.
- товщина дослідних зразків в межах експерименту майже незмінна. Після волого-теплової обробки значення товщини трикотажу зростає в середньому на 30%, що можна пояснити усадкою полотен.
- кількість петельних стовпчиків не змінюється і обумовлена видом обладнання. Кількість петельних рядків в межах експерименту, не залежно від сировинного вмісту, варіюється в межах 2%, що можна пояснити однаковим ступенем зсідання еластомерної нитки в структурі полотна

РОЗДІЛ ІV. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИКОТАЖУ

4.1. Дослідження деформаційних характеристик

Асортимент лікувально-профілактичних виробів значно розвинувся завдяки застосуванню для їх виготовлення трикотажних еластичних полотен, які особливо популярні завдяки своїй здатності зберігати лінійні розміри під час експлуатації, забезпечувати компресійні властивості при багаторазових навантаженнях. Вибір волокнистого складу, будови трикотажних полотен для реабілітаційних виробів визначає їх функціональні властивості і є шляхом до удосконалення еластичних матеріалів.

В процесі використання трикотаж лікувально-профілактичного призначення піддається навантаженням, які значно менші розривних. Для створення лікувального та підтримуючого ефектів необхідно забезпечити певний рівень компресії та жорсткості конструкції. Тому важливим є дослідження характеристик механічних властивостей.

Визначення релаксаційних характеристик трикотажу проводилось на релаксометрі „ стійка” при навантаженні 0,1 Н на 1 еластомерну нитку в дослідному зразку [20]. Для кожного варіанту полотна було проведено по 5 паралельних дослідів, результати яких показують що у всіх паралельних дослідах гарна збіжність результатів. Для оцінки деформаційних властивостей полотна, визначались:

- розтяжність при заданому навантаженні

$$R = 100 * \left(\frac{L1 - L0}{L0} \right)$$

- пружність

$$\varepsilon_y = 100 * \left(\frac{L1 - L2}{L1 - L0} \right)$$

- залишкове видовження

$$\varepsilon_{ост} = 100 * \left(\frac{L2 - L0}{L0} \right)$$

Результати розрахунків (середні значення) за експериментальними даними представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.- Результати дослідження релаксаційних характеристик

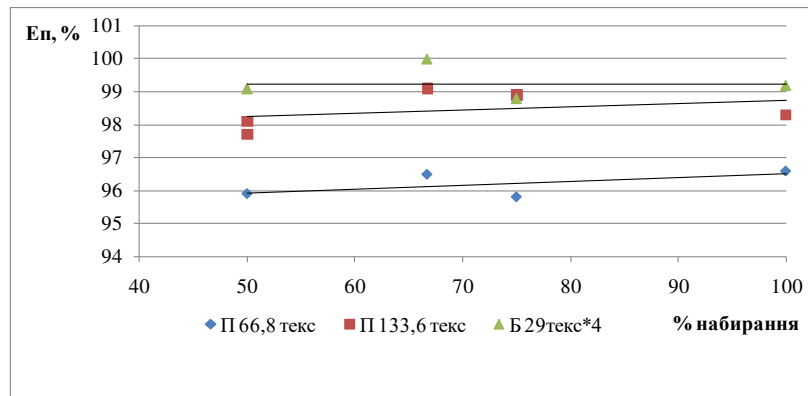
Показник	Варіант зразка				
	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б
Розтяжність при заданому навантаженні, R	1П	2П	3П	4П	6П
	73,3	59,0	78,3	51,7	89,3
	1П2	2П2	3П2	4П2	6П2
	105,3	105,0	103,0	103,0	106,3
	90,0	70,0	91,7	89,0	98,0
Пружність, ϵ_y	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б
	99,1	100,0	99,1	98,9	98,9
	1П	2П	3П	4П	6П
	95,9	96,5	95,0	95,8	96,6
	1П2	2П2	3П2	4П2	6П2
97,7	99,1	98,1	98,9	98,3	
Залишкове видовження, $\epsilon_{ост}$	1Б	2Б	3Б	4Б	6Б
	0,7	0,2	0,7	0,7	0,7
	1П	2П	3П	4П	6П
	4,3	3,7	4,0	4,3	3,7
	1П2	2П2	3П2	4П2	6П2
2,0	0,7	1,7	1,0	1,7	

Отримані експериментальні дані свідчать, що пружна деформація виготовлених варіантів полотен змінюється в межах 95 % - 100%, при чому найвище значення показника виявляють варіанти полотен з вмістом бавовняної пряжі.

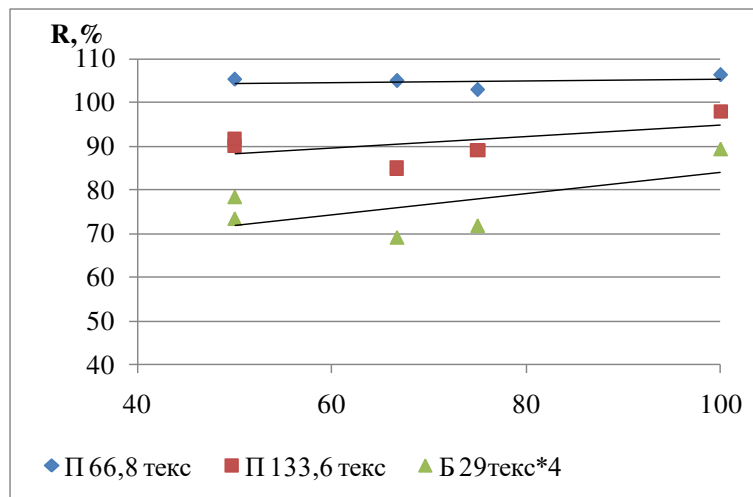
Найменшу розтяжність виявили зразки полотен з вмістом бавовняної пряжі, при чому варіанти заправки 2Б та 4Б мають значення в межах 51-60%, що не відповідає вимогам до таких полотен.

