

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Факультет мистецтв і моди

Кафедра технологій моди

Кваліфікаційна робота

на тему

**РОЗРОБКА АДАПТИВНОГО ТРИКОТАЖУ
ДЛЯ ДІВЧАТ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Виконала: студентка групи МгДІМ-23
спеціальності 182 Технології легкої
промисловості

Ольга КОВАЛЕНКО

Керівник: д.т.н., проф. Людмила ГАЛАВСЬКА
Рецензент: к.т.н., доц. Дзикович Т.А.

Київ 2024

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Факультет мистецтв і моди

Кафедра технології моди

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості

Освітня програма Індустрія моди

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій моди

Ольга ГАРАНІНА

« _____ » _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Коваленко Ольга Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи Розробка адаптивного трикотажу для дівчат дошкільного віку.

Науковий керівник роботи: Галавська Л.Є., доктор технічних наук, професор, професор кафедри технологій моди,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «03» вересня 2024 р.

№188-уч

Строк подання студентом роботи 20.11.2024

Вихідні дані до роботи Зразки трикотажних матеріалів, вироблені з пряжі з вмістом вовняних волокон різноманітного походження .

Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Розділ 1. Стан питання за напрямом досліджень. Розділ 2 Об'єкти та методи досліджень. Розділ 3. Розробка трикотажних матеріалів для дитячого адаптивного одягу та дослідження його споживних характеристик. Розділ 4. Розробка дизайну та технології виготовлення адаптивних трикотажних виробів для дітей. Загальні висновки. Список використаних літературних джерел. Додатки.

5. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		видав завдання	прийняв завдання
Вступ	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		
Розділ 1	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		
Розділ 2	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		
Розділ 3	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		
Розділ 4	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		
Висновки	Галавська Л.Є., професор кафедри ТМ		

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка про виконання
1	Загальна характеристика роботи	20.08.2024	
2	Розділ 1. Стан питання за напрямом досліджень	01.09.2022	
3	Розділ 2 Об'єкти та методи досліджень	15.09.2024	
4	Розділ 3. Розробка трикотажних матеріалів для дитячого адаптивного одягу та дослідження його споживних характеристик	21.10.2024	
5	Розділ 4. Розробка дизайну та технології виготовлення адаптивних трикотажних виробів для дітей	04.11.2024	
6	Загальні висновки	11.11.2024	
7	Оформлення кваліфікаційної роботи (чистовий варіант)	13.11.2024	
8	Здача кваліфікаційної роботи на кафедру для рецензування (за 14 днів до захисту)	14.11.2024	
9	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність текстових співпадінь та помилок (за 10 днів до захисту)	__ .11.2024	
10	Подання кваліфікаційної роботи на затвердження завідувачу кафедри (з 7 днів до захисту)	__ .11.2024	

Студент _____ Ольга КОВАЛЕНКО

Науковий керівник роботи _____ Людмила ГАЛАВСЬКА

Директор НМЦУПФ _____ Олена ГРИГОРЕВСЬКА

АНОТАЦІЯ

Коваленко О. О. Розробка адаптивного трикотажу для дівчат дошкільного віку.

Кваліфікаційна робота здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 182 – Технології легкої промисловості. – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2024 рік.

Робота присвячена розробці асортименту трикотажного адаптивного одягу для дівчат дошкільного віку. У роботі обґрунтовано актуальність створення адаптивного одягу для дітей з фізичними обмеженнями, проаналізовано сучасні підходи до проектування дитячого трикотажу, а також розроблено моделі, які враховують особливі потреби дітей, такі як комфорт, функціональність і сприяння соціальній адаптації.

Для дослідження використано комплексний підхід, включаючи аналіз властивостей трикотажних матеріалів з натуральних волокон (льон, бамбук, кропива), експериментальну розробку зразків трикотажу різних видів переплетень та дослідження їх споживних характеристик. У роботі розглянуто конструктивні та технологічні рішення, спрямовані на створення зручного і функціонального трикотажного одягу, який відповідає сучасним естетичним і гігієнічним вимогам.

Ключові слова: адаптивний одяг, адаптивний трикотаж, дитячий трикотажний одяг, пряжа з натуральних волокон, споживні властивості трикотажу.

ANNOTATION

Kovalenko O. O. Development of Adaptive Knitwear for Preschool Girls.

Qualifying work of the second (master's) level of higher education in specialty 182 - Consumer industry technologies. – Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2024.

The work is devoted to the development of an assortment of knitted adaptive clothing for preschool girls. The paper substantiates the relevance of creating adaptive clothing for children with physical disabilities, analyzes modern approaches to the design of children's knitwear, and develops models that take into account the special needs of children, such as comfort, functionality and promotion of social adaptation.

The study used an integrated approach, including the analysis of the properties of knitted materials made from natural fibers (linen, bamboo, nettle), the experimental development of knitwear samples of various types of weaves and the study of their consumer characteristics. The paper discusses design and technological solutions aimed at creating comfortable and functional knitwear that meets modern aesthetic and hygienic requirements.

Keywords: *adaptive clothing, adaptive knitwear, children's knitwear, natural fiber yarn, consumer properties of knitwear.*

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи.....	8
Вступ.....	10
Розділ 1. Стан питання за напрямом досліджень.....	11
1.1. Аналіз вимог до сировини для одержання трикотажних матеріалів, призначених для виготовлення дитячого адаптивного одягу.....	12
1.2. Аналіз вимог до показників якості текстильних матеріалів, призначених для дитячого адаптивного одягу.....	14
1.3. Вимоги до конструкції дитячого адаптивного одягу.....	17
1.4. Аналіз наукових праць за напрямом досліджень.....	19
Розділ 2 Об'єкти та методи досліджень.....	22
2.1. Методологія дослідження параметрів структури трикотажного матеріалу.....	23
2.2 Методологія дослідження повітропроникності.....	25
2.3. Методологія дослідження паропроникності трикотажних матеріалів.....	26
2.4. Методологія дослідження гігроскопічності трикотажних матеріалів.....	27
2.5. Методологія дослідження капілярності текстильних матеріалів.....	28
2.6. Методологія дослідження релаксаційних характеристик текстильних матеріалів.....	28
Розділ 3. Розробка трикотажних матеріалів для дитячого адаптивного одягу та дослідження його споживних характеристик.....	29
3.1 Розробка зразків трикотажних матеріалів та дослідження впливу виду переплетення й виду сировини на параметри його структури.....	32
3.2 Дослідження повітропроникності.....	32
3.3. Дослідження паропроникності.....	34
3.4. Дослідження гігроскопічності.....	35
3.5 Дослідження капілярності.....	36
3.6. Дослідження релаксаційних характеристик.....	37
Розділ 4. Розробка дизайну та технології виготовлення адаптивних	42

трикотажних виробів для дітей.....	53
4.1. Дизайн адаптивних трикотажних виробів.....	53
4.2. Особливості конструкції адаптивних трикотажних виробів.....	54
4.3. Особливості технології виготовлення адаптивних трикотажних виробів.....	60
Загальні висновки	64
Список використаної літератури.....	66
Додатки.....	73

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розробка асортименту адаптивного дитячого одягу є важливою для забезпечення потреб дітей з обмеженими можливостями, які потребують спеціального одягу для комфортного повсякденного життя. Особливу актуальність ця тема набуває в умовах воєнного стану в Україні, коли збільшилася кількість дітей із фізичними обмеженнями та потребою в адаптивному одязі. Такий одяг не лише забезпечує зручність та функціональність, але й сприяє соціальній адаптації дітей, покращує якість їхнього життя та допомагає в розвитку навичок самостійного одягання.

Мета дослідження. Метою роботи є розробка дизайну та технологій виготовлення адаптивного трикотажного одягу для дітей з урахуванням їхніх специфічних потреб, функціональності та естетичних вимог.

Предмет та об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є процес виготовлення адаптивного трикотажного одягу для дітей з особливими потребами. Предметом дослідження є трикотажні матеріали, конструктивні, технологічні та естетичні аспекти на шляху розробки трикотажного адаптивного одягу для дітей з особливими потребами.

Задачі дослідження. На основі проведеного аналізу вимог до споживчих властивостей трикотажних виробів для дітей із фізичними обмеженнями здійснити вибір виду сировини та виду переплетення трикотажного матеріалу. Дослідити вплив виду сировини та виду переплетення на споживні властивості одержаних зразків трикотажних матеріалів. Розробити дизайн адаптивних трикотажних виробів з урахуванням фізіологічних, соціальних та естетичних потреб дітей. Виготовити в матеріалі одну з моделей дитячого адаптивного трикотажного виробу для дівчаток дошкільного віку.

Методи дослідження. Для дослідження використано комплексний підхід, що включав аналіз науково-технічної літератури для визначення

сучасних підходів до розробки адаптивного одягу, експериментальну розробку зразків трикотажних матеріалів із різними видами переплетення (гладь, ластик, комбіноване) та використанням пряжі з вмістом натуральних волокон (льон, бамбук, кропива), а також лабораторний аналіз їхніх властивостей (повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, капілярність та релаксаційні характеристики).

Практична цінність отриманих результатів. Розроблені конструкція та технологія виготовлення адаптивного дитячого трикотажного одягу сприяють поліпшенню умов життя дітей з особливими потребами. Практична цінність полягає у створенні моделей одягу, які забезпечують комфорт, функціональність та відповідають сучасним естетичним вимогам. Результати дослідження можуть бути впроваджені у текстильній промисловості та використовуватися у виробництві одягу для дітей з фізичними обмеженнями.

Ключові слова: *адаптивний одяг, адаптивний трикотаж, дитячий трикотажний одяг, пряжа з натуральних волокон, споживні властивості трикотажу.*

ВСТУП

Одяг є важливим елементом повсякденного життя, який не лише забезпечує захист і комфорт, а й виконує соціальну та естетичну функції. Для дітей з особливими потребами вибір відповідного одягу стає критичним, адже він має враховувати їхні фізіологічні особливості, зручність у використанні, а також сприяти їхній соціальній адаптації. В умовах воєнного стану в Україні кількість дітей із фізичними обмеженнями зростає, що робить питання розробки адаптивного дитячого одягу ще більш актуальним.

Дослідження в цій сфері спрямовані на створення трикотажних виробів, які відповідають сучасним вимогам до гігієнічних, експлуатаційних та естетичних характеристик. Особливу увагу приділяється використанню натуральних волокон, таких як бамбук, льон і кропива, що забезпечують комфорт та екологічність. Крім того, розробка одягу з адаптивними елементами сприяє підвищенню самостійності дітей, зменшує навантаження на опікунів та покращує якість життя родин, що опікуються дітьми з особливими потребами.

Ця робота є важливим внеском у розв'язанні актуальної проблеми, оскільки поєднує інноваційні дизайнерські рішення, дослідження матеріалів і технологій виготовлення з урахуванням особливих потреб дітей. Вона має на меті створення функціонального, зручного та естетичного одягу, який сприятиме інтеграції дітей із особливими потребами у суспільство та покращуватиме їхній життєвий комфорт.

РОЗДІЛ 1

СТАН ПИТАННЯ ЗА НАПРЯМОМ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розробка адаптивного одягу для дітей є важливим напрямом сучасних досліджень у сфері легкої промисловості. Зростання кількості дітей із особливими потребами, зумовлене як соціальними, так і медичними факторами, підвищує актуальність створення одягу, який би враховував фізіологічні, функціональні та естетичні потреби маленьких споживачів.

Сучасні дослідження зосереджені на вивченні властивостей матеріалів, які використовуються для створення адаптивного одягу. Натуральні волокна, такі як бавовна, льон і бамбук, є основними матеріалами завдяки їхнім високим гігієнічним властивостям, здатності забезпечувати комфорт і безпеку. Особлива увага приділяється пошуку оптимальних комбінацій волокон, які б поєднували м'якість, еластичність і зносостійкість.

Іншим важливим аспектом є конструктивні особливості адаптивного одягу. Дослідження спрямовані на розробку моделей, які забезпечують легкість вдягання та знімання, зручність у носінні та налаштування під індивідуальні потреби дитини. Застосування сучасних елементів, таких як застібки-липучки, еластичні вставки або магнітні застібки, дозволяє значно спростити використання одягу дітьми з обмеженою рухливістю.

Естетичний аспект також займає важливе місце в розробці адаптивного одягу. Дизайн має відповідати віковим і гендерним особливостям, бути привабливим і водночас ненав'язливим, щоб сприяти соціальній інтеграції дітей.

Отже, існує значний інтерес до створення адаптивного одягу, який поєднує функціональність, комфорт і сучасний вигляд. Однак подальші дослідження необхідні для вдосконалення технологій виготовлення

матеріалів, оптимізації конструктивних рішень і забезпечення широкої доступності таких виробів.

1.1. Аналіз вимог до сировини для одержання трикотажних матеріалів, призначених для виготовлення дитячого адаптивного одягу.

Розробка трикотажних матеріалів для дитячого адаптивного одягу вимагає особливо ретельного підходу до вибору сировини. Це зумовлено необхідністю забезпечення високих споживчих властивостей матеріалів, зокрема їхньої гігієнічності, безпеки, комфорту та довговічності.

Основні вимоги до сировини:

1. **Гігієнічність:** трикотажні матеріали повинні мати високі показники повітропроникності, гігроскопічності та паропроникності. Ці властивості забезпечують оптимальний мікроклімат у зоні контакту одягу з тілом дитини, що є важливим для запобігання перегріванню чи переохолодженню.

2. **Безпека:** для виготовлення дитячого одягу використовуються матеріали з гіпоалергенних і екологічно чистих волокон. Натуральна сировина, така як бавовна, льон, бамбук і кропива, є оптимальним вибором, оскільки вона не викликає подразнень шкіри та є безпечною навіть для дітей із підвищеною чутливістю.

3. **М'якість і комфорт:** матеріали повинні мати приємну текстуру, бути м'якими на дотик і не викликати дискомфорту. Це особливо важливо для дітей із фізичними обмеженнями, які можуть мати підвищену чутливість шкіри.

4. **Еластичність і зносостійкість:** адаптивний одяг повинен бути зручним у використанні, легко вдягатися й зніматися, а також мати високу зносостійкість. Для цього підходять матеріали з додаванням невеликої кількості еластичних волокон, наприклад, еластану, які забезпечують гарну посадку на фігурі.

5. **Екологічність:** зважаючи на зростання екологічної свідомості, перевага надається волокнам, які біологічно розкладаються та мають мінімальний вплив на довкілля під час виробництва.

Особливу увагу приділяють комбінації натуральних волокон (наприклад, бавовна з льоном або бамбуком), які поєднують найкращі властивості кожного компонента. Це дозволяє створювати трикотажні матеріали з покращеними функціональними характеристиками, що відповідають вимогам адаптивного одягу для дітей.

В одному з досліджень [1] зазначається, що для виготовлення дитячого одягу оптимально використовувати натуральні волокна, такі як льон, бамбук і кропива, оскільки вони забезпечують високі гігієнічні властивості матеріалу.

За даними іншого дослідження [2], поєднання натуральних волокон із невеликою кількістю еластичних волокон, таких як еластан, сприяє покращенню еластичності трикотажу, що є важливим для забезпечення зручності одягу.

У статтях [3 - 5] акцентується увага на важливості вибору безпечних видів сировини для дитячого одягу. Аналіз трикотажних матеріалів, виготовлених із бавовни, льону, кропиви та поліефірної пряжі Coolmax, підтвердив їхні високі гігієнічні властивості. Ці матеріали забезпечують комфортний мікроклімат, завдяки хорошій повітропроникності, капілярності та гігроскопічності. Також у роботі наголошується на важливості структури переплетення, яка впливає на функціональні характеристики трикотажу.

Дослідження [6, 5] підкреслює переваги використання бамбукової пряжі у виробництві дитячого одягу. Бамбук має антибактеріальні, антисептичні та гіпоалергенні властивості, які є важливими для чутливої дитячої шкіри. Проте через високу розтяжність матеріалу необхідно застосовувати змішані волокна для підвищення його формостійкості.

Автори також зазначають, що такі матеріали найкраще підходять для виробництва адаптивного одягу, який потребує додаткової функціональності.

У статтях [7, 8] розглядається асортимент вітчизняних трикотажних матеріалів. Визначено, що поєднання натуральних і синтетичних волокон забезпечує високу довговічність, комфортність і естетичність матеріалів. Льон і кропива визнані найбільш екологічно безпечними волокнами, які відповідають вимогам до тактильних властивостей. Зазначено, що правильний вибір сировини дозволяє створювати матеріали, які задовольняють соціальні, функціональні та гігієнічні потреби адаптивного дитячого одягу.

У роботах [9-11] окремо розглянуто вплив синтетичних волокон на експлуатаційні властивості трикотажних матеріалів. Зокрема, додавання синтетичних волокон, таких як лайкра чи поліефір, дозволяє підвищити еластичність і зносостійкість виробів. Такі матеріали забезпечують легкість у догляді та стійкість до багаторазового прання, що особливо важливо для адаптивного одягу, який часто використовується в інтенсивному режимі.

Таким чином, вибір якісної сировини є ключовим етапом у створенні адаптивного дитячого трикотажного одягу, який забезпечить зручність, функціональність та безпеку для маленьких споживачів.

1.2. Аналіз вимог до показників якості текстильних матеріалів, призначених для дитячого адаптивного одягу.

Текстильні матеріали для дитячого адаптивного одягу повинні відповідати підвищеним вимогам до якості, враховуючи фізіологічні та соціальні особливості дітей з обмеженими можливостями. Основні показники, які аналізуються, включають гігієнічність, фізико-механічні властивості, естетичність та зручність в експлуатації.

Гігієнічні властивості :

- повітропроникність: забезпечує вентиляцію та комфорт при носінні. Матеріали з високою повітропроникністю, наприклад, бамбукові чи лляні волокна, дозволяють уникати перегрівання шкіри та накопичення вологи;
- гігроскопічність: здатність матеріалу поглинати вологу. Висока гігроскопічність потрібна для запобігання подразненням шкіри;
- гіпоалергенність: матеріали не повинні викликати подразнень або алергічних реакцій, особливо важливо для дітей із чутливою шкірою;
- паропроникність: відповідає за відведення вологи з поверхні тіла, для підтримання комфортного мікроклімата.

Фізико-механічні властивості:

- еластичність: забезпечує свободу рухів дитини, що є важливою складовою для адаптивного одягу;
- зносостійкість: матеріали повинні бути стійкими до розривів і зношування, враховуючи активність дітей;
- стійкість до багаторазового прання: одяг має зберігати свою форму і колір навіть після численних циклів прання.

Естетичність:

- кольорова палітра: використання яскравих кольорів і приємних на дотик матеріалів допомагає дітям почуватися комфортно;
- фактура поверхні: матеріали повинні бути приємними, гладкими на дотик, що підвищує комфорт носіння.

Функціональні вимоги:

- інтеграція адаптивних елементів: тканини мають забезпечувати легку вставку застібок, липучок, магнітних елементів тощо;
- стійкість до зовнішніх впливів: Водонепроникність, термостійкість або антибактеріальні властивості можуть бути необхідними залежно від типу одягу.

В одному з досліджень [12, 13] зазначається, що для виготовлення дитячого одягу доцільно використовувати натуральні волокна, такі як бавовна, льон і віскоза, оскільки вони забезпечують високі показники гігроскопічності (до 11,9%), паропроникності та комфорту під час експлуатації. Крім того, натуральні матеріали ефективно підтримують належний підодяговий мікроклімат, що є важливим для дітей дошкільного віку [14]. У статті [15] наголошується, що використання трикотажних матеріалів із натуральних волокон забезпечує високі показники гнучкості та комфорту, що особливо важливо для активного використання дитячого одягу.

У дослідженні [12] зазначається, що використання сучасних антимікробних засобів, таких як декаметоксин, покращує гігієнічні властивості тканин. Наприклад, після обробки 1% розчином декаметоксину показник гігроскопічності натуральних тканин зростає в середньому на 10–15%, що також забезпечує додатковий захист від мікроорганізмів, зменшуючи ризик шкірних захворювань у дітей.

