

*Коваленко О. О., магістрант, Бовсуновська А. С., студентка бакалаврату,
Галавська Л. Є., д.т.н., проф.*

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Харченко Ю. М., к.т.н.

АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ», Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІГІЄНИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИКОТАЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИТЯЧОГО АДАПТИВНОГО ОДЯГУ

Анотація. 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 1+1 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, повітропроникність 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.

Kovalenko O. O., Bovsunovska A. S., Halavska L. Ye.

Kyiv National University of Technologies and Design

Kharchenko Yu. M.

TLAR "Textile-TEST"

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

Abstract. 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 1+1, 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 1+1 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 комбінованого типу репс повітропроникність 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

№пп	Вид переплетення	Заправні дані	Щільність по горизонталі Nс, пет. стовпчиків	Щільність по вертикалі Nр, 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
1К		пряжа кропив'яна 32текс ×2	24,4	29,2	1,53	322,0	гладь 5,96 ластик 4,85
1Л		пряжа льяна 25×3 текс	23,5	30,7	1,61	355,6	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 льяна 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 льяна 25×3 текс	26,1	37,2	0,83	200,0	6,44

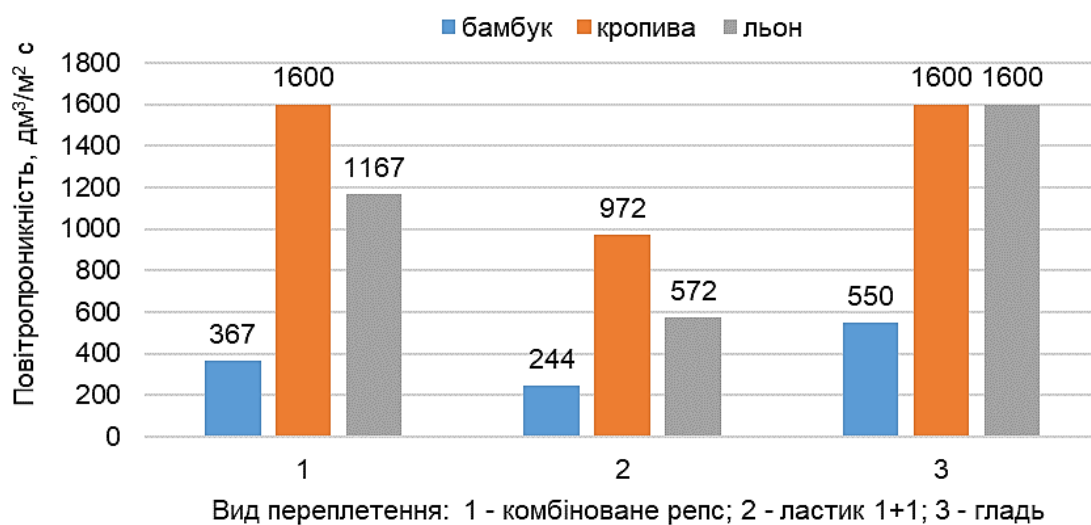


Рис. 1. Повітропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

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 льняної 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.