В межах експерименту залишкове видовження полотен становить 0% - 4,4%, що характеризує полотна як формостійкі. Ці показники вказують на можливість багаторазового використання бандажних виробів, адже вони мають високу пружність і здатні швидко відновлювати свої розміри. Рапорт набирання гребінки еластомерними нитками в межах експерименту має

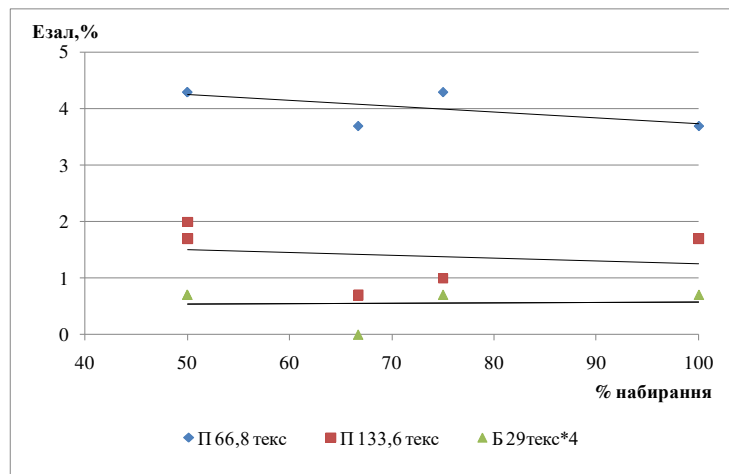
незначний вплив, що дозволяє знизити відсотковий вміст еластомерної нитки в структурі трикотажу.



а



б



в

Рисунок 4.1. Залежність характеристик деформації від відсотка набирання гребінки еластомерною ниткою: а – пружної деформації; б – розтяжності при заданому навантаженні; в) – залишкового видовження.

4.2. Дослідження повітропроникності

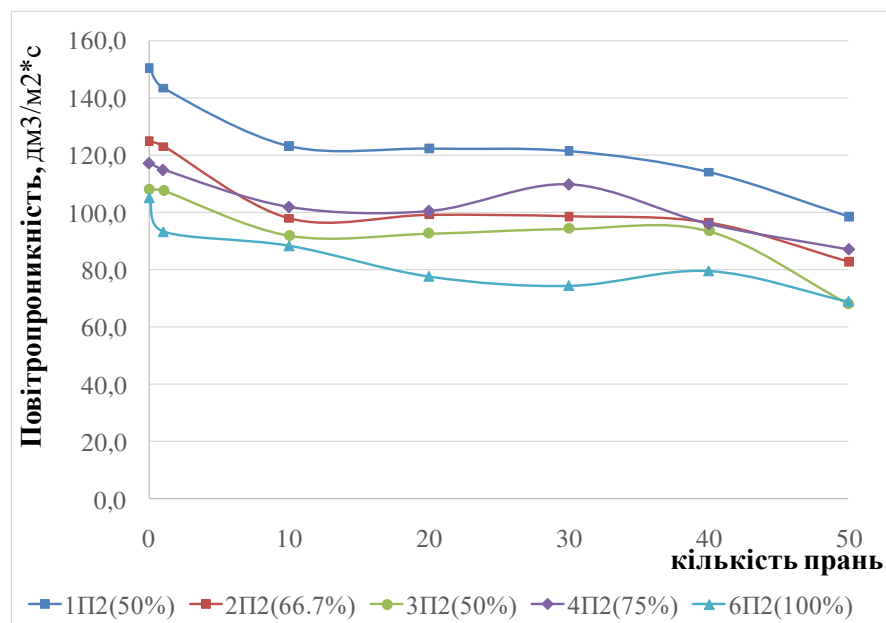
Для пересічного споживача відчуття комфорту при експлуатації текстильних виробів є однією з важливих складових при оцінці якості виробів. При цьому профілактичні вироби не є виключенням [32].

Комфорт – це відчуття приємного психологічного стану та фізичної гармонії людини при контакті з одягом. Комфорт може бути психологічним, сенсорним і термофізіологічним. Одним з головних є термофізіологічний комфорт, так як він в найбільшій мірі впливає на фізіологічний стан здоров'я людини. [33]. Тобто, зокрема, еластичні трикотажні полотна повинні забезпечувати повітрообмін підодягового прошарку і створювати нормальний тепловий обмін між організмом людини і навколишнім середовищем.