У європейських стандартах, зокрема Оеко-Тех 100 [16], регламентовано відсутність у текстильних матеріалах шкідливих хімічних компонентів, таких як формальдегіди, пестициди, важкі метали, а також речовин, які можуть викликати алергічні реакції або накопичуватися в організмі [17]. Натомість в Україні екологічна сертифікація обов'язкова лише для певних груп текстильних матеріалів, таких як білизняний трикотаж для дітей. Відсутність контролю за міграцією шкідливих речовин із тканин створює ризики для здоров'я дітей [14,17].

Як зазначено в одному з досліджень [14], матеріали для дитячого одягу повинні бути стійкими до багаторазового прання та механічних впливів. Наприклад, бавовняна тканина з показником повітропроникності $946 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ демонструє високу зносостійкість, зберігаючи форму та естетичні властивості навіть після численних циклів експлуатації [12]. У

статті [17] також відзначено важливість еластичних властивостей трикотажу, які сприяють збереженню зручності та форми одягу навіть при інтенсивному використанні.

За даними дослідження [17,18], українські нормативи поки не повністю відповідають європейським стандартам щодо екологічної безпеки текстильних матеріалів. Наприклад, контроль за міграцією хімічних речовин, таких як залишкові формальдегіди чи пестициди, часто не здійснюється, тоді як у стандартах Оеко-Тех передбачено жорстке тестування навіть на присутність легколетких органічних сполук. Гармонізація нормативної бази України з європейськими стандартами дозволить значно знизити ризики для здоров'я споживачів, особливо дітей молодшого віку [17,18].

1.3. Вимоги до конструкції дитячого адаптивного одягу.

Дитячий адаптивний одяг є важливим елементом забезпечення комфорту, безпеки та зручності дітей, особливо для тих має особливі потреби. Його конструкція повинна враховувати фізіологічні, вікові та психологічні особливості дітей, а також сприяти їх соціалізації в суспільстві і допомагати опікунам в догляді за ними [19].

Одяг повинен бути простим у використанні, щоб дитина або її опікуни могли легко зняти чи одягнути його без додаткової допомоги. Розробка конструкції дитячого адаптивного одягу є ключовим етапом, що враховує специфічні фізіологічні, вікові та соціальні потреби дітей. Такі вироби мають забезпечувати не лише комфорт і зручність, але й сприяти соціалізації дитини, а також полегшувати догляд за нею опікунам. Основні вимоги до конструкції адаптивного дитячого одягу можна поділити на кілька категорій:

- **Простота у використанні.** Одяг повинен бути легким у вдяганні та зніманні, що особливо важливо для дітей із фізичними обмеженнями. Для

цього застосовуються: магнітні застібки, застібки-липучки, великі застібки-блискавки та/або еластичні вставки для спрощення регулювання.

- **Ергономічність конструкції.** Вироби мають враховувати анатомічні особливості дітей, розташування швів та елементів не повинно викликати подразнення. Важливо використати натуральні та м'які тканини. Відсутність швів у чутливих зонах, зробить одяг більш комфортним, а конструкція виробу повинна передбачати еластичність для забезпечення свободи рухів.

- **Функціональність.** Одяг повинен бути адаптований до індивідуальних потреб дитини і сприяти полегшенню догляду. Передбачати спеціальні елементи конструкції: застібки-липучки (дозволяють швидко застібати чи розстібати виріб), магнітні застібки (не потребують точного з'єднання елементів); клапани або розрізи (для доступу до медичних зон або пристроїв), кишені (для носіння дрібних речей чи медичних приладів) та/або можливість легкої модифікації конструкції під специфічні потреби.

Функціональність адаптивного одягу повинен не тільки забезпечує комфорт дитини, але й значно полегшує самообслуговування, догляд для опікунів, роблячи його простішим та ефективнішим.

- **Комфорт.** Для створення адаптивного одягу використовуються трикотажні матеріали, які мають високі гігієнічні властивості: паропроникності, повітропроникності, гігроскопічності і капілярності та мають антибактеріальні властивості.

- **Естетичність.** Одяг повинен бути привабливим та відповідати віковим і індивідуальним особливостям. Одяг повинен мати сучасний вигляд, враховувати вікові та гендерні особливості. Використання кольорів різних відтінків, цікавих принтів і декоративних елементів сприяє позитивному сприйняттю дитиною свого образу та сприяють її соціалізації.

1.4. Аналіз наукових праць за напрямом досліджень.

Аналіз наукових праць є ключовим етапом у будь-якому дослідженні, адже він дозволяє визначити стан розробки обраного напрямку, зрозуміти основні тенденції та ідентифікувати прогалини у знаннях. Завдяки ретельному вивченню наукових джерел дослідники можуть формувати ґрунтовну теоретичну базу для своїх робіт, обирати найефективніші методологічні підходи та уникати дублювання вже існуючих результатів. У цьому контексті аналіз літератури сприяє розвитку нових ідей та забезпечує обґрунтованість і наукову новизну подальших досліджень.

Діти з вадами розвитку нерідко стикаються з серйозними труднощами, коли йдеться про такі базові навички, як одягання. Невміння самостійно виконувати ці дії суттєво впливає на їхню участь у соціальних та розважальних заходах, що позначається на якості їхнього життя. Крім того, це створює додаткове навантаження на опікунів, яке може призводити до стресу та виснаження. Інноваційний дизайн одягу, що допомагає вирішити ці проблеми, сприяє підвищенню самостійності дітей, зменшує навантаження на опікунів та покращує загальну якість життя [20].

У процесі створення такого одягу потрібно враховувати особливості руху, диспропорційність фігури, моторику і легкість у носінні. Крім того, важливо використовувати текстильні матеріали та фурнітуру з відповідними властивостями поверхні, оскільки якість поверхні одягу є дуже важливою для дітей з різними порушеннями психофізичного розвитку [21]. Висвітлення питання розробки функціонального одягу для дітей з інвалідністю може стимулювати дизайнерів до впровадження інновацій у сфері одягу для ширшого кола людей з особливими потребами [20].

За оцінками ЮНІСЕФ, кожна десята дитина у світі живе з інвалідністю, причому більш важкі випадки частіше трапляються серед дітей до сімнадцяти років. Приблизно 240 мільйонів дітей стикаються з функціональними та психосоціальними труднощами [22], а близько 1,3

мільярда людей мають значну інвалідність згідно з даними ВООЗ [23]. Інвалідність характеризується фізичним або психічним станом, який обумовлює обмеження у рухливості, слабкості м'язів та скутості [24]. Діти з такими вадами здоров'я стикаються з викликами у дозвіллі, самообслуговуванні та повсякденній діяльності [25, 26]. Неможливість самостійно одягатися впливає на їхню участь у соціальних і розважальних заходах, що негативно позначається на якості життя [27, 28]. Тому існує велика потреба у вирішенні проблем, пов'язаних з одягом, шляхом впровадження інноваційних рішень у дизайні одягу, що сприятиме підвищенню незалежності дітей, полегшенню роботи опікунів і покращенню якості життя. Зокрема, важливим етапом розробки одягу для дітей з інвалідністю є створення ергономічних текстильних матеріалів, які забезпечуватимуть не лише гарні гігієнічні властивості готовим виробам, а й формуватимуть приємні на дотик тактильні відчуття у дитини під час їх експлуатації [29].

Відповідні санітарно-гігієнічні норми та стандарти визначають ергономічні (антропометричні, гігієнічні та фізико-гігієнічні) й експлуатаційні характеристики дитячих трикотажних виробів. Ергономічні вимоги базуються на антропометричних та фізіологічних особливостях дітей, включаючи чутливість їхньої шкіри до фізичних та хімічних подразників, а також враховують несформовану імунну систему, яка не забезпечує повний захист від шкідливих впливів. Саме тому гігієнічні та фізико-гігієнічні властивості трикотажу суттєво впливають на самопочуття дитини та нормальне функціонування організму загалом [30]. У нормативному документі [31] вказані вимоги щодо гігієнічності дитячих трикотажних виробів.

Висновки до розділу 1

Розробка адаптивного одягу для дітей є важливим напрямком у сучасних дослідженнях легкої промисловості. Актуальність цього питання зростає через збільшення кількості дітей із особливими потребами, що вимагає створення одягу, який враховує їхні фізіологічні, функціональні та естетичні потреби. Сучасні дослідження зосереджуються на вивченні матеріалів для таких виробів, зокрема натуральних волокон, таких як бавовна, льон і бамбук, які забезпечують комфорт, безпеку та гігієнічні властивості. Окрім того, значну увагу приділено розробці конструкцій одягу, що полегшують процес вдягання і знімання, враховуючи особливості фізичного стану дітей.

Важливим аспектом є вибір сировини для виготовлення трикотажних матеріалів, які повинні відповідати вимогам гігієнічності, безпеки, еластичності та зносостійкості. Трикотажні матеріали повинні мати високу повітропроникність, гігроскопічність та паропроникність, що забезпечує комфорт і запобігає перегріванню чи переохолодженню. Також велика увага приділяється безпеці матеріалів — вони повинні бути гіпоалергенними та екологічно чистими. Вибір комбінованих натуральних волокон, таких як бавовна з льоном або бамбуком, дозволяє досягти оптимальних функціональних характеристик матеріалу.

Особливу увагу при розробці адаптивного одягу приділяють його конструктивним і функціональним властивостям. Одяг повинен бути простим у використанні, зручним для вдягання та знімання, враховуючи фізіологічні особливості дітей із обмеженою рухливістю. Використання інноваційних елементів, таких як застібки-липучки, магнітні застібки або еластичні вставки, дозволяє створити зручний і функціональний одяг. Крім того, важливим є естетичний аспект: дизайн одягу повинен бути привабливим та відповідати віковим і гендерним особливостям дитини, що сприяє її соціалізації.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкти дослідження включають трикотажні матеріали та готові вироби адаптивного одягу для дітей з особливими потребами. Розроблені зразки трикотажних матеріалів обраних видів переплетень з пряжі з вмістом таких волокон як бамбук, льон та кропива аналізуються на предмет гігієнічності, еластичності, повітропроникності та гігроскопічності, що є критичними для створення комфортного одягу. Дизайн трикотажних виробів оцінюється з позиції їхньої функціональності, зручності в носінні та відповідності фізіологічним і соціальним потребам цільової групи – дітей із фізичними обмеженнями.

Методи дослідження охоплюють широкий спектр підходів:

1. Фізико-механічні випробування проводяться для аналізу основних характеристик матеріалів, таких як міцність, еластичність, зносостійкість і здатність пропускати повітря. Зокрема, повітропроникність визначається за допомогою стандартизованої методики, зазначеної у ДСТУ ISO 9237:2003 [32], на спеціалізованому обладнанні (наприклад, FF-12).

2. Ергономічний аналіз дозволяє вивчити вплив конструктивних особливостей одягу на зручність його використання та рухливість дитини. Особлива увага приділяється розташуванню застібок, швів і адаптивних елементів, таких як липучки, еластичні вставки та т.ін..

3. Експериментальне моделювання застосовується для створення лекал із використанням CAD/CAM-систем, таких як САПР. Ці системи автоматизують побудову лекал з урахуванням унікальних властивостей трикотажу та специфічних вимог до конструкції адаптивного одягу.

4. Соціологічні методи включають опитування опікунів і батьків для визначення ключових потреб і вимог до адаптивного одягу, зокрема його зручності, естетики та функціональності.

5. **Лабораторні дослідження** гігієнічних властивостей матеріалів (гігроскопічності, паропроникності, повітропроникності, капілярності) дозволяють оцінити їхню придатність для використання в дитячому одязі. Дослідження релаксаційних характеристик дозволяє оцінити поведінку трикотажних матеріалів при експлуатації трикотажного виробу.

У даній роботі обрано лабораторний метод дослідження споживних характеристик розроблених зразків трикотажних матеріалів в умовах акредитованої лабораторії АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ», яка функціонує на базі КНУТД. Даний метод дозволить глибоко вивчити характеристики трикотажних матеріалів, що використовуватимуться для адаптивного дитячого одягу. Зазначений метод забезпечить створення комфортних, функціональних та довговічних виробів, які будуть відповідати високим вимогам до дитячого адаптивного одягу.

2.1. Методологія дослідження параметрів структури трикотажного матеріалу.

Оцінка параметрів структури трикотажних матеріалів, таких як щільність петель, товщина полотна, маса на одиницю площі та довжини нитки в петлі, з метою аналізу їхньої відповідності технічним вимогам. Зазначені параметри забезпечують точне вимірювання ключових властивостей, що визначають їхню якість та придатність до використання та дозволяють ефективно оцінювати параметри трикотажних матеріалів для різного призначення.

Щільність петель трикотажного матеріалу визначається кількістю петель на одиницю площі, вимірюється мікроскопічно або за допомогою лупи. Підрахунок петель проводиться на відрізку довжиною 10 см у двох напрямках: по ширині (горизонталі) та довжині (вертикалі). Розрахунок щільності проводиться за формулою:

$$N_{\text{петель}} = \frac{N_p \cdot N_c}{S}$$

де:

N_p — кількість петель в 100 мм трикотажу по довжині,

N_c — кількість петель в 100 мм трикотажу по ширині,

S — площа зразка.

Методика узгоджується з вимогами ДСТУ ГОСТ 28001-89 [33] для текстильних матеріалів, що описує вимірювання щільності тканин і трикотажу.

Вимірювання товщини полотна, проводиться відповідно до ДСТУ [34, 35], за допомогою мікрометра. Зразок матеріалу поміщають між пластинами мікрометра, і проводиться триразове вимірювання на різних ділянках із записом середнього значення.

Поверхнева густина (маса на одиницю площі). Для визначення цього потрібно із трикотажного полотна вирізати зразок розміром 100×100 мм, зважити та розрахувати за формулою:

$$M = \frac{m}{A},$$

де:

m — маса зразка,

A — площа зразка.

Ця методика відповідає вимогам ДСТУ [36, 37], який регламентує методи визначення поверхневої густини.

Довжина нитки в петлі визначає, скільки нитки витрачається на одну петлю. Для визначення цього параметру за ДСТУ [38- 40] беремо зразок трикотажного полотна розміром 10 × 10 см, прораховуємо щільність трикотажу (N петель) за відповідною формулою. Потім розпускаємо зразок і вимірюємо довжину нитки ($L_{\text{нитки}}$). І прораховуємо за формулою:

$$\ell = N_{\text{петель}} \cdot L_{\text{нитки}}$$

Цей показник важливий для аналізу структури тканини та розрахунку витрати пряжі.

2.2 Методологія дослідження повітропроникності.

Для оцінки повітропроникності трикотажних матеріалів застосовували стандартизовану методику згідно з ДСТУ ISO 9237:2003 [32, 41, 42]. Вимірювання проводяться на приладі FF-12, який дозволяє визначати об'єм повітря, що проходить через матеріал за певний час під дією встановленого перепаду тиску.

Параметри дослідження:

1. Тип переплетення та вид сировини: досліджують декілька видів переплетень у поєднанні з різними типами пряжі.
2. Розміри зразків: зразки матеріалу розміром 20×20 см закріплювали у спеціальному тримачі приладу, що забезпечувало герметичність дослідження.
3. Умови проведення: дослідження виконуються у стандартних кліматичних умовах: температура $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ та відносна вологість: $65\pm 5\%$.
4. Перепад тиску для трикотажних матеріалів встановлювався перепад тиску 50 Па.

Послідовність вимірювань:

Перед початком тестування зразки повинні бути витримані в стандартних умовах протягом 24 годин для стабілізації їхніх характеристик. Потім зразок закріплювали у тримачі, під'єднаному до камери приладу. Через зразок пропускають повітря, контролюючи його об'єм за одиницю часу ($\text{л}/\text{м}^2\cdot\text{с}$). Проводять не менше трьох вимірювань для кожного зразка, результати вираховуються як середнє значення.

Повітропроникність визначається за формулою:

$$R = \frac{q_v}{A} \cdot 167,$$

де:

q_v - середнє арифметичне значення швидкості повітропроникності, виражене в кубічних дециметрах за хвилину;

A - площа текстильного зразка, що використовується для випробування, в квадратних сантиметрах;

167 - коефіцієнт для переведення кубічних дециметрів (або літрів) за хвилину в квадратні сантиметри за секунду.

Метод дозволяє виявити залежність рівня повітропроникності від: структури переплетення, виду використаної сировини та товщини та поверхневої густини трикотажного матеріалу.

Зокрема, очікується, що зразки з одинарним переплетенням (гладь) і менш щільними волокнами (наприклад, кропив'яна пряжа) будуть мати вищі показники повітропроникності, ніж зразки з подвійним переплетенням або більш щільними волокнами.

2.3. Методологія дослідження паропроникності трикотажних матеріалів.

Для дослідження паропроникності трикотажних матеріалів за ДСТУ 3752:2015 [43] використовують три зразки матеріалу розміром 10 см × 10 см. Зразки виводяться в спеціальний прилад, який складається з двох камер. Одна камера підтримує високу вологість (100%) при температурі 37°C, а інша знаходиться в умовах низької вологості. Кількість водяної пари, що проходить через тканину, вимірюється за допомогою точного вимірювального приладу, і цей процес триває певний період часу.

Паропроникність визначається за наступною формулою:

$$P = \frac{m}{S \cdot t}$$

де:

P – паропроникність ($\text{мг}/\text{см}^2 \cdot \text{год}$), тобто кількість водяної пари, що проходить через 1 см^2 матеріалу за 1 годину;

m – маса водяної пари, що пройшла через зразок (г);

S – площа зразка (м^2);

t – час, протягом якого вимірювали паропроникність (год).

Після проведення вимірювань для кожного з трьох зразків, отримані значення усереднюються для визначення загальної паропроникності матеріалу. Цей параметр є важливим для оцінки здатності тканини до транспортування вологи, що безпосередньо впливає на комфорт носіння трикотажних виробів, особливо в умовах підвищеної фізичної активності.

2.4. Методологія дослідження гігроскопічності трикотажних матеріалів.

Дослідження гігроскопічності трикотажних матеріалів проведено відповідно до стандартам ДСТУ ГОСТ 3816:2009 [44,45]. Гігроскопічність визначає здатність матеріалу поглинати і утримувати вологу з навколишнього середовища, що є важливою характеристикою для текстильних матеріалів, особливо для виробів, які контактують зі шкірою людини.

Дослідження включає кілька послідовних етапів:

1. Підготовка зразків: вирізають три зразки матеріалу розміром 50×200 мм, вони повинні бути чистими, без зовнішніх забруднень і не мати ніяких пошкоджень. Перед проведенням дослідження зразки кондиціонують протягом 24 годин у контрольованих умовах: температурі 20 ± 2 °C та відносній вологості $65 \pm 2\%$.

2. Процедура вимірювання: всі зразки кладемо в три стаканчики та на 4 години поміщаються до ексикатора в якому налита вода, перед помещенням в ексикатор зразки зважують на аналітичних терезах з

точністю до 0,001 г, щоб визначити їхню суху масу. По завершенні часу зразки знову зважують для визначення маси зволоженого матеріалу (m_1).

3. Завершальний етап дослідження: зразки зневоднюють в ексікаторі при температурі $107 \pm 2^\circ\text{C}$ до початкової ваги, зважують (m_0).

4. Розрахунок гігроскопічності (G) визначається у відсотках за формулою:

$$G = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \cdot 100$$

5. Знаходимо середнє арифметичне всіх трьох проведених вимірів.

Отримані результати дозволяють визначити здатність трикотажного матеріалу поглинати вологу та оцінити його придатність для використання в умовах підвищеної вологості. Матеріали з високою гігроскопічністю сприяють комфорту, тоді як низькогігроскопічні матеріали можуть викликати відчуття дискомфорту під час носіння.

Дослідження гігроскопічності відповідно до ДСТУ [43, 44] забезпечує стандартизований підхід до оцінки цієї важливої властивості текстильних матеріалів.

2.5. Методологія дослідження капілярності текстильних матеріалів.

Капілярність текстильних матеріалів вивчають для визначення їхньої здатності транспортувати вологу у вертикальному напрямку за рахунок капілярного ефекту волокон. Це дослідження особливо є важливим для матеріалів, призначених для дитячого адаптивного одягу, який має забезпечувати комфортне носіння за рахунок швидкого відведення вологи від тіла.