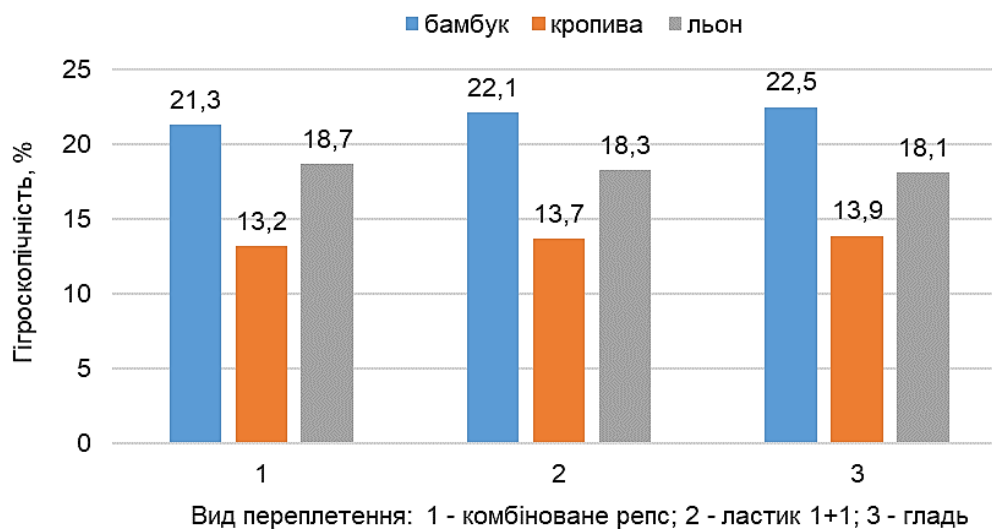


Рис. 2. Гігроскопічність дослідних зразків трикотажних матеріалів

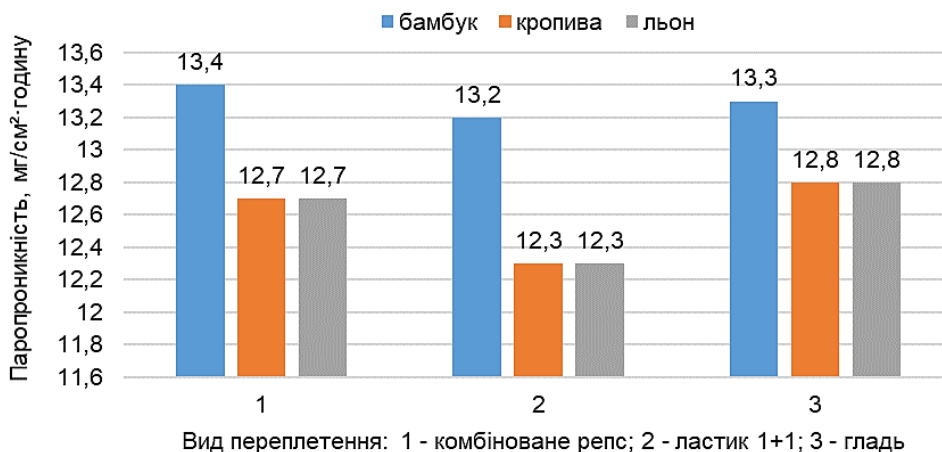


Рис. 3. Паропроникність дослідних зразків трикотажних матеріалів

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 лляної пряжі замість бамбукової рівень гігроскопічності трикотажного матеріалу комбінованого 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 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., Загора О., Назарчук Л. Особливості моделювання адаптивного дитячого одягу. *Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Київ, 22 квітня 2021 року. В 2-х т. Київ: КНУТД, 2021. Т. 1. С. 306–309. URL: <https://er.knuid.edu.ua/handle/123456789/17976>.
3. UNICEF data: monitoring the situation of women and child. *Children with disabilities*. 2023. URL: <https://data.unicef.org/topic/child-disability>.
4. World Health Organization. *Disability and health overview*. 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail>.
5. Centres for disease control and prevention. *Disability and health overview*. URL: <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]. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309006431>.
7. James, S., Ziviani, J., Boyd, R. (2014). A systematic review of activities of daily living measures for children and adolescents with cerebral palsy *Dev. Med. Child Neuro*, 56 (3): 233–244. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12226>.
8. Mlinac, M. E., Feng, M. C. (2016). Assessment of activities of daily living, self-care, and independence *Arch. Clin. Neuropsychol*, 31 (6): 506–516. URL: <https://academic.oup.com/acn/article-lookup/doi/10.1093/arclin/acw049>.
9. Narayanan, U. G., Fehlings, D., Weir, S., Knights, S., Kiran, S., Campbell, K. (2006). Initial development and validation of the caregiver priorities and child health index of life with disabilities (CPCHILD) *Dev. Med. Child Neurol.*, 48 (10): 804. URL: <http://doi.wiley.com/10.1017/S0012162206001745>.
10. Батрак О. А., Галавська Л. Є. Вплив сировинних ресурсів на формування екологічної безпечності товарів. *Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів: Матеріали III-ої Міжнар. наук.-практ. конф.* (Львів, 12 листопада 2015 р.). Львів: Видавництво "Растр-7", 2015. С. 54–57.
11. Бавико О. Є. Сучасна номенклатура показників якості для експертизи трикотажних виробів та динаміка ступеню їх відповідності у продукції українських виробників. *Торгівля і ринок України*. 2016. № 39–40. С. 122–132.
12. ДСТУ 4239-2003 Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги. К.: Держстандарт України, 2003. 28 с.
13. ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності (ISO 9237:1995, IDT). Введ. 01.07.2004. Офіц. вид. К.: Держстандарт України, 2004. 12 с.
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. ГОСТ 30568-98 Полотна і вироби трикотажні: Метод визначення паропроникності та вологопоглинання. Введ. 1999.07.01. Офіц. вид. К.: Держстандарт України, 1999. 6 с.