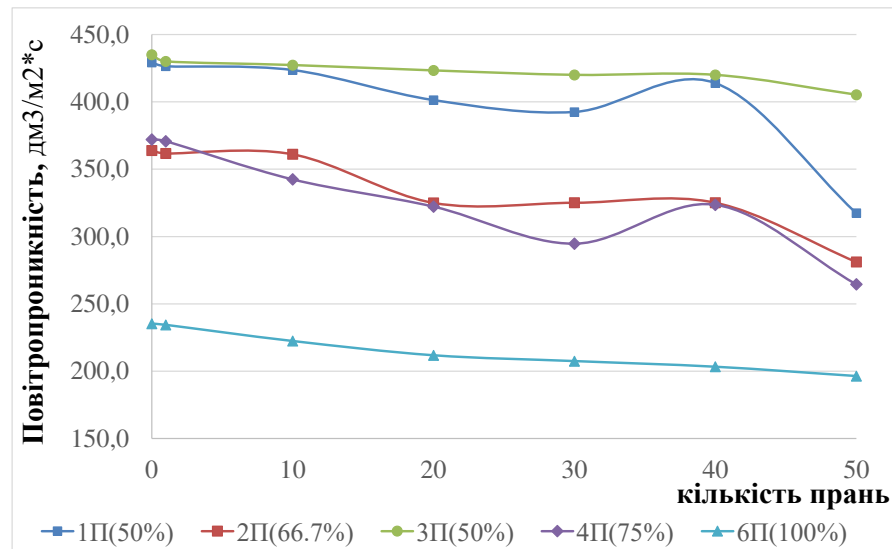
Завдяки особливостям своєї структури трикотажні матеріали отримані в'язаним способом мають більш пористу структуру порівняно з тканинами чи нетканинами, тому і проникність трикотажних полотен порівняно вища [34]. Одна з найважливіших властивостей трикотажних полотен, що характеризує проникність полотен є повітропроникність. Якщо полотно, проникне для повітря, як правило, також проникне для води як у рідкому, так і в паровому стані, це означає, що властивості пропускання рідини та пари тісно пов'язані зі значенням повітропроникності. Низька повітропроникність трикотажних полотен порушує видільну функцію шкіри, затримує вентиляцію одягу, випаровування води з поверхні шкіри. Величина повітропроникності трикотажу залежить від його щільності, виду переплетення, товщини, волокнистого складу і структури нитки, з якої він вироблений. За рахунок варіювання цих факторів показники фізико-гігієнічних властивостей можна змінювати в широких межах. Щільність, вид переплетення і товщина полотна визначають кількість, розміри і форму пор, які впливають на опір, що чиниться потоку повітря, що проходить. На величину повітропроникності впливає не тільки загальна кількість пор, але і розміри кожної пори. Чим більше пористість матеріалу, тим менше його вагове заповнення і вище повітропроникність [35].

Таблиця 4.2. - Результати дослідження повітропроникності

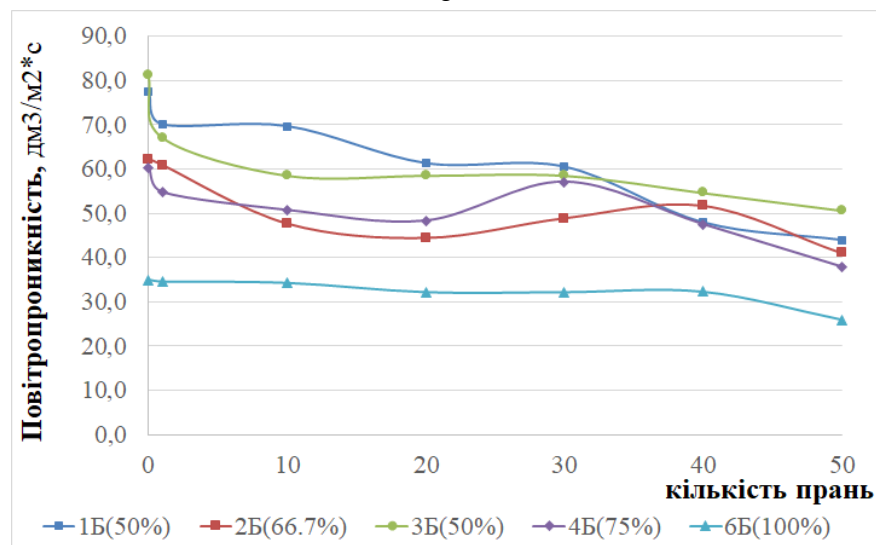
Показник	Варіант зразка	Кількість прань						
		0	1	10	20	30	40	50
Повітропроникність								
	1П	150,4	143,4	123,1	122,3	121,4	114,0	98,5
	2П	150,4	143,4	123,1	122,3	121,4	114,0	98,5
	3П	150,4	143,4	123,1	122,3	121,4	114,0	98,5
	4П	150,4	143,4	123,1	122,3	121,4	114,0	98,5
	6П	150,4	143,4	123,1	122,3	121,4	114,0	98,5
	1П2	363,9	361,7	361,1	325,0	325,1	325,0	281,1
	2П2	363,9	361,7	361,1	325,0	325,1	325,0	281,1
	3П2	363,9	361,7	361,1	325,0	325,1	325,0	281,1
	4П2	363,9	361,7	361,1	325,0	325,1	325,0	281,1
	6П2	363,9	361,7	361,1	325,0	325,1	325,0	281,1
	1Б	77,6	75,6	73,1	72,6	72,6	71,4	70,6
	2Б	70,1	69,1	67,2	66,1	65,2	64,1	63,1
	3Б	69,7	67,7	65,7	65,7	64,7	62,7	61,7
	4Б	61,3	58,1	56,1	55,3	54,2	53,1	50,3
6Б	60,5	58,5	56,5	54,5	53,4	52,5	51,2	



а



б



в

Рисунок 4.2. Залежність повітропроникності трикотажу від кількості прань

Як свідчать результати досліджень повітропроникність трикотажних полотен в значній мірі залежить від варіанту заправки утокової гребінки еластомерними нитками. Так зі зменшенням відсотку набирання утокових гребінок показник повітропроникності підвищується. Найвище значення досліджуваного показника мають полотна з 50% набиранням, найменше – з 100% набиранням. При чому значення показника на 30% вище ніж при повному (100%) набиранні гребінки. Що пояснюється відсутністю еластомерних ниток в деяких петельних стовпчиках ланцюжка, а це зменшує перешкоду для проходження повітря через міжпетельні отвори та міжниткові шари в цих місцях. Збільшення лінійної густини ниток поперечного утку

також призводить до зменшення повітропроникності трикотажних полотен. В межах експерименту повітропроникність трикотажу зменшилась майже втричі при збільшенні лінійної густини нитки в 2 рази. Також виявлено вплив сировинного вмісту на повітропроникність. При використанні в якості поперечного утоку бавовняної пряжі лінійної густини 29текс*4 показник суттєво зменшився, отримані дані коливаються в межах 30-80 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$.