Випробування проводять на трикотажних матеріалах декілька видів переплетень у поєднанні з різними типами пряжі. Зразки виготовляли за стандартними умовами, після чого їх стабілізували, витримуючи у

середовищі з температурою $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ та відотною вологістю $65\pm 5\%$ протягом 24 годин. Це дозволяло знизити вплив зовнішніх факторів на результати дослідження.

Капілярність розроблених зразків трикотажних матеріалів визначали як у напрямку петельних рядів. Так і у напрямку петельних стовпчиків. При цьому кожен зразок вирізали у напрямку ряду чи стовпчика у вигляді смужки розміром 50×300 мм. Нижній край зразка рівний, щоб забезпечити однакові умови для капілярного підняття рідини. Рідину використовували – розчин двохромовоокислого калію. Також можна використовувати еозин або розчин барвника жиророзчинного яскраво-синього антрахінонового в гасі, що унеможлиблює вплив хімічних домішок на властивості волокон.

Послідовність вимірювань. Зразок розташовують вертикально, а його нижній край занурюють у воду на глибину 5 мм., закріплюючи мі двома скляними трубочками. Упродовж 60 хвилин спостерігають за процесом підняття рідини капілярами текстильного матеріалу, використовуючи міліметрову шкалу для вимірювання висоти підняття води. Для кожного зразка проводили три повторних випробування, щоб зменшити похибку результатів. За отриманими даними обчислювали середню висоту підняття рідини.

Отримані результати дозволяють обґрунтовано вибирати матеріали для дитячого адаптивного одягу, забезпечуючи швидке відведення вологи від тіла дитини.

2.6. Методологія дослідження релаксаційних характеристик текстильних матеріалів.

Згідно з ДСТУ [46-48], метод дослідження розтяжності трикотажних матеріалів включає оцінку здатності тканини до подовження при розтягуванні під впливом механічного навантаження. Це важлива

характеристика для визначення еластичності і здатності матеріалу відновлювати свою форму після деформації.

Етапи та принципи цього методу:

1. Підготовка зразка: для випробування вибирається стандартний зразок трикотажної тканини 50×200 мм по три на кожне переплетення. Зразок не повинен мати дефекти.

2. Випробування на розтягнення за навантажень, меншого за розривне : зразок затискають у лапках верхнього та нижнього затискачів (затискна довжина 100 мм) релаксометра типу «Стійка» та прикріплюють вантаж величиною 6Н й фіксують подовження зразка протягом 60 хвилин.. Текстильний матеріал розтягується, поки не досягне певного ступеня деформації. Протягом цього процесу фіксуються зміни в розмірах зразка (збільшення довжини при розтягуванні).

3. Визначення розтяжності: Визначається абсолютне подовження зразка, а також його відносне подовження в процентах (на основі початкової довжини зразка). Відносне подовження є основним показником розтягнутості трикотажного матеріалу і характеризує, наскільки матеріал може збільшити свою довжину під впливом розтягуючого зусилля.

4. Визначення еластичності (релаксації деформації): після припинення навантаження зразок залишається в стані розтягнення, і фіксується, наскільки зразок відновлює свою початкову довжину. Це дозволяє визначити еластичність матеріалу – здатність повернутися до початкового стану після припинення впливу розтігуючого зусилля.

5. Обробка результатів: результати випробувань аналізуються, і визначається відносне подовження текстильного матеріалу, що є важливим параметром для оцінки його здатності витримувати навантаження і відновлювати свою форму після деформації. Визначається за формулою, і виражається у відсотках:

$$\Delta L\% = \frac{L_1 - L_2}{L_1}$$

де:

L1 — початкова довжина зразка, мм;

L2 — довжина зразка після розтягнення, мм.

Використання такого методу дослідження розтяжності трикотажних матеріалів дозволяє детально оцінити еластичні його властивості, зокрема їх здатність до розтягнення та відновлення після навантаження. Результати таких випробувань є важливими для розробки високоякісних трикотажних виробів, які здатні витримувати механічні впливи, зберігаючи свою форму та функціональність. Визначення розтяжності та еластичності текстильних матеріалів особливо важливе для адаптивного трикотажу, оскільки це дозволяє створювати вироби, які легко адаптуються до індивідуальних потреб користувачів, забезпечуючи комфорт і зручність при носінні.

Висновки до розділу 3

У процесі подальших досліджень важливо здійснити детальну оцінку фізико-механічних та гігієнічних властивостей трикотажних матеріалів, які будуть використані для виготовлення адаптивного одягу для дітей дошкільного віку. Необхідно зосередити увагу на вимірюваннях таких параметрів, як повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, капілярність, а також на аналізі еластичності та щільності петель тканини. Це дозволить визначити оптимальні матеріали, які будуть не тільки комфортними для дітей з особливими потребами, але й забезпечать тривалий термін служби одягу в умовах інтенсивного використання. Також важливим напрямком є проведення лабораторних випробувань, спрямованих на дослідження поведінки матеріалів під механічними навантаженнями.

Ці дослідження дозволять створити більш точні рекомендації для виробників адаптивного одягу, що відповідатимуть вимогам комфорту, функціональності та безпеки дітей дошкільного віку з різними потребами.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТРИКОТАЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО АДАПТИВНОГО ОДЯГУ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО СПОЖИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Вивчення споживних характеристик та дослідження зміни гігієнічних властивостей трикотажних матеріалів у залежності від обраного переплетення та виду сировини, а саме: гігроскопічності, паропроникності, капілярності та повітропроникності, дозволить прийняти рішення щодо вибору того чи іншого виду переплетення та сировини для виготовлення адаптивних дитячих трикотажних виробів.

3.1 Розробка зразків трикотажних матеріалів та дослідження впливу виду переплетення й виду сировини на параметри його структури

Для виготовлення дослідних зразків трикотажних матеріалів обрано найбільш розповсюджені базові одинарні та подвійні кулірні переплетення:

- **гладь** (одинарне переплетення), яке забезпечує високу повітропроникність завдяки меншій щільності структури;
- **ластик** (подвійне переплетення), що характеризується підвищеною еластичністю;
- **комбіноване переплетення (репс)**, де чергуються ряди гладі та ластика, створюючи багат шарову структуру, яка характеризується формостабільністю.

У якості сировини для виготовлення зразків трикотажних матеріалів обрано пряжу з вмістом натуральних волокон:

- **льон** (25×3 текс): володіє високими гігієнічними властивостями, проте менш еластичний;
- **бамбук** (32×2 текс): має антибактеріальні властивості, гіпоалергенний і відрізняється високою гігроскопічністю;

• **кропива** (32×2 текс): характеризується міцністю і екологічною безпечністю.

Дослідні зразки трикотажних матеріалів вироблені на двофонтурній плосков'язальній машині типу ПВРК 10-го класу. Параметри структури зразків визначали шляхом вимірювання щільності петель, товщини полотна, поверхневої густини та довжини нитки в петлі вимірювання у таблиці 1.

Таблиця 1 – Середні значення параметрів петельної структури розроблених зразків трикотажних матеріалів після технологічної усадки шляхом ВТО

№ п/п	Вид переплетення	Заправні дані	Щільність по горизонталі №с, пет. стовпчиків	Щільність по вертикалі №р, пет.рядів	Товщина, мм	Поверхнева густина, г/м ²	Довжина нитки в петлі ρ, мм
1Б	Комбіноване типу репс	пряжа бамбукова 32×2 текс	30,8	29,3	1,38	392,4	гладь 6,07 ластик 5,09
1К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	24,4	29,2	1,53	322,0	гладь 5,96 ластик 4,85
1Л		пряжа лляна 25×3 текс	23,5	30,7	1,61	355,60	гладь 6,29 ластик 5,04
2Б	ластик 1+1	пряжа бамбукова 32×2 текс	31,7	53,0	1,31	422,0	4,94
2К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	29,2	48,3	1,45	352,8	5,12
2Л		пряжа лляна 25×3 текс	27,0	50,3	1,62	418,0	5,10
3Б	гладь	пряжа бамбукова 32×2 текс	33,6	41,6	0,70	238,8	6,24
3К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	28,8	37,1	0,69	164,4	6,25
3Л		пряжа лляна 25×3 текс	26,1	37,2	0,83	200,0	6,44

3.2 Дослідження повітропроникності.

Згідно стандартизованої методики [32] на приладі FF-12 визначено повітропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів. Як видно з діаграм (рис.3.1), на рівень повітропроникності впливає не лише сировинний склад пряжі, а й будова трикотажного матеріалу. У разі використання подвійних переплетень ластик 1=1 та комбіноване типу репс майже у двічі менша, що обумовлено формуванням двох шарів петель у структурі трикотажного матеріалу.

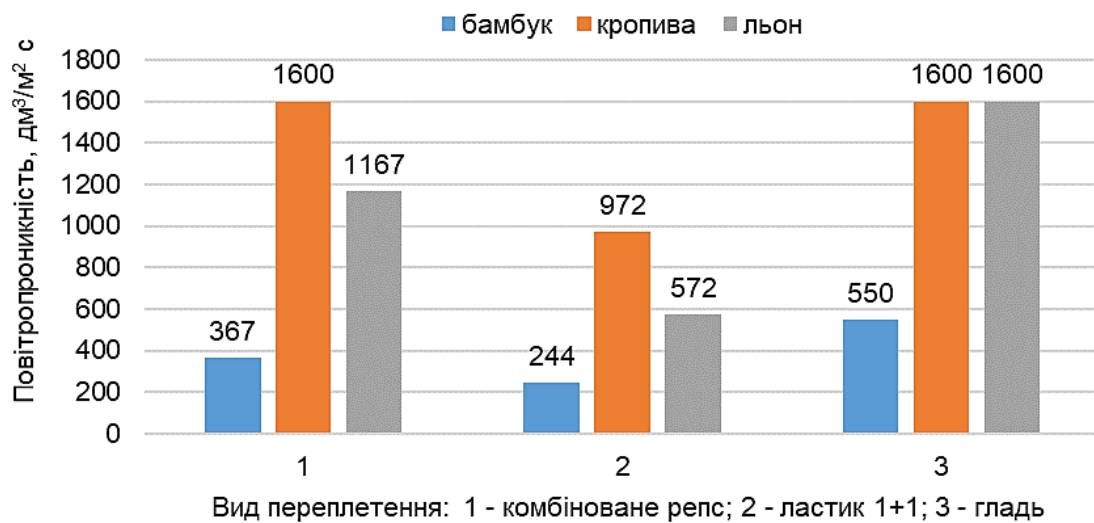


Рис. 3.1. Повітропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

У межах використання одного виду переплетення найвищий рівень повітропроникності спостерігаємо у разі використання кропив'яної пряжі. У випадку використання для виготовлення трикотажного матеріалу переплетення гладь зразки, вироблені з кропив'яної та лляної пряжі мають однаково високий рівень повітропроникності понад 1600 $\text{dm}^3/\text{m}^2 \text{ c}$.

Зниження рівня повітропроникності у випадку зміни подвійного комбінованого переплетення типу репс, у якому чергуються ряди ластика та гладі, на переплетення ластик обумовлене тим, що у структурі трикотажного матеріалу переплетення ластик 1+1 внаслідок прояву пружних властивостей ниток відбувається захід виворітних петель за

лицьові на 0,5 петельного кроку. Натомість у структурі трикотажного матеріалу комбінованого переплетення в одному з шарів формуються витягнуті петлі. Це у свою чергу призводить до зростання наскрізної пористості, а відповідно і рівня повітропроникності.

3.3 Дослідження паропроникності.

Паропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів встановлено згідно [44, 50]. На діаграмі, наведені на рис. 3.2., наглядно ілюструють вплив виду переплетення та сировинного складу пряжі паропроникність розроблених зразків трикотажних матеріалів.

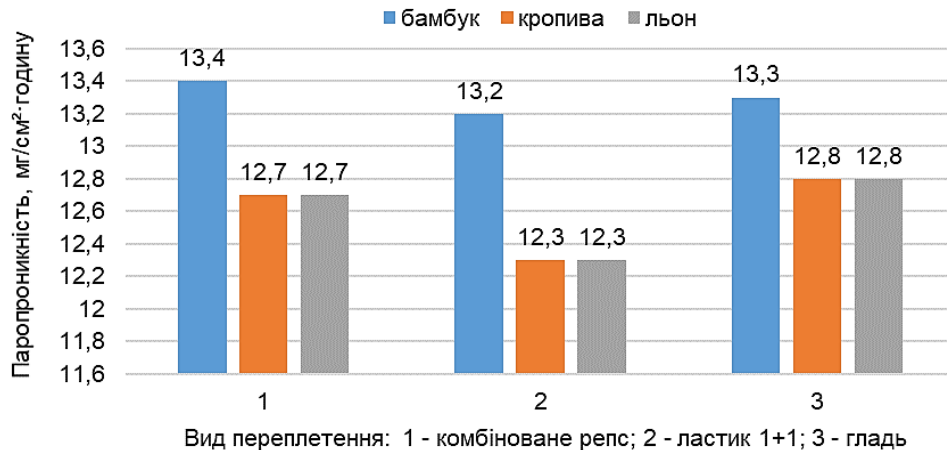


Рис. 3. 2. Паропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

У відповідності до діаграм, побудованих за результатами дослідження паропроникності (рис.3.2), на її рівень також впливає сировинний склад одержаного зразка трикотажного матеріалу. При цьому структура переплетення майже не впливає на її величину. Зміна виду сировини з бамбукової пряжі на кропив'яну та лляну призводить до зменшення паропроникності у випадку комбінованого переплетення на 5,2%, ластик 1=1 – на 6,8%; гладь – на 3,8%.

Бамбукова пряжа забезпечує найкращу паропроникність завдяки своїй структурі, що сприяє відведенню вологи. Для лляної та кропив'яної пряжі

характерні нижчі показники паропроникності, проте вони залишаються достатніми для забезпечення комфорту.

3.4 Дослідження гігроскопічності.

Гігроскопічність дослідних зразків трикотажних матеріалів встановлено згідно [44,50]. Діаграми, наведені на рис. 3.3, наглядно ілюструють вплив виду переплетення та сировинного складу пряжі на гігроскопічність розроблених зразків трикотажних матеріалів.

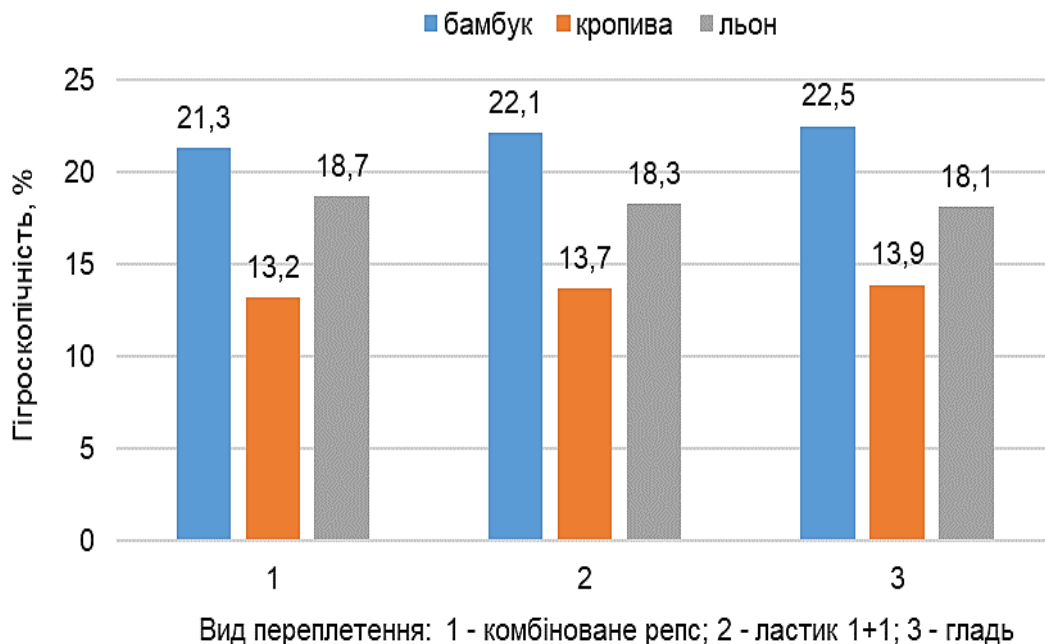


Рис. 3.3. Гігроскопічність дослідних зразків трикотажних матеріалів

Як видно з діаграм (рис. 3.3), найвищий рівень гігроскопічності спостерігається у зразків вироблених з бамбукової пряжі, що обумовлено гігроскопічними характеристиками бамбукового волокна. При цьому слід відзначити, що структура переплетення за умови незмінного виду пряжі у незначній мірі (в межах похибки вимірювань) впливає на досліджуваний показник. Зміна виду сировини з бамбукової пряжі на кропив'яну призводить до зменшення гігроскопічності у випадку комбінованого

переплетення на 38,0%, ластик 1+1 – на 35,0%; гладь – на 38,2%. У випадку використання лляної пряжі замість бамбукової рівень гігроскопічності трикотажного матеріалу комбіновано переплетення зменшується на 12,2%, ластик 1+1 – на 17,2%; гладь – на 19,6%. Тип переплетення має помірний вплив: гладь демонструє вищу здатність до вбирання вологи порівняно з ластиком.

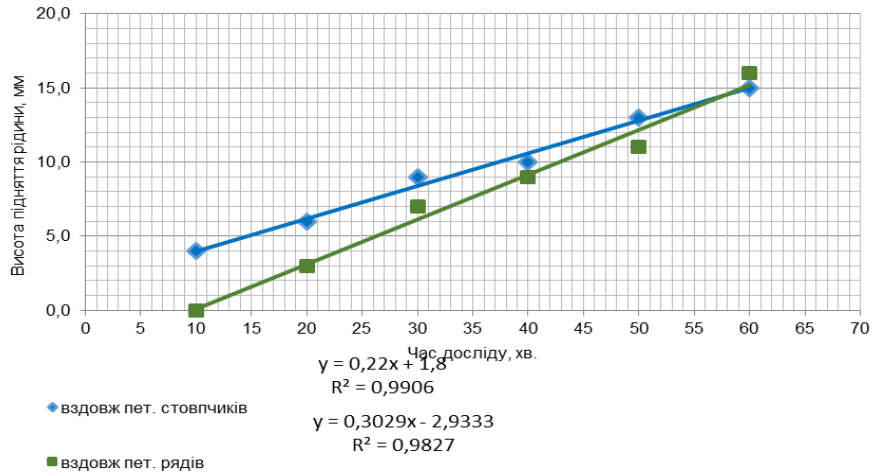
3.5. Дослідження капілярності.

Дослідження капілярності дозволило оцінити здатність трикотажу переносити вологу у вертикальному напрямку.

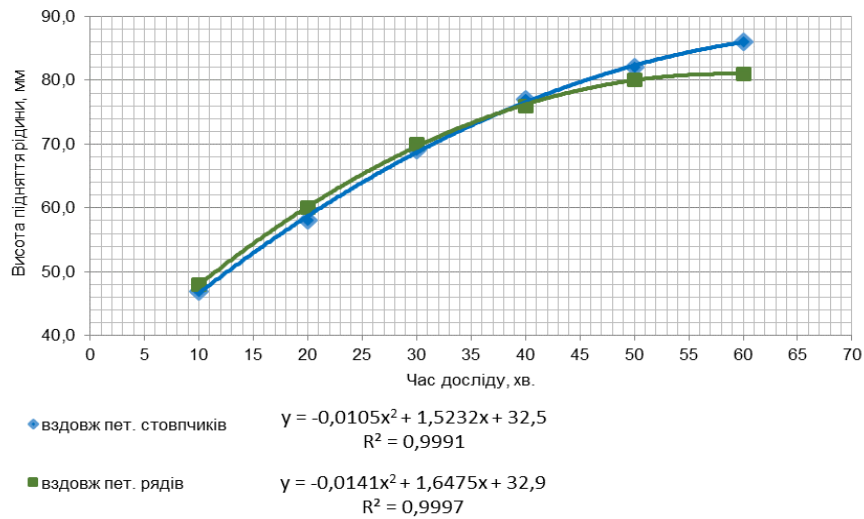
Капілярність є важливою характеристикою трикотажних матеріалів, призначених для адаптивного дитячого одягу. Адже від зазначеної характеристики залежатиме рівень підняття рідини вздовж текстильного матеріалу під час експлуатації виробу. Особливо якщо це брюки.