Визначено також, що волого-теплова обробка трикотажу змінює повітропроникність полотен. Зі збільшенням циклів ВТО повітропроникність зменшується, що можна пояснити ущільненням структури трикотажу.

4.3. Висновки до розділу

В результаті проведених досліджень фізико-механічних характеристик основов'язаного еластичного полотна встановлено:

– повітропроникність трикотажних полотен в значній мірі залежить від відсотку заправки утокової гребінки еластомерними нитками: зі зменшенням відсотку - показник підвищується. Показник повітропроникності полотен зменшується в результаті дії волого-теплової обробки в межах експерименту - на 30-35%;

– пружність виготовлених варіантів полотен змінюється в межах 95% - 100%, при чому найвище значення показника виявляють варіанти полотен з вмістом бавовняної пряжі. Залишкове видовження становить 0% -4,4%, що характеризує полотна як формостійкі. Варіанти заправки 2Б та 4Б мають значення в межах 51-60%, що не відповідає вимогам до таких полотен.

Загальні висновки

В результаті проведених досліджень параметрів структури та фізико-механічних характеристик основов'язаного еластичного полотна встановлено:

– щільність трикотажу по вертикалі та горизонталі не змінюється в межах експерименту, тобто не залежить від сировинного вмісту та відсотку набирання утокової гребінки еластомерними нитками. На товщину трикотажу не впливає сировинний вміст зразків, однак під впливом ВТО товщина трикотажу збільшується в межах експерименту в середньому на 30%. Поверхнева густина збільшується зі збільшенням лінійної густини ниток поперечного утоку та відсотку набирання гребінки еластомерними нитками;

– повітропроникність трикотажних полотен в значній мірі залежить від відсотку заправки утокової гребінки еластомерними нитками: зі зменшенням відсотку - показник підвищується, що пояснюється відсутністю еластомерних ниток в деяких петельних стовпчиках ланцюжка. Крім того показник повітропроникності полотен зменшується в результаті дії волого-теплової обробки в межах експерименту - на 30-35%. Повітропроникність також залежить від виду сировини і є найнижчим для полотен з бавовняної пряжі;

– пружність виготовлених варіантів полотен змінюється в межах 95% - 100%, при чому найвище значення показника виявляють варіанти полотен з вмістом бавовняної пряжі. Залишкове видовження становить 0% -4,4%, що характеризує полотна як формостійкі, що вказує про можливість багаторазового використання бандажних виробів. Варіанти заправки 2Б та 4Б мають значення в межах 51-60%, що не відповідає вимогам до таких полотен. Рапорт набирання гребінки еластомерними нитками в межах експерименту має незначний вплив, що дозволяє знизити відсотковий вміст еластомерної нитки в структурі трикотажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В.І.МНИК.канд.техн.наук, Є.А.ПРОКОПОВА,. інж. (Київський державний науково-дослідний інститут текстильно-галантерейної промисловості) Медичнікомпресійнівироби
2. Haus Khas Functional clothing – Definition and classification, Indian Journal of Fibre Tixtile Research, Vol. 36, 2011. P. 321-326.
3. Текстильні медичні вироби – новий напрям роботи легкої промисловості України / [Омельченко В.Д., Ізовіт В.А., Черній Ю.В., Фурманов Ю.О.]. – 1997. – № 2. – С. 11-12
4. Міністерство економіки України. Державна підтримка українського експорту.Легка промисловість України (2007 р.). [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/9.html>.
5. Ortos [Електронний ресурс] <https://ortos.ua/ua>
6. Техномедиа [Електронний ресурс] <http://www.technomedica.ru/>
7. Офіційний сайт ТОВ ТД АЛКОМ [Електронний ресурс] – <http://alkom.ua/>
8. Билич Г.Л. Большой толковый медицинский словарь: в 2-х томах. Т. 1 - М.: АСТ, 2001.-589 с.
9. Про затвердження Технічного регламенту щодо медичних виробів: Постанова Кабінету Міністрів України від 02.10.2013 р. № 753 / Офіційний вісник України. – 2013. –№ 82. – 158с.
10. Asha: платки и тюрбаны, облегчающие химиотерапию [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.novate.ru/blogs/070113/22226/>
- 11.Изделия медицинские эластичные фиксирующие и компрессионные. Общие технические требования. Методы испытаний. ГОСТ 31509-2012 . – М.: Стандаринформ, 2013. – 28 с. – (Межгосударственный стандарт).
12. Тихонова Т. П. Технология разработки информационной базы для проектирования конструкций лечебно-профилактической одежды массажного действия / Вісник КНУТД. – 2010. – №3. – С. 198-199.
13. Автори: Мельник Л.М., Омельченко В.Д. Кулірний еластичний трикотаж.

14. Кривонос Ю.Г. Новые средства альтернативной коммуникации для людей с ограниченными возможностями / Ю.Г. Кривонос, Ю.В. Крак, А.В. Бармак, Р.А. Багрий // Кибернетика и системный анализ. – 2016. – Том 52, № 5. – С. 3–13.
15. Хімконтинент [Електронний ресурс] <http://chemcontinent.com.ua>
16. Основи теорії в'язання : підручник / Л. О. Крилова, Л. М. Мельник. - Київ : Кафедра, 2015. - 304 с. - ISBN 978-966-2705-96-6
17. ГОСТ Р 58236-2018 Изделия медицинские эластичные компрессионные. Общие технические требования. Методы испытаний
18. Кизимчук О. П., Савченко В. Д. Особливості розвитку текстильного виробництва технічного призначення // «Україна – Чехія – ЄС» Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон-Прага: ПП Вишемирський В. С., 2008
19. Современные основовязальные машины. [Електронний ресурс] http://korobey.com/sovremennye_osnovovyazalnye_mashiny.html
20. ГОСТ 8846-87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекоса, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
21. ГОСТ 16218.4-93. Изделия текстильно-галантерейные. Метод определения плотности. – М.: Изд-во стандартов, 1995.
22. ГОСТ 8845-87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности. – М.: Изд-во стандартов, 2002.
23. ГОСТ 12023-2003. Материалы текстильные. Полотна. Методы определения толщины. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
24. ГОСТ 16218.9-89 . Изделия текстильно-галантерейные. Методы испытания при растяжении. – М.: Изд-во стандартов, 1989
25. ГОСТ 8845-87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности. – М.: Изд-во стандартов, 2002

26. Шустов Ю.С. «Основы текстильного материаловедения. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007.- 302 с
27. ГОСТ 8847-85 ПОЛОТНА ТРИКОТАЖНЫЕ Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных
- 28.ГОСТ 13711-82. Полотна трикотажные. Метод определения изменения линейных размеров после мокрых обработок. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
29. MedTextile [Электронный ресурс] <https://med-textile.com.ua/>
30. ГОСТ 16218.9-89. Изделия текстильно-галантерейные. Методы испытания при растяжении. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
31. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них
- 32.Mallikarjunan K., Senior L. Comfort and Thermo Physiological Characteristics of Multilayered Fabrics for Medical Textiles, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 7 (1), 2011. P. 1–15.
- 33.Арабулі С. І. Оцінка показників комфортності білизняних трикотажних полотен для занять спортом / Арабулі С. І., Арабулі А. Т., Ототюк С. С., Ключко В. В., Черепенко Д. Ю. / Вісник КНУТД №4 (136), 2019. С.106-114
- 34.Ogulata R. T., Mavruz S. Investigation of Porosity and Air Permeability Values of Plain Knitted Fabrics, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 18, No. 5 (82), 2010. P. 71-75
35. I. Martirosyan Influence of antimicrobial treatment on change of hygroscopic properties and permeability of knitted clothes, *Товарознавчий вісник, Випуск 13*. 2020. P.160-169
36. ГОСТ 12088-77 МАТЕРИАЛЫ ТЕКСТИЛЬНЫЕ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ Метод определения воздухопроницаемости
- 37.Кизимчук,О.П.Мельник,Л.М. Голікова, О. Я. Високоеластичні полотна для виробів лікувально-профілактичного призначення

38. Патент України № 51996, МПК D04B21/00, D04B21/18 «Основов'язаний еластичний трикотаж у вигляді стрічки»//
39. Омельченко В.Д., Прокопова Є.А. Опубл. 15.09.2004. - Бюл. №9. Гензер М.С. «Лечебный трикотаж». - М.: Легкая индустрия, 1975. -
40. Филатов В.Н. Проектирование эластомерных изделий. - М.: Легкая индустрия, 1979. - 119 с
41. Дунаевская Т.Н., Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии: учебник для высш. учеб. заведений легкой промышленности. - М.: Легкая индустрия, 1980г. - 216с.
42. Шаммут Ю.А., Корнилова Н.Л. Эргономическое обоснование конструкций лечебнобандажных корсетных изделий // Тезисы международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (Прогресс-2005). - Иваново: ИГТА. - 2005. - с. 312-313.
43. Киргхофф Р. Ортопедия: Пер. с нем. - М.: Медицина, 1984. - 228с.
44. Антипова А.И. Конструирование и технология корсетных изделий: Учебник для кадров массовых профессий. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 160с.
45. Бетехтин В.А. Практическое руководство по протезной технике. - Л.: Ленинградский научно-исследовательский институт протезирования им. проф. Г.А. Альбрехта, 1940.
46. Рогатюк Т.М. Разработка размерной типологии женщин для проектирования лечебных швейных изделий: Дисс. ... кан. техн. наук: 05.19.04. - Л.: 1987г. - 27с.
47. Справочник по протезированию./ Под ред. Филатова В.И. - Л.: Медицина, 1978. - 280с.

48. Добрава О.С., Блохин В.Н., Каптелин А.Ф., Соколов Д.М. Травматологические и ортопедические аппараты и их применение. – М.: Союзхимфармторг, 1958. – 157с.
49. РСТ УССР 1868–89. Изделия бандажные лечебно-профилактические. Общие технические условия - Введ. с 01.07.90. – К.: ГОСПЛАН УССР, 1990. – 12 с.
50. Акилова З.Т. Проектирование корсетных изделий. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 119с
51. Л.М. Мельник, О.П. Кизимчук Застосування еластичних трикотажних матеріалів в лікувально-профілактичних виробках
52. MedTextile [Електронний ресурс] <https://med-textile.com.ua/>
53. Вироби медичні. Класифікування залежно від потенційного ризику застосування. Загальні вимоги. ДСТУ 4388:2005. – К.: Держспоживстандарт України, 2005.- 22 с.
54. Офіційний сайт фірми "Т.С.Н". –[Електронний ресурс] <http://www.tch.com.tw/>.
55. Кизимчук О. П., Савченко В. Д. Особливості розвитку текстильного виробництва технічного призначення // «Україна – Чехія – ЄС» Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон-Прага: ПП Вишемирський В. С., 2008. – №4. – С. 17-21.
56. Ковальчук Л. Я. Щодо механізмів впливу еластичного бинтування нижніх кінцівок на перерозподіл циркулюючої крові та нові аспекти його застосування доопераційній підготовці хірургічних хворих / Л. Я. Ковальчук, Н. І. Герасимюк // Шпитальна хірургія. – 2011, № 2. – С. 50-53
57. ГОСТ Р 58236-2018 Изделия медицинские эластичные компрессионные. Общие технические требования. Методы испытаний