У відповідності до методики, викладеній в ДСТУ ГОСТ 3816:2009 [44], попередньо підготовлено трикотажні проби у кількості 5 штук з кожного з розроблених зразків трикотажних матеріалів переплетень гладь, ластик 1x1 та комбіноване типу репс, вироблених з використанням трьох видів пряж (лляна, кропив'яна та бамбукова). При цьому для виявлення рівня капілярності у поздовжньому та поперечному напрямках проби готували з розташуванням у напрямку петельних рядів та петельних стовпчиків.

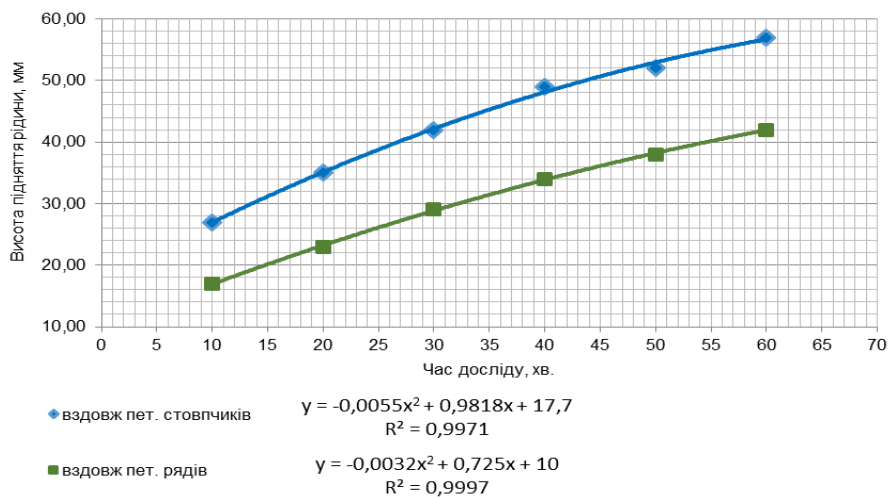
Для виявлення рівня та характеру підняття рідини проби занурювались у підфарбований розчин та кожні десять хвилин виконували замір висоти підняття розчину. Побудовані на основі отриманих даних графіки підняття рідини вздовж структури трикотажу (вздовж петельних рядів чи стовпчиків) протягом години експерименту наведені на рисунках 3.4-3.6.



а



б



в

Рис.3.4 Характер підняття рідини вздовж структури трикотажного матеріалу переплетення гладь (вид пряді: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – лляна)

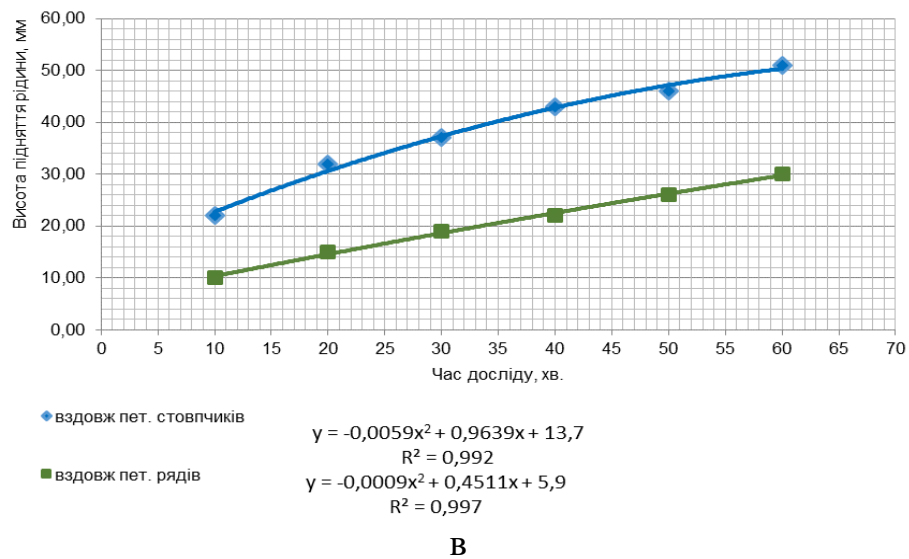
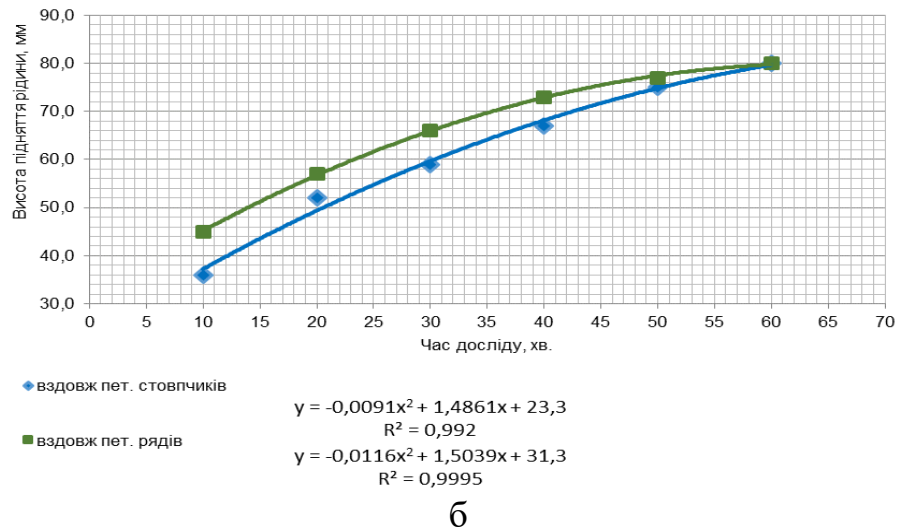
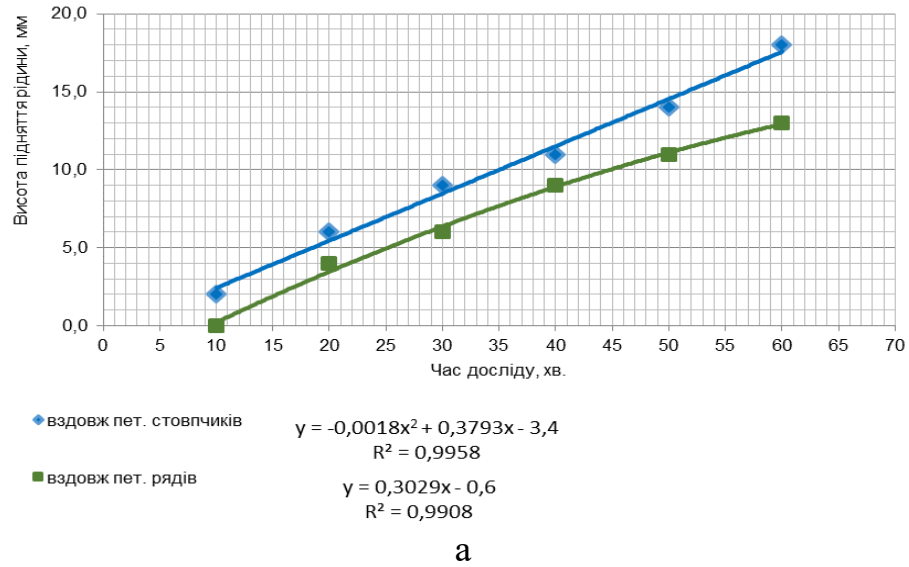
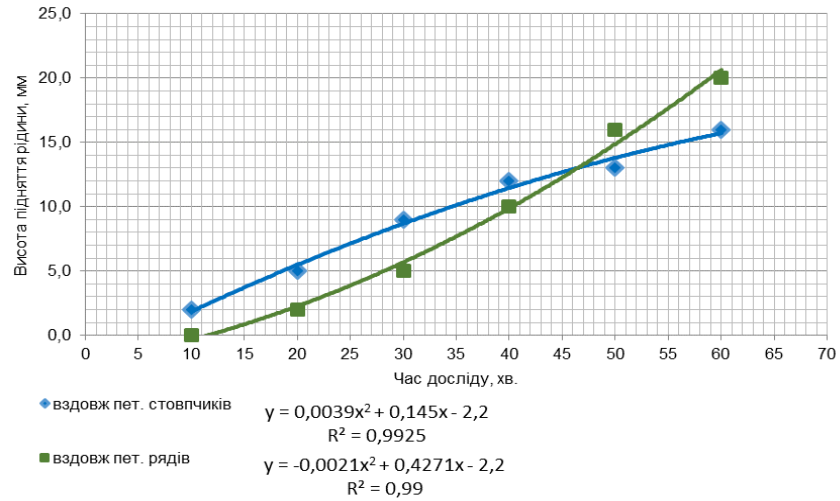
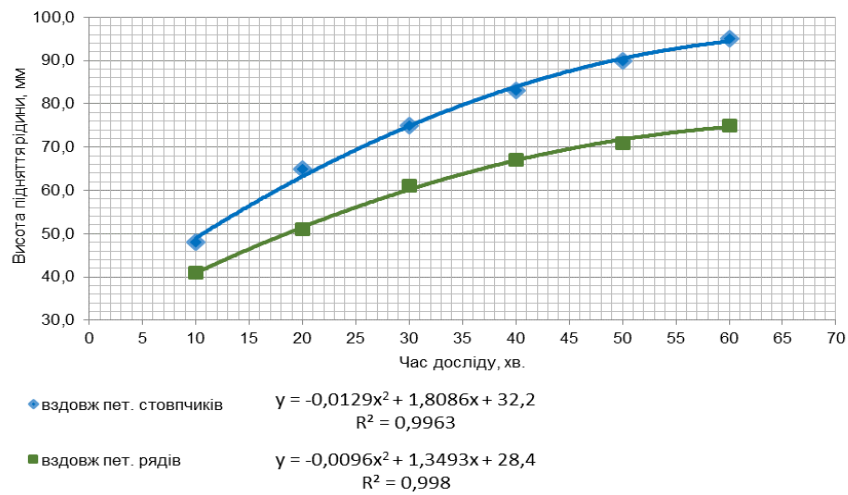


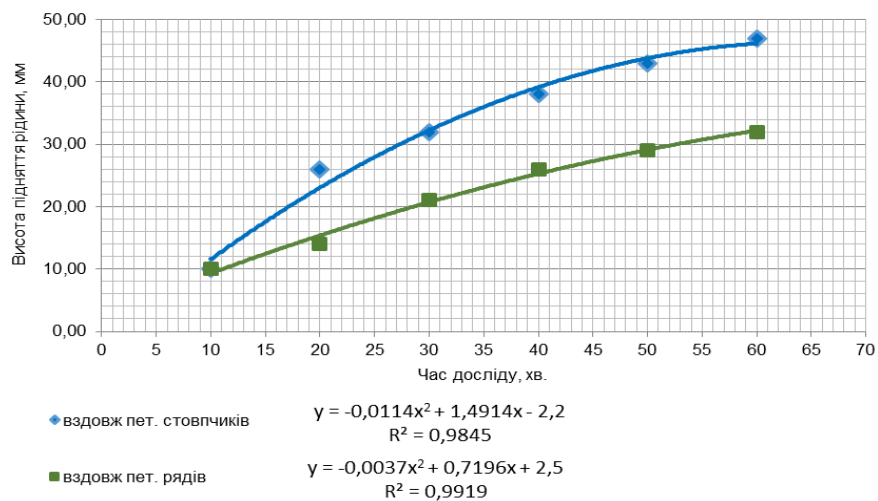
Рис.3.5 Характер підняття рідини вздовж структури трикотажного матеріалу переплетення ластик (вид пряжі: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – лляна)



а



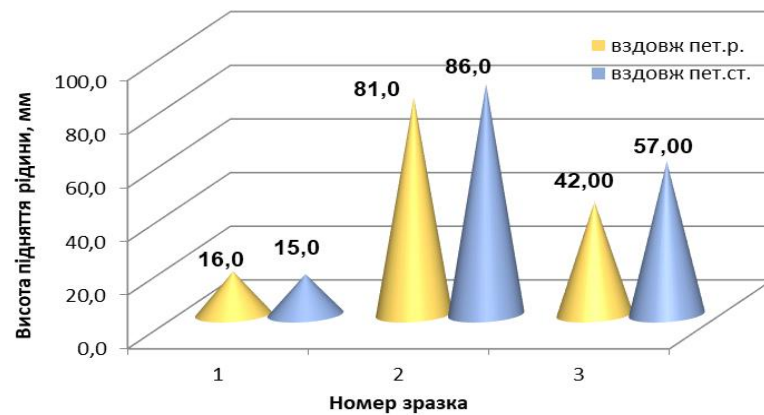
б



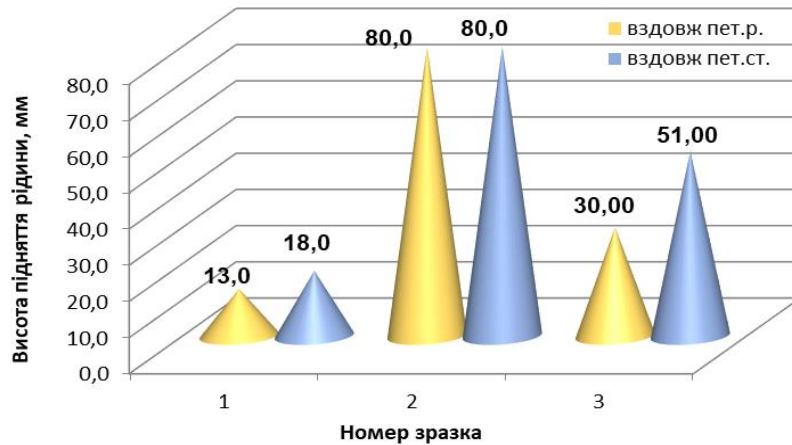
в

Рис.3.6 Характер підняття рідини вздовж структури трикотажного матеріалу комбінованого переплетення типу репс (вид пряжі: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – льяна)

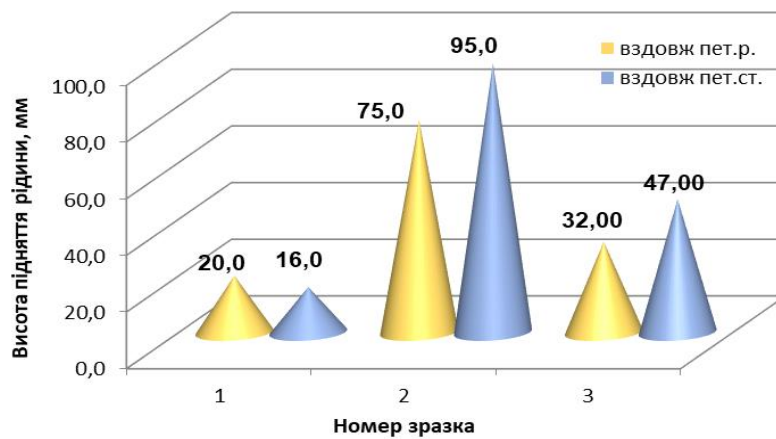
Встановлені кореляційні залежності, наведені на графіках (рис. 3.4-3.6) дозволяють прогнозувати рівень підняття рідини.



а



б



в

Рис. 3.7 Діаграми підняття рідини в структурі трикотажного матеріалу на 60 хвилині досліді: а – гладь, б – ластик; в – комбіноване (вид пряді: 1- бамбукова, 2 – кропив'яна, лляна)

Діаграми, наведені на рис. 3.7 наглядно ілюструють вплив виду переплетення та виду сировини на рівень капілярності трикотажного матеріалу.

Найвищі показники капілярності виявлено у зразків трикотажного матеріалу, виробленого з кропив'яної пряжі, що обумовлено її довговолокнутою структурою та високою капілярною активністю волокон. Найнижчий – у зразків, вироблених з бамбукової пряжі. Зокрема в межах одного виду переплетення гладь зміна виду сировини з кропив'яної на бамбукову пряжу призводить до зниження капілярності вздовж пет. р. на 82%, вздовж пет. ст. на 82,6%. У разі зміни на лляну пряжу до зниження вздовж пет.р. на 48,0% та 33,7% вздовж пет.ст.

У випадку виготовлення переплетенням ластик перехід з кропив'яної пряжі на бамбукову призводить до зменшення рівня капілярності вздовж пет.р. на 83,8%, вздовж пет.ст. – на 77, 5%. При переході на лляну пряжу до зниження відповідно вздовж пет.р. на 62,5%, вздовж пет.ст. – на 36,3%.

У разі використання комбінованого переплетення зміна виду пряжі з кропив'яної на бамбукову призводить до зменшення рівня капілярності вздовж пет.р. на 73.3%, вздовж пет.ст. – на 83,2%. При переході на лляну пряжу до зниження відповідно вздовж пет.р. на 57,3%, вздовж пет.ст. – на 50,5%.

Виявлено, що на рівень капілярності має вплив також і структура переплетення. Найвищий рівень капілярності за умови використання одного й того ж самого виду пряжі спостерігається у зразків трикотажного матеріалу, виробленого комбінованим переплетенням, що пояснюється його двошаровою структурою, та наявністю витягнутих петель в одному з його шарів за рахунок формування петель гладі в іншому. При цьому вищий рівень виявлено у напрямку петельних стовпчиків, що обумовлено вищим ступенем орієнтації нитки в петлі саме у напрямку петельного стовпчика.

Зміна виду переплетення з комбінованого на ластик у разі використання кропив'яної пряжі призводить до зниження рівня капілярності вздовж пет.ст. на 15,8% та до зростання вздовж пет.р. на 6,7%. У разі зміни переплетення на гладь рівень капілярності вздовж пет.ст. зменшується на 9,5%, а вздовж петельного ряду навпаки зростає на 8,0%.

У випадку використання бамбукової пряжі зміна переплетення з комбінованого на ластик призводить до зменшення рівня капілярності вздовж пет.р. на 35,0% та навпаки до зростання вздовж пет.ст. на 12,5%. Зміна комбінованого на гладь призводить до зменшення рівня капілярності вздовж пет.р. на 20,0% та на 6,3% вздовж пет.ст.

У випадку використання лляної пряжі зміна переплетення з комбінованого на ластик призводить до зниження рівня капілярності вздовж пет.р. на 6,3% та навпаки до зростання вздовж пет.ст. на 8,5%. Зміна комбінованого на гладь призводить до зростання рівня капілярності вздовж пет.р. на 31,3% та на 21,3% вздовж пет.ст.

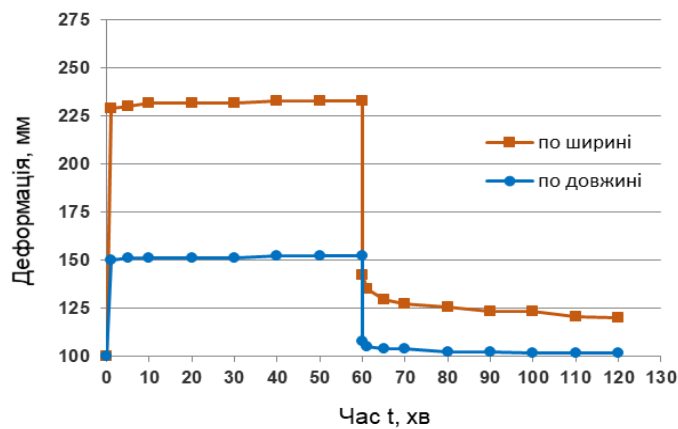
Одержані результати капілярності розроблених зразків трикотажних матеріалів слід брати до уваги при формуванні того чи іншого асортименту трикотажних виробів. Зокрема, у разі виготовлення брюк недоречно використовувати кропив'яну пряжу, оскільки її використання призведе до швидкого підняття рідини у разі дощової погоди та створить суттєвий дискомфорт та може призвести до переохолодження тіла дитини.

3.6. Дослідження релаксаційних характеристик.