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Тези доповідей
IV Міжнародної науково-практичної
конференції текстильних та фешн технологій

KyivTex&Fashion

*До 90-річного ювілею з дня заснування Київського
національного університету технологій та дизайну*

20 жовтня 2020 року

Київ 2020



УДК
677.017.2/7

ЛЮДМИЛА МЕЛЬНИК, ОЛЕНА КИЗИМЧУК,
ДАР'Я КОПИШТА, ХРИСТИНА КИРИЧОК
Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕФОРМАЦІЇ ЕЛАСТИЧНИХ ПОЛОТЕН

***Мета.** Метою роботи є аналіз зміни деформаційних властивостей основов'язаного еластичного полотна залежно від сировинного складу та набирання утокової гребінки еластомерними нитками*

***Ключові слова:** трикотаж, еластомерна нитка, пружність, залишкова деформація, розтяжність.*

Постановка завдання.

Суттєвий розвиток асортименту лікувально-профілактичних виробів відбувся завдяки застосуванню для їх виготовлення трикотажних еластичних полотен, які особливо популярні завдяки своїй здатності зберігати лінійні розміри в процесі експлуатації, забезпечувати компресійні властивості при багаторазових навантаженнях. Вибір волокнистого складу, будови трикотажних полотен для реабілітаційних виробів визначає їх функціональні властивості і є шляхом до удосконалення еластичних матеріалів.

***Результати досліджень.** Предметом дослідження є основов'язані еластичні трикотажні полотна утокових переплетень, що виготовлені з чотирьох систем ниток. В усіх варіантах ґрунтовим переплетенням є закритий ланцюжок при повному набиранні гребінки поліефірною ниткою 16,7 текс. Еластичність трикотажу досягнута за рахунок введення в структуру трикотажу у вигляді повздовжнього утоку еластомерної нитки діаметром 0,8 мм. Дослідні зразки полотен виготовлені з різним рапортом її набирання: 1 заправлена, 1 пропущена (50%); 2 заправлені, 1 пропущена (66,7%); 2 заправлені, 2 пропущені (50%); 3 заправлені, 1 пропущена (75%); всі заправлені (100%). Як поперечні утокові нитки використано: поліефірні нитки 33,4 текс x 2, 33,4 текс x 4 та бавовняна пряжа 29 текс x 4. Всього виготовлено 15 варіантів дослідних полотен на основов'язальній машині ТСН 15 класу. Після в'язання полотна приведено в умовно-врівноважений стан. Дослідження деформаційних характеристик проводили на релаксометрі стійка відповідно до ГОСТ 16218.9-89 у напрямку прокладання*

еластомерної нитки, тобто вздовж петельних стовпчиків. Графічні зображення отриманих результатів досліджень наведено на рис.

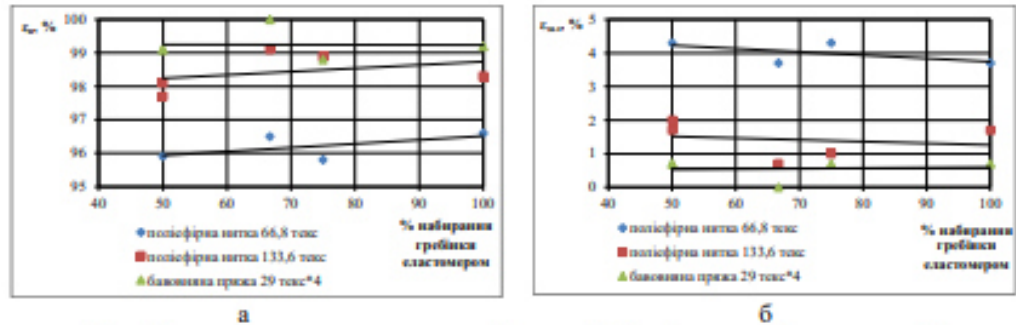


Рис. Залежність характеристик деформації від відсотка набирання гребінки еластомерною ниткою: а – пружної деформації; б – залишкового видовження

Отримані експериментальні дані свідчать, що пружна деформація виготовлених варіантів полотен змінюється в межах 95 ÷ 100 %, при чому найвище значення показника виявляють варіанти полотен з вмістом бавовняної пряжі. В межах експерименту залишкова деформація полотен становить 0 ÷ 4,4 %, що характеризує полотна як формостійкі. Ці показники вказують на можливість багаторазового використання бандажних виробів, адже вони мають високу пружність і здатні швидко відновлювати свої розміри. Рапорт набирання гребінки еластомерними нитками в межах експерименту має незначний вплив, що дозволяє знизити її відсотковий вміст в структурі трикотажу.

Висновок. В результаті дослідження деформаційних характеристик основов'язаного еластичного полотна утокового переплетення виявлено, що усі досліджувані полотна мають високу пружність і здатні відновлювати лінійні розміри після зняття навантаження незалежно від набирання еластомерних ниток (50-100%), а також виду та лінійної густини ниток поперечного утку: пружна деформація перевищує 95 %, а залишкова менше 5%.