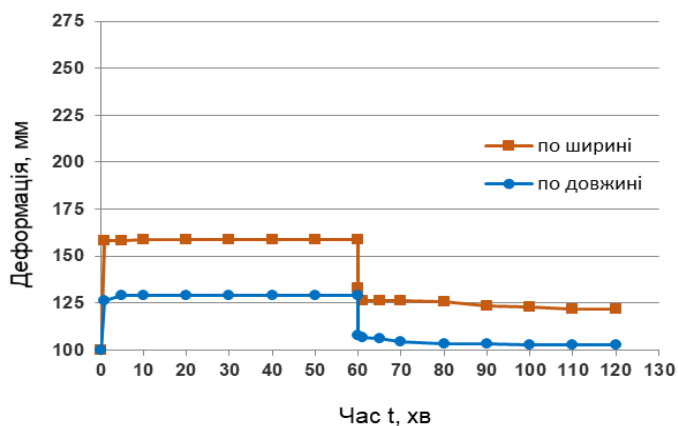
Дослідження релаксаційних характеристик матеріалів, зокрема натуральних, таких як бамбук, льон чи кропив'яна пряжа, є важливим етапом у вивченні їх властивостей та поведінки при впливі різних зовнішніх умов. Релаксація в цих матеріалах може проявлятися через зміну їх механічних та фізичних властивостей, таких як еластичність, вологопоглинання та термічна стійкість. Наприклад, при зміні температури

або вологості, натуральні волокна можуть змінювати свою структуру, що впливає на їх довговічність і комфорт при використанні у текстильних виробках.

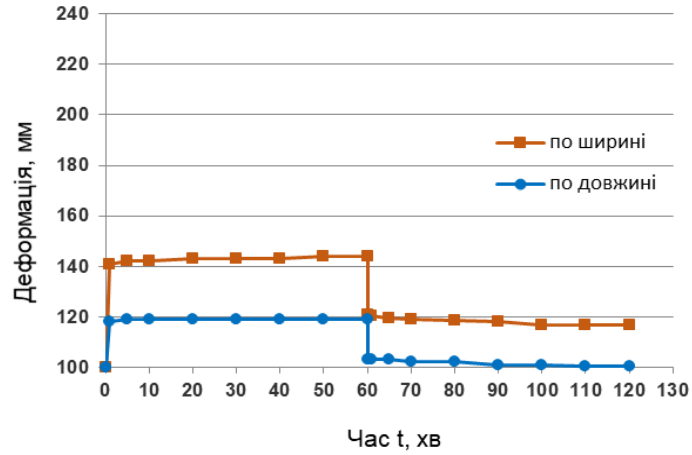
У відповідності до стандартизованої методики, описаної у розділі 2, з використанням релаксометра типу «Стійка» встановлено деформаційні характеристики розроблених зразків трикотажних матеріалів. Для проведення досліджень попередньо було підготовлено по три проби у напрямку петельних рядів та стовпчиків з кожного зразка трикотажного матеріалу відповідного переплетення та виду сировини. Одержані значення повної деформації та релаксації деформації дозволяють дати оцінку стабільності лінійних розмірів трикотажного матеріалу у виробі під час експлуатаційних навантажень. На рис. 3.8 – 3.10 наведені графіки деформації та релаксації деформації, побудовані на підставі одержаних середніх значень.).



а

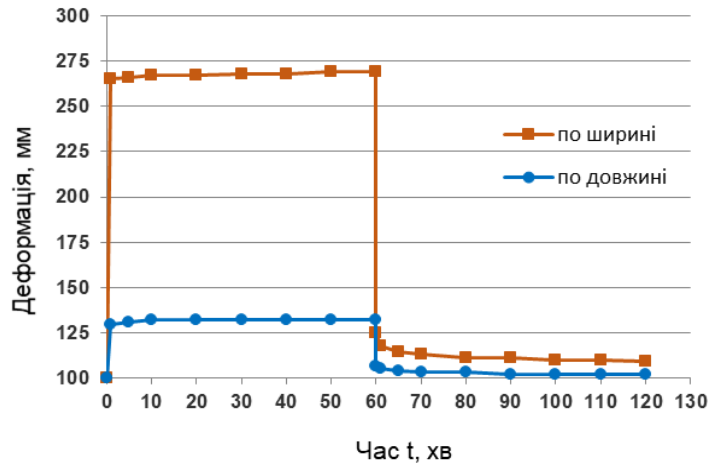


б

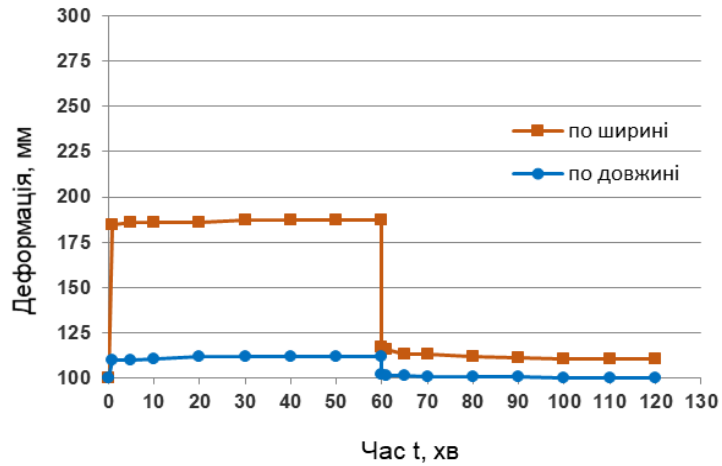


В

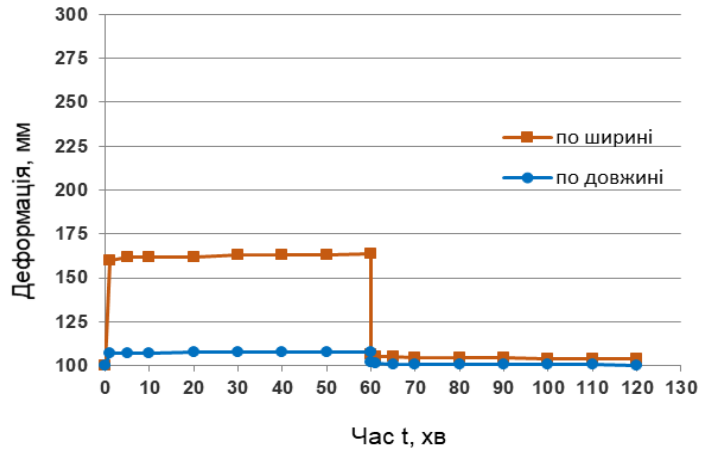
Рис. 3.8. Графіки деформації та релаксації деформації зразків трикотажного матеріалу, вироблених переплетенням гладь (вид пряжі: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – лляна)



а

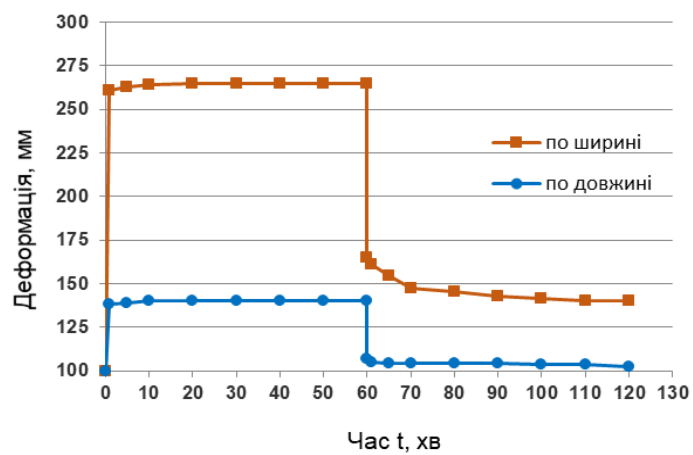


б

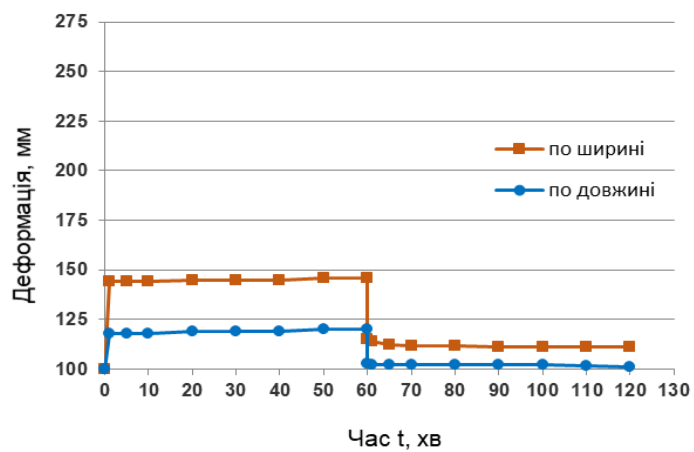


В

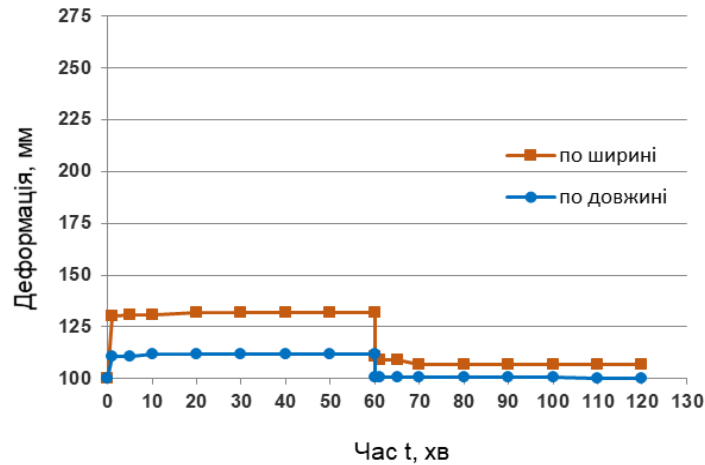
Рис. 3.9. Графіки деформації та релаксації деформації зразків трикотажного матеріалу, вироблених переплетенням ластик (вид пряжі: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – лляна)



а



б



В

Рис. 3.10. Графіки деформації та релаксації деформації зразків трикотажного матеріалу, вироблених комбінованим переплетенням (вид пряжі: а – бамбукова; б – кропив'яна; в – лляна)

Графіки деформації та релаксації деформації наглядно ілюструють, що зразки трикотажних матеріалів, вироблених з лляної пряжу комбінованим переплетенням відносяться до I групи розтяжності, для яких характерна середня розтяжність до 40%. Усі інші зразки належать до II групи розтяжності (40÷100%). Найвищий рівень розтяжності спостерігається у дослідних зразків трикотажного матеріалу, вироблених з бамбукової пряжі, що слід взяти до уваги на етапі розробки лекал трикотажних виробів при формуванні припусків. Високий рівень розтяжності трикотажу, виробленого з бамбукової пряжі обумовлений низьким коефіцієнтом тертя даного виду сировини. Даний вид пряжі має гладку поверхню, що сприяє безперешкодному перерозподілу нитки в петлях у напрямку розтягнення. При цьому слід брати до уваги не лише рівень розтяжності при експлуатаційному навантаженні, а величину залишкової деформації, яка вказує на формостабільність трикотажного матеріалу. З цією метою побудовано кругові діаграми складових часток релаксації деформації дослідних зразків трикотажних матеріалів, наведені на рис. 3.11-3.19.

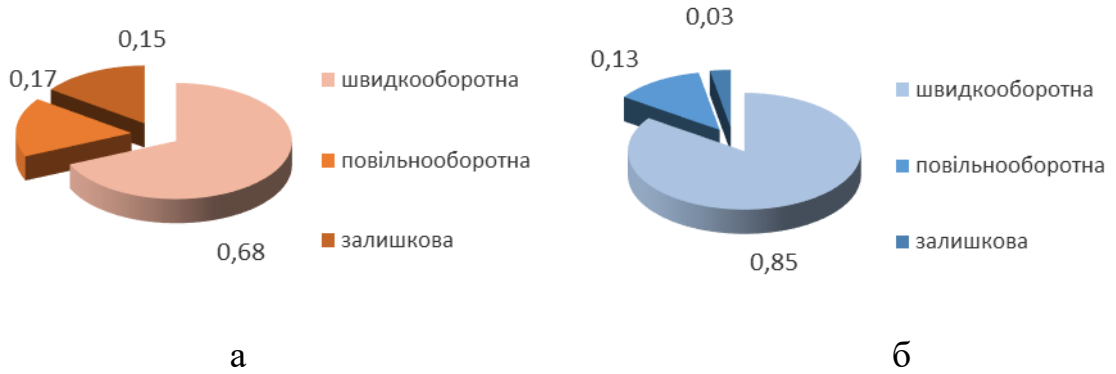


Рис. 3.11. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням гладь з бамбукової пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

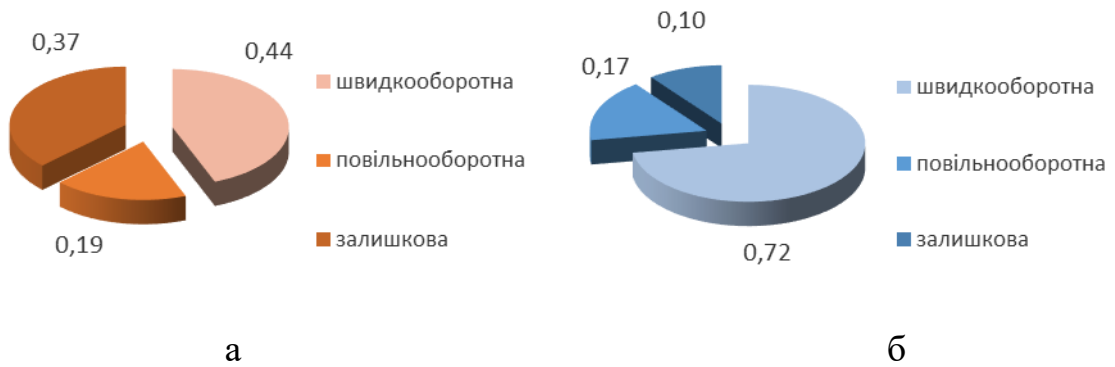


Рис. 3.12. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням гладь з кропив'яної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

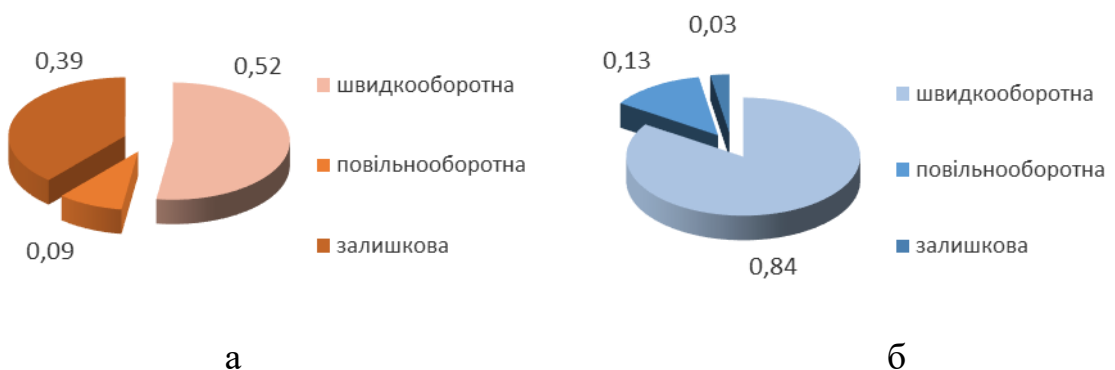


Рис. 3.13. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням гладь з льняної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

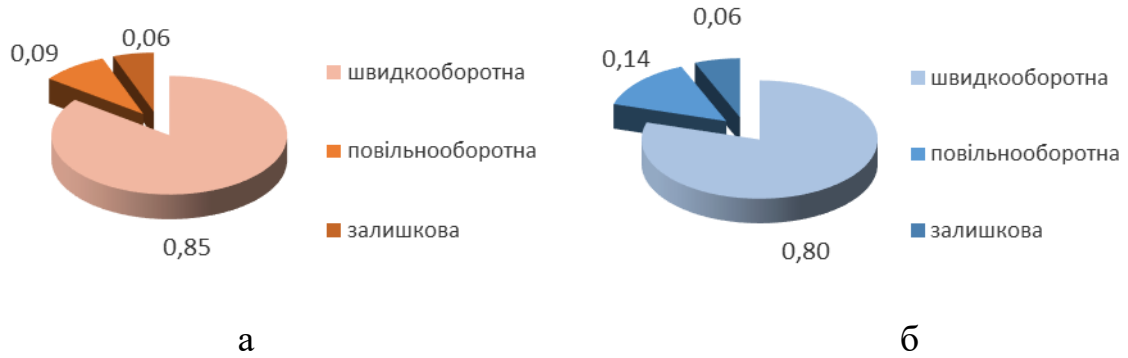


Рис. 3.14. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням ластик з бамбукової пряжі:

а – по ширині; б – по довжині



Рис. 3.15. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням ластик з кропив'яної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

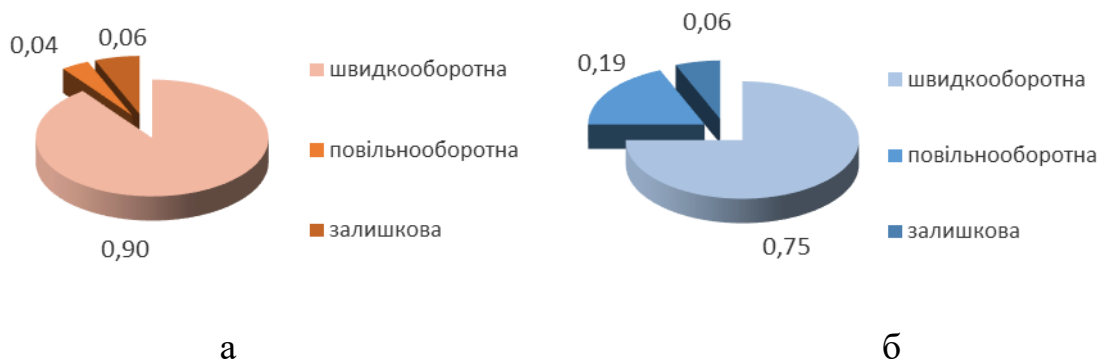


Рис. 3.16. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого переплетенням ластик з льняної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

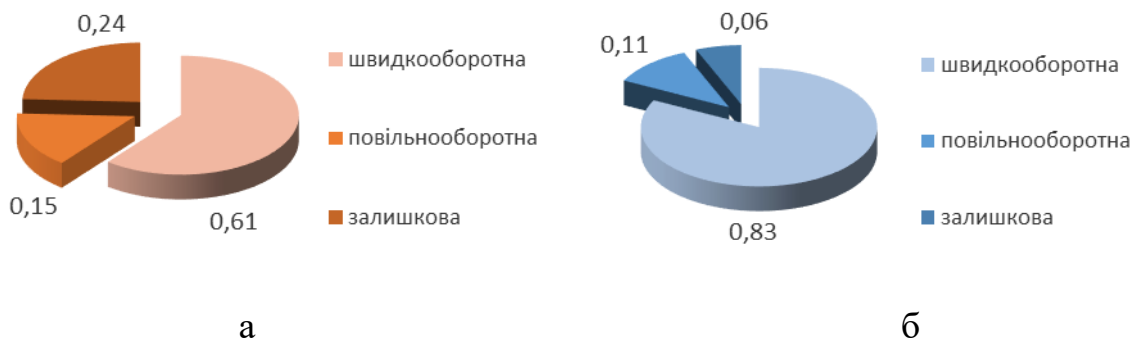


Рис. 3.17. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого комбінованим переплетенням з бамбукової пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

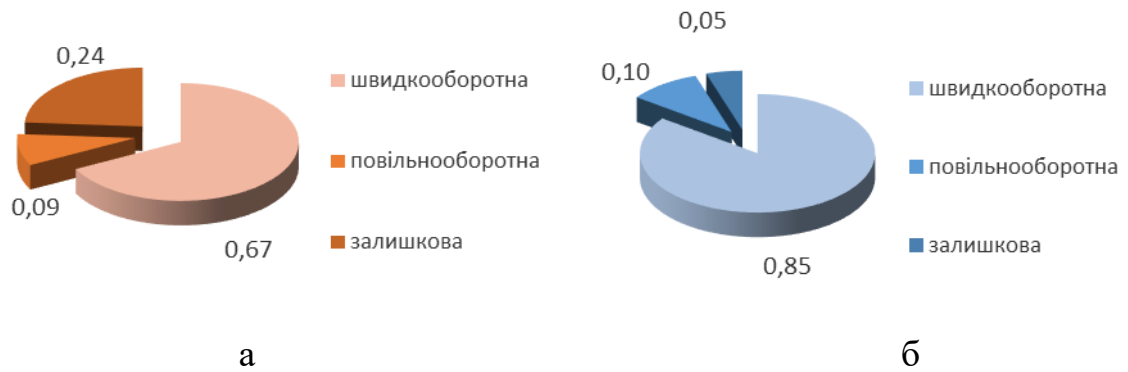


Рис. 3.18. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого комбінованим переплетенням з кропив'яної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині



Рис. 3.19. Складові частки повної деформації трикотажного матеріалу, виробленого комбінованим переплетенням з льняної пряжі:

а – по ширині; б – по довжині

Як видно з діаграм, наведених на рис. 3.13-3.19, менша частка швидкооборотної та більша частка повільнообортної деформацій спостерігається у випадку розтягнення трикотажного матеріалу по ширині, що обумовлено більшою величиною перерозподілу нитки з остовів петель у протяжки та складністю зворотного перерозподілу після зняття навантаження. Величина пружної деформації залежить також від пружних властивостей пряжі. На величину складових часток деформації більш суттєвий вплив має структура переплетення. У випадку використання кропив'яної та лляної пряжі та переплетення гладь для виготовлення дослідних зразків при розтягненні по ширині частки швидкооборотної та повільнообортної деформацій майже однакові, що обумовлено значним коефіцієнтом тертя даних видів сировини.

При виборі того чи іншого переплетення для виготовлення трикотажного виробу слід брати до уваги вид сировини, з якого буде вироблено трикотажний матеріал.

Висновки до розділу 3

За результатами проведених досліджень гігієнічних властивостей розроблених зразків трикотажних матеріалів для виготовлення дитячого асортименту адаптивних трикотажних виробів слід віддати перевагу трикотажу переплетення ластик 1+1 та подвійного комбінованого переплетення типу репс. У якості сировини доречно використати кропив'яну та лляну пряжі. Зазначені натуральні види сировини за показниками споживних характеристик рекомендуються для весняно-літнього асортименту. Однак враховуючи цільову групу та умови експлуатації, що передбачають безпосередній контакт з тілом дитини, за гігієнічними властивостями та тактильними відчуттями кращим видом сировини у виробництві дитячого адаптивного трикотажного одягу є бамбукова пряжа, яка дещо поступається за гігієнічними властивостями

кропив'яній та лляній пряжі. Даний вид сировини з урахуванням вимог, що висуваються до текстильних матеріалів для дитячого асортименту, якнайкраще підходить для виробництва всесезонного дитячого одягу. Адже він є антисептичним, антибактеріальним, гіпоалергенним та стійким до механічних пошкоджень.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ АДАПТИВНИХ ТРИКОТАЖНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ДІТЕЙ

4.1. Розробка дизайну адаптивних трикотажних виробів.

Дизайн адаптивних трикотажних виробів для дітей з інвалідністю є ключовим етапом, що враховує специфічні потреби, функціональність та естетичність. Основна концепція дизайну полягає у створенні зручного та привабливого одягу, який забезпечує комфорт у використанні та враховує фізичні особливості дітей.

Під час розробки дизайну акцент зроблено на такі аспекти, на основі статті [51]:

Адаптивні елементи конструкції. Вироби оснащені спеціальними елементами, зокрема застібками-липучками, які дозволяють легко надягати або знімати одяг навіть у положенні сидячи або лежачи. Також передбачено еластичні вставки для зручної посадки виробу та забезпечення мобільності.

Матеріал. Для створення трикотажних виробів обрано бамбукову пряжу та основним переплетенням обрано гладь, які відповідають високим вимогам до еластичності, м'якості та дихаючим властивостей. Це запобігає подразненню шкіри дитини та створює комфорт навіть під час тривалого носіння.

Естетичний вигляд. Дизайн передбачає використання яскравих кольорів, принтів та декоративних елементів, які сприяють позитивному сприйняттю одягу дитиною та її однолітками. Це важливо для соціальної інтеграції дітей.

Функціональність. Особливості конструкції забезпечують легкий доступ до медичних приладів або зон тіла, які потребують догляду (наприклад, у дітей зі складними ортопедичними потребами).

Індивідуалізація. У дизайні враховано можливість адаптації моделі до конкретних потреб дитини, що забезпечує максимальну універсальність.

Таким чином, дизайн адаптивних трикотажних виробів об'єднує сучасні технології, функціональність і естетику для створення комфортного одягу, який допомагає дітям почуватися впевнено та зручно у повсякденному житті.

4.2. Особливості конструкції адаптивних трикотажних виробів.

На підставі аналізу вимог до зазначеної асортиментної групи виробів розроблено колекцію трикотажних виробів для дівчаток, наведену на рис.4.1.



Рис. 4.1 Розроблені комплекти адаптивного трикотажного одягу (зліва направо моделі 1-5).

У ході виконання роботи розроблено конструкцію адаптивного дитячого трикотажного одягу, що забезпечуватиме максимальну зручність та функціональність під час його експлуатації дітьми з інвалідністю.

Особливість запропонованих моделей адаптивного трикотажного одягу полягає в наявності конструктивних елементів, що враховують потреби дітей з різними формами фізичних обмежень, забезпечуючи легкість одягання та знімання виробу. У розробленому одязі використовуються адаптивні елементи, такі як застібки-липучки, які значно спрощують процес одягання та застібання одягу. Такий одяг сприяє зменшенню дискомфорту під час носіння та підвищує рівень самостійності дітей. Головна мета таких розробок – створення одягу, який одночасно враховує фізіологічні, соціальні та емоційні потреби дитини.

Комплект трикотажних виробів моделі 1 складається з кофти та шортів, які гармонійно поєднуються між собою за кольором та стилем. Виконаний з бамбукової пряжі одинарним переплетенням кулірна гладь, що забезпечує комфорт під час носіння. Ідеально підходить для повсякденного використання, прогулянок або домашнього відпочинку. Цей комплект поєднує в собі стиль і практичність, підходить для будь-яких ситуацій, де важливий комфорт.

Кофта має лаконічний і практичний фасон. Вільний крій дозволяє дитині комфортно рухатися, а декоративний край у вигляді хвиль надає виробу не лише стильного вигляду, а й виступає у якості функціонального елементу, що полегшує знімання та вдягання кофти. Горловина кофти круглої форми оброблена прикладом, виконаним переплетенням ластик 1+1, що забезпечує еластичність і комфортну посадку. Рукава - довгі, прямого крою, без манжетів, легка посадка рукавів дозволяє зберігати комфорт і свободу рухів. На рукавах від плеча до низу рукава розташовані застібки на липучках, що спрощує процес одягання, особливо для дітей, яким важко самостійно справлятися з традиційними застібками. Перед без

додаткових елементів. Спинка виконана без швів та декору для забезпечення комфорту при активності або відпочинку.

Шорти - спідниця середньої довжини до колін, виконані у тон кофти, виготовлені з такого ж трикотажного матеріалу. Вільний фасон забезпечує комфорт і не сковує рухів. Пояс еластичний вив'язаний переплетенням ластик 1+1, що забезпечує щільне, але зручне прилягання. По бокових швах розташовані застібки на липучках. На передній частині шортів розташовані декоративні накладні кишені, що додають комплекту функціональності та стилю. Задня частина не має швів та декоративних елементів, що робить шорти максимально зручними для сидіння та активного носіння.

Комплект трикотажних виробів моделі 2 складається з кофти та укорочених штанів, виготовлених із м'якого трикотажу. Поєднання переплетень "гладь" і "ластик 1+1" забезпечує комфорт і практичність. Лаконічний дизайн та функціональні деталі роблять комплект ідеальним для повсякденного використання, зокрема для дітей із особливими потребами. Цей комплект поєднує естетичність, комфорт і функціональність. Ідеально підходить для дітей з особливими потребами. **Кофта** виготовлена переплетенням гладь, має лаконічний і практичний фасон. Вільний крій дозволяє комфортно рухатися. Горловина виконана переплетенням "ластик 1+1", що забезпечує еластичність і комфортне прилягання. Рукава — короткі, прямого крою. Вільний фасон рукавів забезпечує свободу рухів і підходить для теплої погоди. Перед та спинка без додаткових елементів, що відповідає мінімалістичному стилю. Вздовж бічного шва від пройми до низу виробу розташовані текстильні застібки або трикотажні кнопки.

Брюки прямого фасону, укорочені, з широкими штанинами, виконані комбінованим переплетенням типу репс без кишень. Пояс — еластичний, виконаний переплетенням ластик 1+1, що забезпечує зручне прилягання до талії та комфорт під час носіння. На передній частині штанів від поясу до

низу штанини передбачено текстильну застібку, яка забезпечує легкість одягання та роздягання. Крім того у торсовій частині розташовані декоративні елементи, які є естетичними, оскільки візуально нагадують вуха слоненята. Ці елементи передбачені для полегшення процесу вдягання та знімання брюк. Цим створюють комфортні умови під час експлуатації виробу, зокрема самостійного відвідування туалетної кімнати без допомоги опікуна.

Комплект трикотажних виробів моделі 3 складається з трикотажної кофти та трикотажних брюк, вироблених із бамбукової пряжі. Цей костюм також завдяки декоративним елементам адаптований для дітей з особливими потребами. Адаптивні елементи значно спрощують процес одягання, роблячи його комфортним і зручним як для дитини, так і для її опікунів. Особлива увага приділяється рухливості, а також зручності в активному повсякденному використанні.

Кофта (лонгслів) прямого крою з довгими рукавами виготовлена переплетенням ластик 1x1. Рукав стандартної довжини, прямий, із плавним переходом до манжета. Манжети рукавів виконані переплетенням ластик 1x1 при роботі голок через одну та використанні пряжі у три складення, що забезпечує їхню еластичність, зручну посадку та легке регулювання по ширині. Виріз — круглий, виконаний за допомогою ластика 1x1, що забезпечує еластичність, комфорт та надійність посадки. Спинка лаконічна, без додаткових елементів. На передній частині кофти розміщено декоративний елемент у вигляді трикотажної аплікації мультиплікаційного персонажа, схожого на Стіча. Голова персонажа слугує кишенею типу «кенгуру». Завдяки такому конструктивному рішенню вона виконує функцію не лише декоративного елемента, а й функціонального. Наявність декоративного елемента у вигляді об'ємних вух Стіча дозволить дитині з проблемами опорно-рухового апарату легко знімати одяг. Аплікація додає комплекту яскравості, залучає увагу дитини та створює емоційний комфорт.

Брюки прямого силуету виконані комбінованим переплетенням типу репс. Низ брюк виконано трубчастою гладдю. Пояс еластичний, виконаний шляхом підрублення краю та введення еластичної стрічки. По боковому шву на стегнах розташовані декоративні елементи у вигляді м'яких трикотажних петель, що полегшують можливість захоплення краю брюк для самообслуговування, цим самим забезпечуючи одягання/знімання. Дані декоративні елементи візуально нагадують лапки мультиплікаційного героя Стіча і тому не порушують естетичність виробу.

Комплект трикотажних виробів моделі 4 складається з кофти та спідниці-шортів, виготовлених із м'якого трикотажу. Поєднання переплетень "гладь" і "ластик 1+1" забезпечує комфорт і практичність. Яскравий дизайн із акцентами у вигляді аплікацій та декоративних деталей робить цей комплект цікавим для дітей. Цей костюм поєднує естетичність, комфорт і функціональність, ідеально підходячи для дітей із особливими потребами.

Кофта виготовлена переплетенням гладь і має зручний та практичний фасон. Приталений крій підкреслює акуратність, не обмежуючи рухів. Горловина виконана переплетенням ластик 1+1, що забезпечує еластичність і комфортне прилягання. Рукава – довгі, прямого крою, забезпечують свободу рухів. Від горловини через плече до кінця рукава розташована текстильна застібка (липучка, кнопки або блискавка), що спрощує процес одягання, особливо для дітей з обмеженою рухливістю. На передній частині кофти розташована велика текстильна аплікація у вигляді казкового персонажа, яка створює візуальний акцент і може слугувати елементом інтерактивності.

Шорти-спідниця виконані переплетенням гладь і мають комбінований фасон: пошиті як шорти, але на вигляд нагадують спідницю. Такий дизайн забезпечує зручність активного руху та естетичний вигляд. Вільний крій і трохи розширений низ гарантують комфорт під час носіння.

Пояс еластичний зв'язаний переплетенням ластик 1+1, що забезпечує щільне, але зручне прилягання. Вздовж бічного шва шортів розташовані адаптивні застібки (липучки або кнопки), що спрощують процес одягання та роздягання. Декоративні текстильні вставки у вигляді плавників або крил не тільки додають костюму оригінальності, а й полегшують захоплення, допомагаючи дитині у процесі самообслуговування.

Комплект трикотажних виробів моделі 5 складається з кофти-сорочки та шортів, виготовлених із легкого, повітропроникного трикотажного матеріалу, який забезпечує комфорт навіть у спекотну погоду. Гладке переплетення - гладь надає виробу охайний вигляд і робить його зручним для щоденного використання. Мінімалістичний дизайн із практичними адаптивними елементами робить цей комплект стильним і функціональним.

Кофта виконана у формі прямої сорочки з короткими рукавами, створена для забезпечення зручності й легкості в одяганні. Горловина комір класичний із застібкою на трикотажні кнопки для зручності одягання. Рукава короткі, вільного крою, які не обмежують рухів. Застібка спереду на трикотажних кнопках виконує функцію адаптивного елемента, що спрощує процес одягання, особливо дітей із обмеженою рухливістю.

Шорти прямі, вільного крою, довжина вище коліна, що забезпечує свободу рухів. Пояс еластичний зв'язаний переплетенням ластик 1+1, що забезпечує щільне, але зручне прилягання. По боковому шву розташовані застібки на липучках або блискавках, що дозволяє легко вдягати або знімати шорти, сприяючи самостійності дитини. Декоративні вставки по боках, у вигляді плавників додають костюму оригінальності та виконують практичну функцію, допомагаючи дитині легко захоплювати тканину для застібання чи розстібання шортів, сприяючи розвитку самостійності.

Усі моделі трикотажних виробів розроблено для повсякденного використання, особливо для активних дітей, які потребують додаткового

комфорту та зручності. Костюми ідеально підходять для активних прогулянок. Їх використання сприяє формуванню функціональних навичок одягання та знімання виробу та, як наслідок, розвитку самостійності дитини. Адаптивний дизайн з наявністю текстильних застібок чи трикотажних ґудзиків та функціональних декоративних елементів забезпечує полегшення процесу одягання, сприяє незалежності дитини та відповідає сучасним вимогам до одягу для дітей з особливими потребами. Створені з урахуванням потреб дітей із особливими потребами моделі трикотажних виробів з адаптивними елементами гарантують зручність, функціональність та естетичність.

4.3. Особливості технології виготовлення адаптивних трикотажних виробів.

Технологія виготовлення адаптивного трикотажного одягу для дітей включає врахування специфічних вимог до матеріалів, конструкції виробів та методів пошиття.



Рис.4.2. Зовнішній вигляд готового виробу

Основною метою є створення зручного, функціонального та довговічного одягу, що відповідає фізіологічним особливостям дітей з обмеженими можливостями.

Для виготовлення адаптивного трикотажного комплекту для дівчинки 5 років, що складається з кофти та штанів, використовувалася бамбукова пряжа лінійною густиною 32×2 текс. Напівфабрикати деталей трикотажних виробів комплекту вироблено на двофонтурній плосков'язальній машині типу ПВРК 10 класу: кофта – переплетенням ластик 1x1, брюки – комбінованим переплетенням типу репс.

ДСТУ [52-54] регулюють технологічні процеси виготовлення текстильних виробів, зокрема трикотажних, визначають вимоги до обробки швів, волого-теплової обробки для стабілізації форми та визначення міцності швів, що є важливими для забезпечення якості і довговічності продукції в Україні.

Технологічні етапи виготовлення запропонованого комплекту:

1. **В'язання деталей:** спочатку в'яжуться окремі деталі кофти та штанів, зокрема передня та задня частини, рукави з манжетами, приклад для горловини, кишень у вигляді голови персонажа переплетенням гладь та декоративні елементи (вушка) комбінованим переплетенням типу репс.

2. **Волого-теплова обробка напівфабрикатів:** здійснюється з використанням преса або парової праскою

3. **Підкрій деталей:** у відповідності до попередньо розроблених лекал деталей виробів відбувається підкрій за допомогою ножиць або дискового ножа.

4. **Пошиття та обробка країв:** оскільки застосовується розкрійний спосіб виготовлення трикотажного виробу, пошиття та обробка країв деталей виробів виконується краєобметувальним трьохнитковим швом на швейному обладнанні типу оверлок. Для формування поясу брюк використовується двоголкова плоскошовна машина, що формує

плоскошовний шов, який запобігає розпуску трикотажної структури та забезпечує комфортну посадку.

5. **Вставка адаптивних елементів:** після розкрою в конструкцію деталей виробів додаються функціональні елементи: попередньо оброблена краєобметувальним швом на передній пілочці кофти з використанням човникової швейної машини відбувається пришивання кишені у вигляді голови персонажа та декоративних вушок. У бокові зрізки брюк на рівні кишень вшиваються декоративні трикотажні елементи у вигляді петель.

6. **Зшивання деталей:** деталі кофти і штанів зшиваються спеціалізованими швейними машинами, що забезпечують еластичність та міцність швів.

7. **Фінішна обробка:** після зшивання виріб піддається волого-тепловій обробці для стабілізації форми. Прасування забезпечує рівномірну парову обробку та товарний вигляд готового трикотажного виробу.

У результаті реалізації запропонованих дизайну, конструктивних рішень та технології виготовлення одержано комплект адаптивних трикотажних виробів для дівчинки 5 років. Застосована технологія виготовлення трикотажного одягу забезпечує стабільність лінійних вимірів та зовнішнього вигляду одержаних трикотажних виробів та наявних в них декоративних елементів під час їхньої експлуатації та застосування прання.

Висновки до розділу 4

У ході дослідження було розроблено дизайн, конструкцію та технологію виготовлення адаптивних трикотажних виробів для дітей, що відповідають сучасним вимогам функціональності, естетичності та зручності. Увага була зосереджена на врахуванні фізичних та соціальних потреб дітей із обмеженими можливостями, а також на створенні комфортного одягу, що сприяє їхній незалежності.

Ключові аспекти дизайну включали адаптивні елементи (застібки-липучки, еластичні вставки), використання м'яких та дихаючих матеріалів, а також яскравий зовнішній вигляд для сприяння соціальній інтеграції. Конструктивні рішення забезпечили легкість одягання та знімання одягу, а також відповідність виробів різним потребам дітей.

У результаті виконаної роботи створено комплект адаптивного трикотажного одягу, який включає кофту та штани. Цей комплект поєднує функціональність, естетичність і зручність, відповідає потребам дітей із фізичними обмеженнями та забезпечує комфорт під час повсякденного використання. Комплект є прикладом успішного застосування сучасних технологій у розробці одягу для дітей із особливими потребами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розробка асортименту адаптивного дитячого одягу є важливою для забезпечення потреб дітей з обмеженими можливостями, які потребують спеціального одягу для комфортного повсякденного життя. Особливу актуальність ця тема набуває в умовах воєнного стану в Україні, коли збільшилася кількість дітей із фізичними обмеженнями та потребою в адаптивному одязі. Такий одяг не лише забезпечує зручність та функціональність, але й сприяє соціальній адаптації дітей, покращує якість їхнього життя та допомагає в розвитку навичок самостійного одягання.