ДОДАТОК Б



**UNION OF ENGINEERS AND TEXTILE TECHNICIANS OF
SERBIA**

AND

**UNION OF ENGINEERS AND TECHNICIANS OF SERBIA
FACULTY OF TECHNOLOGY AND METALLURGY IN BELGRADE
FACULTY OF TECHNOLOGY, SHTIP, NORTH MACEDONIA
SOCIETY FOR ROBOTICS OF BOSNIA I HERZEGOVINA
BASTE - BALKAN SOCIETY OF TEXTILE ENGINEERING, GREECE**

**IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
CONTEMPORARY TRENDS INNOVATIONS IN THE
TEXTILE INDUSTRY**



FINAL PROGRAM

Belgrade, 16-17th September, 2021

Union of Engineers and Technicians of Serbia,

Dom inženjera "Nikola Tesla", Kneza Miloša 9/III, Beograd



**Conference is financially supported by The Ministry of Education,
Science and Technological Development of the Republic of Serbia**



IV Međunarodna konferencija
 „Savremeni trendovi i inovacije u tekstilnoj industriji“
 16-17. septembar 2021. Beograd, Srbija



ELASTIC WARP KNITTED FABRIC FOR REHABILITATION GOODS

Liudmyla Melnyk, Olena Kyzymchuk, Daria Kopyshita, Olena Kogut

(Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine,
 e-mail: kyzymchuk.o@knu.edu.ua)

ABSTRACT: *At the current stage of the textile industry, the development of medical and prophylactic goods is one of the most actual and pressing tasks. Such products as compression garments have a constant and steady demand because they prevent ailments and normalize people's life and activity. A distinctive feature of these products is their manufacture from elastic knitted fabrics, which allows reducing the number of seams and ensure a reliable fit to the body.*

In this regard, the few variants of warp knitted fabrics with elastomeric threads were produced and tested. The elastomeric threads are introduced into the knitted structure with pre-tension, which provides the necessary stretching of the fabrics. At the same time, after the removal of tensile forces, the elastomeric threads restore their original dimensions and change the ground structure. The research on elastic warp-knitted fabrics was carried out and the influence of knitting parameters on the properties of elastic knitwear was established within this work.

Keywords: *warp knitted fabric, elastomeric thread, rehabilitation good, properties*

1. INTRODUCTION

Human activities aimed at illness recovery and health maintenance deserve comprehensive support in various spheres. That is why in the modern world special attention paid to the development and manufacturing the rehabilitation products that prevent the disease progression and return an active life to everyone.

The support items are a significant segment of rehabilitation products. This is a special product that covers certain areas of the human body to restore anatomical shape or function as well as to prevent possible injuries during significant physical exertion [1]. The wide range of support items that differ by constructions and end-users is represented in the world market of medical products. However, as a rule, knitted elastic materials are the basis of such products. Knitted fabrics for the manufacture of preventive products must provide a number of requirements, namely: linear dimensions stability, a certain level of compression, comfort as well [2]. The necessary level of stretchability and elasticity of the knitted fabric is providing by the introduction of elastomeric threads into the fabric structure. Pre-elongation of elastomer before knitting affects the stretchability and correspondently a strain of compression product. It affects the geometric parameters of the knitted fabric, namely, increasing stitch density and decreasing loops spacing.



Such structure change reduces the fabric's permeability and consequently the comfort feeling.

2. THEORY

For each consumer, the comfort of textile products is one of the important components of product quality. The comfort of compression products is even more important because they tightly fit the body. [3]. Comfort is a pleasant psychological state and physical harmony of a person. Comfort can be psychological by a feeling of confidence when wearing clothes, sensory by mechanical contact between the skin and clothing, and thermophysiological by optimal microclimate between body and clothing. Thermophysiological comfort is the main one. It has the greatest impact on the physiological state of humans. Thus, the maintenance of body thermal balance is a necessary condition of human normal vital activity [4]. In this case, elastic knitted fabrics must provide air conditioning in the underwear layer and create a normal heat exchange between the human body and the environment.

The knitted structures have a more open character when compared to other textile materials, such as woven and braided. It leads to a higher permeability. [5]. An air-permeability is the main one. The liquid and vapor permeability of the fabric are usually closely related to the value of air permeability. The value of air permeability of knitted fabric depends on the stitch density, interlooping, thickness, yarn's type and structure. Due to the variation of these factors, the indicators of physical and hygienic properties can be varied within wide limits. The stitch density, interlooping, and thickness of the fabric determine the number, size and shape of the pores that affect the airflow resistance. The air permeability is affected not only by the total number of pores, but also the size of each pore. The greater materials porosity leads to higher air permeability [6].

The introduction of elastomeric threads into the knitted structure leads to changes in the configuration of the elements of the loops structure, and accordingly the fabric porosity. It should be assumed that the properties of the elastic warp knitted fabric will also depend on the interlooping repeat and elastomeric yarn threading. Therefore, the purpose of this work is to study the influence of technological conditions on the air permeability of elastic warp knitted fabrics.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Elastic warp-knitted fabric is the subject of this research. Pillar stitch with closed loops from 16.7 tex polyester thread is basis interlooping. Elastomeric threads of 0.8 mm diameter are used as longitudinal inlay-in yarn and introduced into the fabric structure with preliminary elongation to ensure the required elasticity. In order to study the effect of elastomeric yarn contribution on the studied property five fabrics variants differed by threading the guide bar with elastomeric yarn were used: #1 – 1 in, 1 out (50 %); #2 – 2 in, 1 out (66.7 %); #3 – 2 in, 2 out (50 %); #4 – 3 in, 1 out (75 %); #5 – full (100 %). The transverse weft threads are laid on a whole wide of fabric at both sides in order to fully covering the elastomeric filaments. In order to study the effect of raw material on the studied property four variants of transverse weft threads were used: 33.4 tex x 4