На основі проведеного аналізу вимог до споживчих властивостей трикотажних виробів для дітей із фізичними обмеженнями здійснено вибір виду сировини та переплетення трикотажного матеріалу. Досліджено вплив виду сировини та переплетення на споживні властивості зразків трикотажних матеріалів. Розроблено дизайн адаптивних трикотажних виробів з урахуванням фізіологічних, соціальних та естетичних потреб дітей. Виготовлено одну з моделей адаптивного трикотажного виробу для дівчаток дошкільного віку.

Для дослідження використано комплексний підхід, що включав аналіз науково-технічної літератури, експериментальну розробку зразків трикотажних матеріалів із різними видами переплетення та використанням натуральної пряжі, а також лабораторний аналіз їхніх властивостей, таких як повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, капілярність і релаксаційні характеристики.

У ході виконання роботи розроблено дизайн моделей адаптивного дитячого трикотажного одягу, які забезпечують комфорт, функціональність та відповідають сучасним естетичним вимогам. Запропоновані конструкція та технологія виготовлення дитячого адаптивного трикотажного одягу для дівчаток сприяють поліпшенню умов життя дітей з особливими потребами. На підставі проведених експериментальних досліджень науково

обґрунтовано вибір сировини та структуру переплетення трикотажного матеріалу, призначеного для виготовлення дитячого адаптивного трикотажного одягу для дівчаток дошкільного віку. Результати дослідження можуть бути впроваджені у текстильній промисловості для виробництва дитячого адаптивного одягу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврилюк О.М. Властивості натуральних волокон та їх застосування в текстильній промисловості // Журнал текстильних технологій. – 2020. – №3. – С. 45–52.
2. Іванова Л.В. Сучасні технології виробництва трикотажних матеріалів для дитячого одягу // Матеріали конференції «Інновації у легкій промисловості». – Київ: КНУТД, 2021. – С. 78–85.
3. Заворотна О.А., Галавська Л.Є. Дослідження споживних характеристик трикотажного матеріалу для виготовлення дитячого одягу // III Всеукраїнська конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноватика в освіті, науці та бізнесі». – 2022. – С. 145–152.
4. Галавська Л. Є., Гнатюк О. В. Розробка асортименту трикотажних виробів для дітей дошкільного віку з використанням лляної еко-сировини. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2019. № 1 (269). С. 63–69.
5. Дзикович Т.А. Дослідження властивостей трикотажних полотен з бамбукової пряжі / Т.А. Дзикович, Т.В. Єліна // Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової : (1-2 листопада 2018 р., м. Київ). - Київ : КНУТД, 2018. - С. 271-273.
6. Заворотна О.А., Галавська Л.Є. Дослідження споживних властивостей трикотажу різного сировинного складу для дитячого одягу // V Міжнародна науково-практична конференція «KyivTex&Fashion». – 2021. – С. 95–96.
7. Параска О.А., Ковальська В.О. Дослідження сучасного асортименту вітчизняних трикотажних виробів // Вісник Хмельницького національного університету. – 2016. – №4. – С. 66–69.
8. Защепкіна Н.М. Прогнозування властивостей пряжі різного сировинного складу для виготовлення трикотажних виробів / Н.М.

Защепкіна // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. –2006. – № 6. – С. 240–242.

9. Analysis of the Range of Children's Clothing of Various Fiber Composition // 11th International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education. – 2023. – С. 86–90.

10. Mamuraxon, A., Abdulaziz, K., Faxriyor, B., & Sarvarbek, B. R. (2022). To study the effect of local waste on increasing the strength of gypsum. *Universum: technical science*, (6-7 (99)), 12-14.

11. Raxmatovna, M. S. (2022). Research on the development of norms of time spent on the technological process of sewing and knitting production; basic raw materials, their composition and properties. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(03), 28-32.

12. Поліщук Н.С., Бохонько О.П. Нові підходи до покращення гігієнічних властивостей одягу немовлят шляхом антимікробної обробки текстильних матеріалів // Наукові нотатки. – Луцьк, 2011. – Вип. 34. – С. 198–203.

13. ДСТУ 3038 – 95. «ГІГІЄНА» Терміни та визначення основних понять. – К.: Держстандарт України, 1995.—20 с.

14. Ващенко Ю.О., Стрілець А.С. Дослідження фізичних властивостей текстильних матеріалів дитячого асортименту // Матеріали Міжнародної конференції. – Київ, 2018. – С. 231–234.

15. Analysis of Children's Clothing Made of Knitted Fabrics // *International Journal of Academic Studies and Research*. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sciencebring.com/index.php/ijasr/article/view/283/261>.

16. Oeko-Tex Association. Standard 100 by Oeko-Tex: Testing for Harmful Substances // *Oeko-Tex Official Website*. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oeko-tex.com>.

17. Ярощук О.В., Бохонько О.П., Кочмар А.А. Напрямки гармонізації екологічних вимог до швейних виробів та текстильних матеріалів до

стандартів країн ЄС // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – №2. – С. 77–80.

18. Ярщук О.В. Структурний підхід до оптимізації показників якості текстильних матеріалів та виробів з них / О.В. Ярщук, О.П. Бохонько, О.Ю. Лепікаш // Вісник ХНУ. Технічні науки. – 2011. – № 1. – С. 209–213.

19. Adina Aba [Internet]. Clothes for children with autism. 2023. Available from: <https://www.adinaaba.com/post/clothes-for-children-with-autism>.

20. Nayak, N. N., Shakyu, S., Gudi, N., Khurana, S., Gopalakrishnan, S., Rao, V., & Rao, B. K. (2024). Clothing design solutions for children with developmental disabilities: A scoping review protocol. *MethodsX*, 102974.

21. Смикало К. Особливості моделювання адаптивного дитячого одягу / К. Смикало, О. Загора, Л. Назарчук // Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 22 квітня 2021 року. – В 2-х т. – Т. 1. – Київ: КНУТД, 2021. – С. 306-309. Режим доступу: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/17976>.

22. UNICEF data: monitoring the situation of women and child [Internet]. Children with disabilities. 2023. Available from: <https://data.unicef.org/topic/child-disability>.

23. World Health Organization [Internet]. Disability and health overview. 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail>.

24. Centres for disease control and prevention [Internet]. Disability and health overview. Available from: <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/>.

25. C. Nieuwenhuijsen, M. Donkervoort, W. Nieuwstraten, H.J. Stam, M.E. Roebroek Experienced problems of young adults with cerebral palsy: targets for rehabilitation care *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Internet], 90 (11) (2009 Nov), pp. 1891-1897 [cited 2023 Dec 14]. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309006431>.

26. S. James, J. Ziviani, R. Boyd A systematic review of activities of daily living measures for children and adolescents with cerebral palsy *Dev. Med. Child*

Neuro [Internet]., 56 (3) (2014 Mar), pp. 233-244 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12226>.

27. M.E. Mlinac, M.C. Feng Assessment of activities of daily living, self-care, and independence Arch. Clin. Neuropsychol. [Internet], 31 (6) (2016 Sep), pp. 506-516 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://academic.oup.com/acn/article-lookup/doi/10.1093/arclin/acw049>.

28. U.G. Narayanan, D. Fehlings, S. Weir, S. Knights, S. Kiran, K. Campbell Initial development and validation of the caregiver priorities and child health index of life with disabilities (CPCHILD) Dev. Med. Child Neurol. [Internet], 48 (10) (2006 Oct), p. 804 [cited 2024 Apr 26]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0012162206001745>.

29. Батрак О.А. Вплив сировинних ресурсів на формування екологічної безпечності товарів / О.А. Батрак, Л.Є. Галавська: матеріали III-ої Міжнар. наук. - практ. конф. «Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів», (Львів, 12 листопада 2015 р.). – Львів: Видавництво "Растр-7". – 2015. – С. 54-57.

30. Бавико, О. Є. (2016). Сучасна номенклатура показників якості для експертизи трикотажних виробів та динаміка ступеню їх відповідності у продукції українських виробників. Торгівля і ринок України, (39-40), 122-132.

31. ДСТУ 4239-2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2003. – 28 с. State Standard 4239 – 2003 Nhe textile and leather stores. Basic hygiene requirements. Kiev, Derzhstandart Ukrainy, 2003, 28 p. (In Ukraine).

32. ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності (ISO 9237:1995, IDT). Київ. Дата введення 2004-07.01. 12с.

33. ДСТУ ГОСТ 28001-89. Полотна текстильні та трикотажні. Методи визначення щільності петель (ГОСТ 28001-89, IDT). Київ. Дата введення 1989-07.01. 16 с.

34. ДСТУ 3472:2015. Текстильні матеріали. Методи вимірювання товщини полотен (ГОСТ 3472-2015, IDT). Київ. Дата введення 2015-10.01. 10 с.

35. ДСТУ 7272:2012. Текстильні матеріали. Методи визначення фізико-механічних властивостей. Київ: Держстандарт України, 2012. – 18 с.

36. ДСТУ 3811:2005. Текстильні матеріали. Методи визначення поверхневої густини тканин (ГОСТ 3811-2005, IDT). Київ. Дата введення 2005-01-01. 12 с.

37. ДСТУ ISO 7211-6:2007. Матеріали текстильні. Методи аналізу структури тканини. Частина 6. Метод визначення поверхневої густини тканини (ISO 7211-6:1984, IDT). Київ. Дата введення 2009-10-01. 12

38. ДСТУ 3810-98. Трикотажні полотна. Методи визначення структури та параметрів. (ГОСТ 3810-98, IDT). Київ. Дата введення 1998-01.01. 18 с.

39. ДСТУ EN 14970:2018. Матеріали текстильні. Метод визначення довжини петлі та лінійної густини ниток у поперечно-в'язаних полотнах (EN 14970:2006, IDT). Київ. Дата введення 2018-01-01. 18 с.

40. ДСТУ 3823-98. Трикотажні полотна. Загальні технічні умови. Київ. Дата введення 1999-01-01. 14 с.

41. ДСТУ ISO 9237:2003. Текстильні матеріали. Методи визначення повітропроникності. Київ. Дата введення 2004-01-01. 16 с.

42. ДСТУ ISO 9073-15:2009. Матеріали текстильні. Методи випробування нетканих матеріалів. Частина 15. Визначення повітропроникності (ISO 9073-15:2007, IDT). Київ. Дата введення 2009-03-30. 18 с

43. ДСТУ 3752:2015. Текстильні матеріали. Метод визначення паропроникності (ГОСТ 3752:2015, IDT). Київ. Дата введення 2015-06-01. 12 с.

44. ДСТУ ГОСТ 3816:2009 Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей (ISO 811-81)/ - Введ. 2009.12.01. - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 2009.

45. ДСТУ 4239-2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призна- чення. Основні гігієнічні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2003. – 28 с. State Standard 4239 – 2003 Nhe textile and leather stores. Basic hygiene requirements. Kiev, Derzhstandart Ukrainy, 2003, 28 p. (In Ukraine).

46. ДСТУ 7191:2010. Тканини трикотажні. Методи визначення основних фізичних властивостей. Київ. Дата введення 2010-11-01. 16 с.

47. ДСТУ 2994:95. Трикотажні полотна. Методи визначення розтяжності. Київ. Дата введення 1996-01-01. 20 с.

48. ДСТУ 3780:2015. Текстильні матеріали. Методи визначення механічних властивостей. Київ. Дата введення 2015-01-01. 15 с.

49. ДСТУ 4239:2003. Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. Київ. Дата введення 2003-06-01. 12 с.

50. Полотна і вироби трикотажні: Метод визначення паропроникності та вологопоглинання / ГОСТ 30568-98. - Введ. 1999.07.01. - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 1999. - III, 6с., III, 6 с. (розд. паг.). - (Державний стандарт України. Міждержавний стандарт).

51. ЕпіПросвіта. Адаптивний одяг: комфорт та функціональність // ЕпіПросвіта. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epiprosvita.org/blog/adaptivniy-odyag-komfort-ta-funkcionalnist>.

52. ДСТУ 3473:2015. Технологічні процеси у виробництві текстильних виробів. Київ. Дата введення 2015-01-01. 14 с.

53. ДСТУ 4288:2004. Трикотажні тканини. Визначення властивостей і методи випробувань. Київ. Дата введення 2004-06-01. 16 с.

54. ДСТУ 4314:2004. Вироби текстильні. Методики визначення міцності швів. Київ. Дата введення 2004-12-01. 10 с.

Додатки

до кваліфікаційної роботи

ДОДАТОК А

**ДОСЛІДЖЕННЯ ГІГІЄНИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИКОТАЖНИХ
МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИТЯЧОГО АДАПТИВНОГО
ОДЯГУ**

*Коваленко О.О.¹, магістрант, Бовсунувська А.С.¹, студентка бакалаврату
Галавська Л.Є¹, д.т.н., проф.¹, Харченко Ю.М., к.т.н.²*

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

²АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ», Україна

**RESEARCH OF HYGIENIC PROPERTIES OF KNITTING MATERIALS
INTENDED FOR THE MANUFACTURING
OF CHILDREN'S ADAPTIVE CLOTHING**

*Kovalenko O.¹, Master, Bovsunovska A., Student
Halavska L.¹, Prof., Kharchenko Yu.²*

²Kyiv national university of technologies and design, Ukraine

²TLAR "Textile-TEST"

Робота присвячена розробці асортименту трикотажних матеріалів різних за структурою переплетення та видом використаної пряжі, призначених для виготовлення дитячого адаптивного трикотажного одягу. Для виготовлення дослідних зразків трикотажних матеріалів обрано найбільш розповсюджені базові переплетення: гладь, ластик та комбіноване – репс. У якості сировини використано наступні види пряж: лляну лінійної густини 25×3 текс, бамбукову - 32×2 текс та кропив'яну – 32 текс×2. У роботі досліджено споживні властивості розроблених зразків трикотажних матеріалів, вироблених на плосков'язальній машині 10-го класу, а саме: гігроскопічність, паропроникність та паропроникність. Виявлено характер впливу структури переплетення та виду обраної пряжі.

Ключові слова: адаптивний одяг, адаптивний трикотаж, дитячий трикотажний одяг, пряжа з натуральних волокон, споживні властивості трикотажу.

The work is dedicated to the development of a range of knitted materials with different knit structures and types of yarn, intended for the production of adaptive children's knitwear. For the production of experimental samples of knitted materials, the most common basic knits were chosen: plain, rib, and combined – rep. The following types of yarn were used as raw materials: linen with a linear density of 25×3 tex, bamboo - 32×2 tex, and nettle - 32×2 tex. The study investigated the consumer properties of the developed knitted material samples, produced on a 10-gauge flat knitting machine, specifically: hygroscopicity, air permeability, and vapor permeability. The influence of the knit structure and type of yarn used was determined.

Keywords: adaptive clothing, adaptive knitwear, children's knitwear, natural fiber yarn, consumer properties of knitwear.

Вступ. Діти з вадами розвитку нерідко стикаються з серйозними труднощами, коли йдеться про такі базові навички, як одягання. Невміння самостійно виконувати ці дії суттєво впливає на їхню участь у соціальних та розважальних заходах, що позначається на якості їхнього життя. Крім того, це створює додаткове навантаження на опікунів, яке може призводити до стресу та виснаження. Інноваційний дизайн одягу, що допомагає вирішити ці проблеми, сприяє підвищенню самостійності дітей, зменшує навантаження на опікунів та покращує загальну якість життя [1].

У процесі створення такого одягу потрібно враховувати особливості руху, диспропорційність фігури, моторику і легкість у носінні. Крім того, важливо використовувати текстильні матеріали та фурнітуру з відповідними властивостями поверхні, оскільки якість поверхні одягу є дуже важливою для дітей з різними порушеннями психофізичного розвитку [2]. Висвітлення питання розробки функціонального одягу для дітей з інвалідністю може стимулювати дизайнерів до впровадження інновацій у сфері одягу для ширшого кола людей з особливими потребами [1].

Постановка завдання. За оцінками ЮНІСЕФ, кожна десята дитина у світі живе з інвалідністю, причому більш важкі випадки частіше трапляються серед дітей до сімнадцяти років. Приблизно 240 мільйонів дітей стикаються з функціональними та психосоціальними труднощами [3], а близько 1,3 мільярда людей мають значну інвалідність згідно з даними ВООЗ [4]. Інвалідність характеризується фізичним або психічним станом, який обумовлює обмеження у рухливості, слабкості м'язів та скутості [5]. Діти з такими вадами здоров'я стикаються з викликами у дозвіллі, самообслуговуванні та повсякденній діяльності [6, 7]. Неможливість самостійно одягатися впливає на їхню участь у соціальних і розважальних заходах, що негативно позначається на якості життя [8, 9]. Тому існує велика потреба у вирішенні проблем, пов'язаних з одягом, шляхом впровадження інноваційних рішень у дизайні одягу, що сприятиме підвищенню незалежності дітей, полегшенню роботи опікунів і покращенню якості життя. Зокрема, важливим етапом розробки одягу для дітей з інвалідністю є створення ергономічних текстильних матеріалів, які забезпечуватимуть не лише гарні гігієнічні властивості готовим виробам, а й формуватимуть приємні на дотик тактильні відчуття у дитини під час їх експлуатації [10].

Відповідні санітарно-гігієнічні норми та стандарти визначають ергономічні (антропометричні, гігієнічні та фізико-гігієнічні) й експлуатаційні характеристики дитячих трикотажних виробів. Ергономічні вимоги базуються на антропометричних та фізіологічних особливостях дітей, включаючи чутливість їхньої шкіри до фізичних та хімічних подразників, а також враховують несформовану імунну систему, яка не забезпечує повний захист від шкідливих впливів. Саме тому гігієнічні та фізико-гігієнічні властивості трикотажу суттєво впливають на самопочуття дитини та нормальне функціонування організму загалом [11]. У нормативному документі [12] вказані вимоги щодо гігієнічності дитячих трикотажних виробів.

Вивчення споживних характеристик та дослідження зміни гігієнічних властивостей трикотажних матеріалів у залежності від обраного переплетення та виду сировини, а саме: гігроскопічності, паропроникності та повітропроникності, дозволить прийняти рішення щодо вибору того чи іншого

виду переплетення та сировини для виготовлення адаптивних дитячих трикотажних виробів.

Результати досліджень.

Для виготовлення дослідних зразків трикотажних матеріалів обрано найбільш розповсюджені базові одинарні та подвійні кулірні переплетення: гладь, ластик та комбіноване – репс. У якості сировини використано наступні види пряж: лляну лінійної густини 25×3 текс, бамбукову - 32×2 текс та кропив'яну – 32 текс×2. Дослідні зразки трикотажних матеріалів вироблені на двофонтурній плосков'язальній машині типу ПВРК 10 класу. Параметри структури розроблених зразків трикотажних матеріалів наведено у таблиці 1.

Згідно стандартизованої методики [13] на приладі FF-12 визначено повітропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів. Як видно з діаграм (рис.1), на рівень повітропроникності впливає не лише сировинний склад пряжі, а й будова трикотажного матеріалу. У разі використання подвійних переплетень ластик 1=1 та комбіноване типу репс майже у двічі менша, що обумовлено формуванням двох шарів петель у структурі трикотажного матеріалу.