IV Međunarodna konferencija
 „Savremeni trendovi i inovacije u tekstilnoj industriji“
 16-17. septembar 2021. Beograd, Srbija



polyester yarns, 33.4 tex x 2 polyester yarns, 29 tex x 4 cotton yarn and 29 tex x 4 linen yarn. All fabric samples were produced on a 15 gauge TCH Crochet knitting machine. Since the studied fabrics are used for the manufacture of treatment and prevention products, on which operation the cleanliness and hygiene is a particularly important issue, it should be assumed that elastic warp knitted fabric will be subject to frequent washing. As a result of wet treatments, shrinkage of fabrics can occur, which would lead to deterioration of aesthetic appearance, dysfunction of therapeutic and prophylactic effects, or even product unusability. In addition, the changes in structural parameters of knitted fabric lead to changes in all others properties. Therefore, the produced warp-knitted fabrics were subjected to washing and ironing according to ISO 6330:2013. 50 cycles were done for each variant of developed elastic warp knitted fabrics.

Air permeability is described as the rate of air flow passing perpendicularly through a known area, under a prescribed air pressure differential between the two surfaces of a material. Tests were performed according to standard ISO 9237 using FF-12/A air permeability tester. The air pressure differential between the two surfaces of the material was 100 Pa. Ten parallel measurements were done for initial samples and after each 10th washing cycle for all fabrics variants. The mean value was used for results analysis

The research results show that the air permeability of knitted fabrics largely depends on the guide bar threading with elastomeric threads (Fig. 1). The fabric of the #1 variant with a half set of elastomeric threads (1 in, 1 out) has got the highest value (150 mm/sec) of the studied property. Moreover, the value is almost 50% higher than for the #5 variant fabric with a full set of elastomeric threads (105 mm/sec). This is due to the lack of elastomeric threads in certain wales that reduce the obstruction to the air passage through and increase the inter-loop and inter-thread holes.

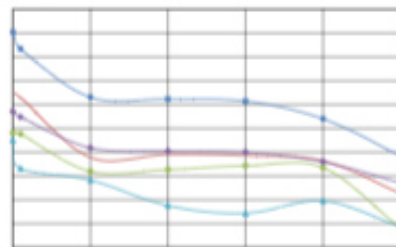


Figure 1: The effect of washing cycles and elastomeric yarn threading on the air permeability of knitted fabric with 33.4 tex x 4 PET as weft yarn

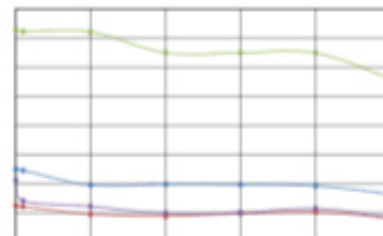


Figure 2: The effect of washing cycles and weft yarn type on the air permeability of knitted fabric with partly threading (66.7%) elastomeric yarn: 2 in, 1 out

The research result shows that the air permeability of elastic warp knitted fabrics depends on the raw material as well (Fig. 2). The air permeability of fabrics with 33.4 tex x 2 polyester yarn as transverse weft thread is almost three times higher than for similar fabrics with 33.4 tex x 4 polyester yarn. It was established that elastic warp



knitted fabrics with linen or cotton yarn have the lowest air permeability. It is because of the higher volume of the natural yarn compared to synthetic filaments.

It should be noted that the air permeability of the elastic warp knitted fabric changes as a result of wet-heat treatment. Thus, with an increasing number of washing and ironing cycles, the studied indicator decreases by 30-35% within the experiment. It is due to the shrinkage and the structure compaction of knitted fabrics, resulting in a decrease in the porosity. The obtained results should be in the count for the design and development of the new high comfort products.

4. CONCLUSION

Studies of the effect of technological conditions on the air permeability of elastic warp knitted fabrics shows the following:

- raw materials affect index:
 - elastic fabric with natural yarn (linen or cotton) as weft threads has got the lowest air permeability;
 - the air permeability increases by 65% with decrease twice in the linear density of the weft yarn;
- guide bar threading with elastomeric thread affects index too:
 - the air permeability increases by 30% with a decrease from 100% to 50% the percentage of guide bar threading for fabrics with polyester threads as weft yarn;
- the effect of wet heat treatment was established as well:
 - air permeability of elastic warp knitted fabric reduces by 30-35% with the increasing the washing cycles.

REFERENCES

- [1] Khas Haus. (2011) Functional clothing – Definition and classification, *Indian Journal of Fibre Tixtile Research*, Vol. 36, pp. 321-326.
- [2] Kyzymchuk O., Melnyk L., Arabuli S. (2020) Study of Elastic Warp Knitted Bands: Production and Properties, *Tekstilec*, Vol. 63(2), pp. 113-123.
- [3] Mallikarjunan K., Senior L. (2011) Comfort and Thermo Physiological Characteristics of Multilayered Fabrics for Medical Textiles, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 7 (1), p.p. 1–15.
- [4] Arabuli S., Arabuli A., Ottotiuk S., Klochko V., Cherepenko D. (2019) Evaluation of comfort properties of knitted fabrics for sportswear, *Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design. Technical Science Series №4 (136)*, p.p.106-114.
- [5] Ogulata R. T., Mavruz S. (2010) Investigation of Porosity and Air Permeability Values of Plain Knitted Fabrics, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 18, No. 5 (82) pp. 71-75.
- [6] Martirosyan I. (2020) Influence of antimicrobial treatment on change of hygroscopic properties and permeability of knitted clothes, *Commodity Bulletin (Товарознавчий вісник)*, Vol 13.p.p.160-169.