Таблиця 1 – Середні значення параметрів петельної структури розроблених зразків трикотажних матеріалів після технологічної усадки шляхом ВТО

№шп	Вид переплетення	Заправні дані	Щільність по горизонталі №с, пет. стовпчиків	Щільність по вертикалі №р, пет.рядів	Товщина, мм	Поверхнева густина, г/м ²	Довжина нитки в петлі ℓ, мм
1Б	комбіноване типу репс	пряжа бамбукова 32×2 текс	30,8	29,3	1,38	392,4	гладь 6,07
							ластик 5,09
пряжа кропив'яна 32текс ×2		24,4	29,2	1,53	322,0	гладь 5,96	
							ластик 4,85
пряжа лляна 25×3 текс		23,5	30,7	1,61	355,60	гладь 6,29	
							ластик 5,04
2Б	ластик 1+1	пряжа бамбукова 32×2 текс	31,7	53,0	1,31	422,0	4,94
2К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	29,2	48,3	1,45	352,8	5,12
2Л		пряжа лляна 25×3 текс	27,0	50,3	1,62	418,0	5,10
3Б	гладь	пряжа бамбукова 32×2 текс	33,6	41,6	0,70	238,8	6,24
3К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	28,8	37,1	0,69	164,4	6,25
3Л		пряжа лляна 25×3 текс	26,1	37,2	0,83	200,0	6,44

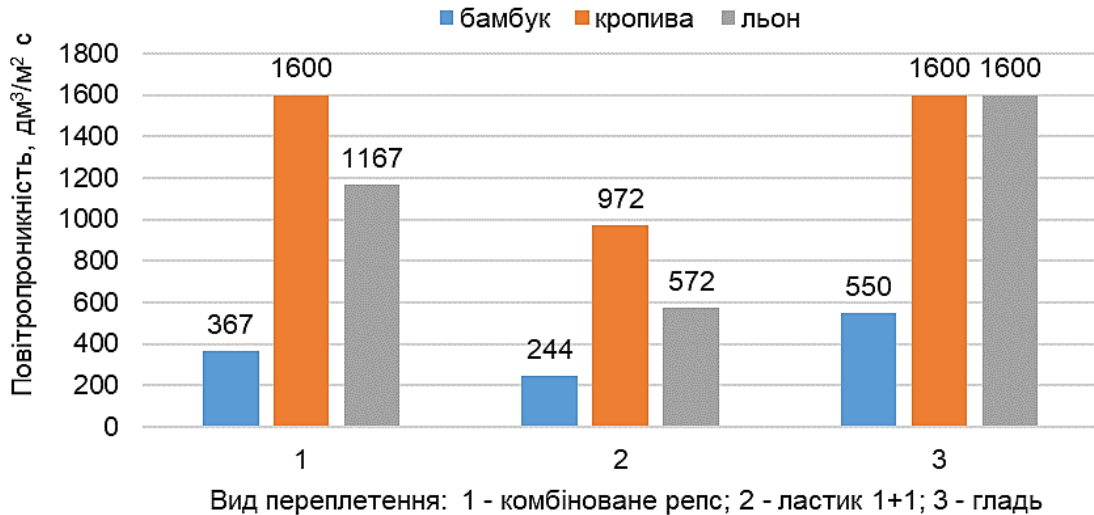


Рис. 1. Повітропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

У межах використання одного виду переплетення найвищий рівень повітропроникності спостерігаємо у разі використання кропив'яної пряжі. У випадку використання для виготовлення трикотажного матеріалу переплетення гладь зразки, вироблені з кропив'яної та лляної пряжі мають однаково високий рівень повітропроникності понад $1600 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \text{ с}$.

Зниження рівня повітропроникності у випадку зміни подвійного комбінованого переплетення типу репс, у якому чергуються ряди ластика та гладі, на переплетення ластик обумовлене тим, що у структурі трикотажного матеріалу переплетення ластик 1+1 внаслідок прояву пружних властивостей ниток відбувається захід виворітних петель за лицьові на 0,5 петельного кроку. Натомість у структурі трикотажного матеріалу комбінованого переплетення в одному з шарів формуються витягнуті петлі. Це у свою чергу призводить до зростання наскрізної пористості, а відповідно і рівня повітропроникності.

Гігроскопічність та паропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів встановлено згідно [14, 15]. Діаграми, наведені на рис. 2 та рис. 3, наглядно ілюструють вплив виду переплетення та сировинного складу пряжі на гігроскопічність та паропроникність розроблених зразків трикотажних матеріалів.

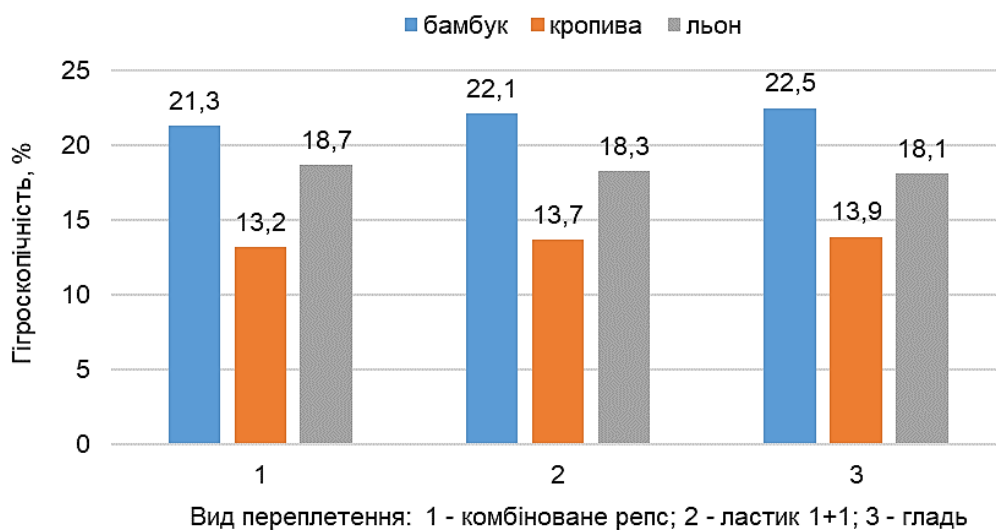


Рис. 2. Гігроскопічність дослідних зразків трикотажних матеріалів

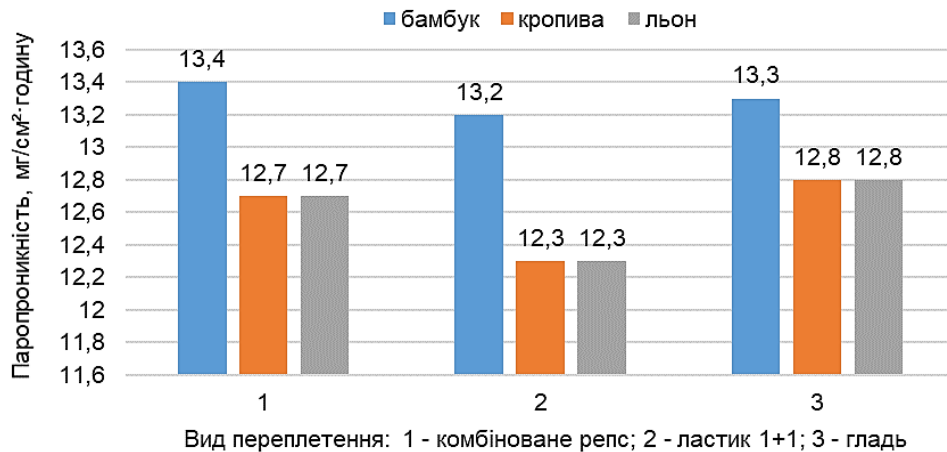


Рис. 3. Паропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

Як видно з діаграм (рис. 2), найвищий рівень гігроскопічності спостерігається у зразків, вироблених з бамбукової пряжі, що обумовлено гігроскопічними характеристиками бамбукового волокна. При цьому слід відзначити, що структура переплетення за умови незмінного виду пряжі у незначній мірі (в межах похибки вимірювань) впливає на досліджуваний показник. Зміна виду сировини з бамбукової пряжі на кропив'яну призводить до зменшення гігроскопічності у випадку комбінованого переплетення на 38,0%, ластик 1+1 – на 35,0%; гладь – на 38,2%. У випадку використання льняної пряжі замість бамбукової рівень гігроскопічності трикотажного матеріалу комбіновано переплетення зменшується на 12,2%, ластик 1+1 – на 17,2%; гладь – на 19,6%.

У відповідності до побудованих діаграм за результатами дослідження паропроникності (рис. 3), на її рівень також впливає сировинний склад одержаного зразка трикотажного матеріалу. При цьому структура переплетення не впливає на її величину. Зміна виду сировини з бамбукової пряжі на кропив'яну та лляну призводить до зменшення паропроникності у випадку комбінованого переплетення на 5,2%, ластик 1=1 – на 6,8%; гладь – на 3,8%.

Висновки. За результатами проведених досліджень гігієнічних властивостей розроблених зразків трикотажних матеріалів для виготовлення дитячого асортименту адаптивних трикотажних виробів весняно-літнього сезону експлуатації слід віддати перевагу трикотажу одинарного переплетення гладь та подвійного комбінованого переплетення типу репс. У якості сировини доречно використати кропив'яну та лляну пряжі. Зазначені натуральні види сировини за показниками споживних характеристик доречно використовувати для весняно-літнього асортименту. Однак враховуючи цільову групу та умови експлуатації, що передбачають безпосередній контакт з тілом дитини, за гігієнічними властивостями та тактильними відчуттями кращим видом сировини у виробництві дитячого адаптивного трикотажного одягу є бамбукова пряжа, яка дещо поступається за гігієнічними властивостями кропив'яній та лляній пряжі. Даний вид сировини з урахуванням вимог, що висуваються до текстильних матеріалів для дитячого асортименту, якнайкраще підходить для виробництва всесезонного дитячого одягу. Адже він є антисептичним, антибактеріальним, гіпоалергенним та стійким до механічних пошкоджень.

На етапі розробки конструкції адаптивного трикотажного одягу для дітей з інвалідністю, варто також дослідити деформаційні характеристики та капілярність розроблених зразків трикотажних матеріалів, що дозволить надати оцінку їх формостабільності та рівня підняття рідини під час експлуатації виробу.

Список використаної літератури

1. Nayak, N. N., Shakya, S., Gudi, N., Khurana, S., Gopalakrishnan, S., Rao, V., & Rao, B. K. (2024). Clothing design solutions for children with developmental disabilities: A scoring review protocol. *MethodsX*, 102974.
2. Смикало К. Особливості моделювання адаптивного дитячого одягу / К. Смикало, О. Загора, Л. Назарчук // Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 22 квітня 2021 року. – В 2-х т. – Т. 1. – Київ: КНУТД, 2021. – С. 306-309. <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/17976>
3. UNICEF data: monitoring the situation of women and child [Internet]. Children with disabilities. 2023. Available from: <https://data.unicef.org/topic/child-disability>
4. World Health Organization [Internet]. Disability and health overview. 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail>
5. Centres for disease control and prevention [Internet]. Disability and health overview. Available from: <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/>
6. C. Nieuwenhuijsen, M. Donkervoort, W. Nieuwstraten, H.J. Stam, M.E. Roebroek Experienced problems of young adults with cerebral palsy: targets for rehabilitation care *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Internet], 90 (11) (2009 Nov), pp. 1891-1897 [cited 2023 Dec 14]. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309006431>.
7. S. James, J. Ziviani, R. Boyd A systematic review of activities of daily living measures for children and adolescents with cerebral palsy *Dev. Med. Child Neuro [Internet].*, 56 (3) (2014 Mar), pp. 233-244 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12226>.
8. M.E. Mlinac, M.C. Feng Assessment of activities of daily living, self-care, and independence *Arch. Clin. Neuropsychol.* [Internet], 31 (6) (2016 Sep), pp. 506-516 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://academic.oup.com/acn/article-lookup/doi/10.1093/arclin/acw049>.
9. U.G. Narayanan, D. Fehlings, S. Weir, S. Knights, S. Kiran, K. Campbell Initial development and validation of the caregiver priorities and child health index of life with disabilities (CPCHILD) *Dev. Med. Child Neurol.* [Internet], 48 (10) (2006 Oct), p. 804 [cited 2024 Apr 26]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0012162206001745>.
10. Батрак О.А. Вплив сировинних ресурсів на формування екологічної безпечності товарів / О.А. Батрак, Л.Є. Галавська: матеріали III-ої Міжнар. наук. - практ. конф. «Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів», (Львів, 12 листопада 2015 р.). – Львів: Видавництво "Растр-7". – 2015. – С. 54-57.

11. Бавико, О. Є. (2016). Сучасна номенклатура показників якості для експертизи трикотажних виробів та динаміка ступеню їх відповідності у продукції українських виробників. Торгівля і ринок України, (39-40), 122-132.
12. ДСТУ 4239-2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2003. – 28 с. State Standard 4239 – 2003 Nhe textile and leather stores. Basic hygiene requirements. Kiev, Derzhstandart Ukrainy, 2003, 28 p. (In Ukraine).
13. ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності (ISO 9237:1995, IDT) 01.07.2004 – Офіц. вид. – К.: Держстандарт України, 2004. – 12с.
14. ДСТУ ГОСТ 3816:2009 Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей (ISO 811-81)/ - Введ. 2009.12.01. - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 2009.
15. Полотна і вироби трикотажні: Метод визначення паропроникності та вологопоглинання / ГОСТ 30568-98. - Введ. 1999.07.01. - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 1999. - III, 6с., III, 6 с. (розд. паг.). - (Державний стандарт України. Міждержавний стандарт).

Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food IndustryУДК 687.053
technologies**Fashion industry and light industry****DEVELOPMENT OF KNITTED MATERIALS
FOR THE MANUFACTURE OF ADAPTIVE CHILDREN'S CLOTHING**O. KOVALENKO, A. BOVSUNOVSKA, L. HALAVSKA¹,
Yu. KHARCHENKO²¹Kyiv National University of Technologies and Design²TLAR "Textile-TEST"

During the implementation of basic skills, in particular, the process of dressing, children with developmental disabilities quite often face serious difficulties, which subsequently affect their participation in social and recreational activities. This, in turn, affects their quality of life and burdens caregivers, leading to stress and exhaustion. Highlighting the issue of developing functional clothing for children with disabilities can stimulate designers to introduce innovations in the clothing field for a broader range of people with special needs [1 - 3].

In creating such clothes, it is important to use textile materials and accessories with appropriate surface properties since the quality of the surface of clothes is essential for children with various disorders of psychophysical development [4]. Thanks to the successful selection of textile materials in terms of raw material composition, weave structure, and final finishing, the clothes provide optimal conditions for maintaining thermal balance, constant temperature, and tactile comfort, which is determined by the sensitivity of the skin when the clothing materials touch the child's body (smoothness, stiffness, roughness, etc.) [5].

UNICEF estimates that one in ten children in the world lives with a disability, with more severe cases occurring more often among children under the age of seventeen. Approximately 240 million children face functional and psychosocial difficulties [6], and about 1.3 billion people have a significant disability, according to WHO data [7]. Disability is characterized by a physical or mental condition that causes limitations in mobility, muscle weakness, and stiffness [8]. Children with such disabilities face challenges in leisure time, self-care, and daily activities [9, 10]. The inability to dress independently affects their participation in social and recreational activities, negatively affecting their quality of life [11, 12]. Therefore, there is a great need to solve clothing-related problems by introducing innovative solutions in clothing design, which will

contribute to increasing children's independence, facilitating caregivers' work, and improving the quality of life.

The relevant sanitary and hygienic norms and standards determine children's knitwear's ergonomic (anthropometric, hygienic and physical-hygienic) and operational characteristics. Ergonomic requirements are based on anthropometric and physiological characteristics of children, including the sensitivity of their skin to physical and chemical irritants. They also take into account the immature immune system, which does not provide full protection against harmful effects. That is why the hygienic and physical-hygienic properties of knitwear significantly affect the well-being of the child and the normal functioning of the body in general [13]. The regulatory document [14] specifies the requirements for the hygiene of children's knitwear.

The study of the influence of the type of weaving and the raw material composition of the yarn on the consumption characteristics of the developed samples of knitted materials, namely: hygroscopicity, vapor permeability, capillarity, air permeability, and relaxation of deformation, allows a decision on the choice of one or another type of weaving and type of yarn for the manufacture of adaptive children's knitted products.

The most common basic single and double-knit structures were selected to produce experimental samples of knitted materials: plain, rib, and combined rep. The following types of yarn were used as raw materials: linen with a linear density of 25×3 tex, bamboo - 32×2 tex, and nettle - 32×2 tex. The experimental samples of knitted materials were produced on a double-bed flat knitting machine, PVRK type, class 10.

The results of studies on the hygienic properties of the developed samples of knitted materials allowed for the determination of preference for single plain knit and double combined knit (rep type) for the spring-summer season of adaptive children's knitwear. Nettle and linen yarns are suitable raw materials for this purpose. Based on consumer characteristics, these natural types of raw materials are appropriate for the spring-summer assortment. However, considering the target group and conditions of use, which involve direct contact with a child's skin, bamboo yarn proves to be the most favorable in terms of hygienic properties and tactile sensation for the production of adaptive children's knitwear, even though it slightly underperforms in hygiene properties compared to nettle and linen yarns. Given the requirements for textile materials intended for children's wear, bamboo yarn is well-suited for producing all-season children's clothing due to its antiseptic, antibacterial, hypoallergenic, and durable properties.

Literature

1. Медична енциклопедія: білизна. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://medical-enc.com.ua/beljo.htm>

2. Melnyk L. M., Kuzymchuk O. P., Pavlova A. S. Розробка трикотажних виробів для дівчат з обмеженими можливостями. *Fashion Industry*, 2021, 3: 43-51. <https://im.knutd.edu.ua/wp-content/uploads/sites/41/2022/01/doi-10.30857.2706-5898.2021.3.3.pdf>
3. Смикало К. Особливості моделювання адаптивного дитячого одягу / К. Смикало, О. Загора, Л. Назарчук // Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 22 квітня 2021 року. – В 2-х т. – Т. 1. – Київ: КНУТД, 2021. – С. 306-309. <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/17976>
4. Текстильне матеріалознавство: навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / Е.П. Дрегуляс, В.В. Рибальченко, Н.П. Супрун. – К.: КНУТД, 2011. – 430с.
5. Батрак О.А. Вплив сировинних ресурсів на формування екологічної безпечності товарів / О.А. Батрак, Л.Є. Галавська: матеріали III-ої Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів», (Львів, 12 листопада 2015 р.). – Львів: Видавництво "Растр-7". – 2015. – С. 54-57.
6. UNICEF data: monitoring the situation of women and children [Internet]. Children with disabilities. 2023. Available from: <https://data.unicef.org/topic/child-disability>
7. World Health Organization [Internet]. Disability and health overview. 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail>
8. Centers for disease control and prevention [Internet]. Disability and health overview. Available from: <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/>
9. C. Nieuwenhuijsen, M. Donkervoort, W. Nieuwstraten, HJ Stam, ME Roebroek Experienced problems of young adults with cerebral palsy: targets for rehabilitation care *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Internet], 90 (11) (2009 Nov), pp. 1891-1897 [cited 2023 Dec 14]. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309006431>
10. S. James, J. Ziviani, R. Boyd A systematic review of activities of daily living measures for children and adolescents with cerebral palsy *Dev. Med. Child Neuro* [Internet]., 56 (3) (2014 Mar), pp. 233-244 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12226>
11. ME Mlinac, MC Feng Assessment of activities of daily living, self-care, and independence *Arch. Clin. Neuropsychol.* [Internet], 31 (6) (2016 Sep), pp. 506-516 [cited 2023 Dec 16]. Available from: <https://academic.oup.com/acn/article-lookup/doi/10.1093/arclin/acw049>
12. UG Narayanan, D. Fehlings, S. Weir, S. Knights, S. Kiran, K. Campbell Initial development and validation of the caregiver priorities and child health index of life with disabilities (CPCHILD) *Dev. Med. Child Neurol.*

[Internet], 48 (10) (2006 Oct), p. 804 [cited 2024 Apr 26]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0012162206001745>

13. Бавико, О. Є. (2016). Сучасна номенклатура показників якості для експертизи трикотажних виробів та динаміка ступеню їх відповідності у продукції українських виробників. *Торгівля і ринок України*, (39-40), 122-132.

14. ДСТУ 4239-2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2003. – 28 с. State Standard 4239 – 2003 The textile and leather stores. Basic hygiene requirements. Kiev, Derzhstandart Ukrainy, 2003, 28 p. (In Ukraine).

ДОДАТОК В

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет технологій та дизайну

Довідка
про перевірку на наявність ознак плагіату у кваліфікаційній роботі

За результатами перевірки кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти Коваленко Ольги Олегівни на тему: «Розробка адаптивного трикотажу для дівчат дошкільного віку» в роботі виявлено:

- максимальний збіг з одним документом – 2 %;
- помилок в документі - 11 %.

Провідний фахівець відділу моніторингу якості
підготовки фахівців та аналітичної роботи НМЦУПФ



Максим ТКАЧЕНКО