

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ПОДВІЙНОГО НЕПОВНОГО ТРИКОТАЖУ

У роботі розглянуто особливості формування структури подвійного неповного трикотажу. Запропонована теоретична залежність для визначення ширини подвійного неповного трикотажу, виробленого на базі ластика 1+1 з будь-яким порядком чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті переплетення.

Ключові слова: неповний трикотаж, структура неповного трикотажу, ширина неповного трикотажу.

L.YE. GALAVSKA

Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine

### THEORETICAL ASPECTS OF EVALUATION OF WIDTH OF INCOMPLETE DOUBLE KNITTING

The paper describes the features of an incomplete double jersey structure formation. The factors influencing the change of its width are determined. Theoretical function for determining of the reduced width of the double jersey produced on the basis of a rib 1 + 1 with any order of front and purl columns in the report is proposed. Such a function allows calculating the required number of working needles in accordance with a specified width or semi-finished parts jerseys. Given the width of the dual incomplete Jersey depends on the sequence of the front and back hinge of columns in the report of the weave. The width of the knitted fabric incomplete weave a quasi-equilibrium state is determined taking into account the coefficient twisting. Twisting along the hinging of columns depends not only on the sequence of the front and back loops in the report of the weave, but also physical-mechanical characteristics of raw materials, in particular its stiffness.

Keywords: partial knitted fabric, partial knitted fabric structure, width double incomplete knitwear.

#### Постановка задачі

Неповний трикотаж утворюється на базі одинарних і подвійних головних і похідних переплетень за рахунок пропуску в їх структурі петельних стовпчиків у відповідності до рапорту переплетення. Ластики з рапортом чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків, відмінним від 1+1 належать до подвійного неповного трикотажу. Неповні переплетення, що виробляються на базі ластика 1+1, залежно від виду обладнання можуть бути отримані двома способами: вимиканням голок з роботи на плосков'язальних машинах (рис. 1); розподілом голок у верхньому і нижньому циліндрах на двоциліндрових автоматах (рис. 2). При цьому вимикання голок з роботи може здійснюватися як в одній, так і обох голечницях [1]. Найбільшого поширення серед останніх отримали ластики з однаковим рапортом лицьової та виворітної сторін, так звані ластики підвищених рапортів.



Рис. 1. Одержання подвійного неповного трикотажу шляхом вимкнення голок з роботи:  
а – в одній голечниці; б – в обох голечницях



Рис. 2. Одержання подвійного неповного трикотажу шляхом розподілу голок у верхньому та нижньому циліндрах двоциліндрового панчішного автомату

Внаслідок зміни порядку чергування лицьових та виворітних петель в подвійному неповному трикотажі, за умови незмінної кількості працюючих голок, спостерігається зміна ширини полотна. Ширина неповного трикотажу, що знаходиться в умовно-рівноважному стані  $W_{ур}$ , змінюється за рахунок релаксаційних процесів, що відбуваються в трикотажі в силу прояву пружних властивостей ниток після зняття з машини, де він знаходиться в розтягнутому стані під дією механізму відтягування [2]. У подвійному неповному трикотажі, приведені до умовно-рівноважний стан, спостерігається захід петель одного шару за петлі іншого та закручуваність вздовж петельних стовпчиків. Сили, що змушують подвійний неповний трикотаж закручуватися, будуть більше на тій стороні, де більше поруч розташовано петельних стовпчиків гладі. Ширина подвійного неповного трикотажу без урахування закручуваності є приведеною  $W_{пр}$  до ластика 1+1. Тобто при її визначенні береться до уваги лише кількість ластичних протяжок типу «b». Встановлення теоретичної залежності для визначення приведеної ширини подвійного неповного трикотажу з будь-яким порядком чергування лицьових та виворітних петель дозволить полегшити розрахунки зі встановлення кількості працюючих голок для вироблення купону чи деталі виробу на в'язальному обладнанні та підвищити ефективність роботи технолога на виробництві. У панчішно-шкарпетковому виробництві наявність такої залежності дозволить корегувати ступінь облягання виробом ноги за рахунок зміни порядку чергування голок, які працюють у нижньому та верхньому циліндрах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Будова та властивості подвійного неповного трикотажу вивчені та висвітлені у теорії трикотажного виробництва багатьма відомими вченими, такими як Шалов І.І., Далідович О.С., Кудрявін Л.О. [1], Кобляков О.І. [2], Ровінська Л.П. та Труєвцев О.В. [3] та ін. Проектування параметрів структури неповного трикотажу здійснюють на підставі загальновідомих геометричних моделей Далідовича О.С. Однак питання розрахунку ширини подвійного неповного трикотажу у відповідності до порядку чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті залишається відкритим.

У роботі [4] запропонована методика визначення довжини нитки в петлі подвійного неповного трикотажу з нетрадиційного виду сировини. Автор іншої роботи [5] зазначає, що довжина елементів структури подвійного неповного переплетення є одним з визначальних факторів, що впливає на розміри полотна. Крім того зміна величини цих елементів впливає не лише на параметри структури трикотажу, а й на його механічні властивості. Встановлення математичних залежностей для визначення параметрів структури трикотажу, зокрема ширини полотна, забезпечить раціональне використання людських та сировинних ресурсів з метою виготовлення трикотажу з прогнозованими параметрами структури та споживними властивостями.

#### Мета і завдання дослідження

Метою даної роботи є вивчення факторів, що впливають на зміну ширини подвійного неповного трикотажу, та встановлення теоретичної залежності для її розрахунку у відповідності до порядку чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті переплетення.

#### Виклад основного матеріалу

При визначенні ширини полотна, виробленого подвійний неповним переплетенням необхідно враховувати спосіб його одержання. Як зазначалося вище, подвійний неповний трикотаж може бути одержаний шляхом виключення голок з роботи чи перерозподілом двоголівочних голок у верхньому та нижньому циліндрах.

У випадку вироблення подвійного неповного трикотажу шляхом виключення голок з роботи, його ширина без урахування закручуваності вздовж петельних стовпчиків дорівнює ширині трикотажу переплетення ластик 1+1, на базі якого його вироблено. Тобто ширина подвійного неповного трикотажу приводиться до ширини трикотажу, виробленого ластиком 1+1. Якщо ж подвійний неповний трикотаж отримано шляхом перерозподілу голок у верхньому та нижньому циліндрах круглопанчішного автомата чи оборотної машини на тій самій кількості голок, що і ластик 1+1, то його ширина без урахування закручуваності буде більшою від ширини ластика 1+1. У такому випадку зменшується кількість ластичних петель, які приймали участь у формуванні заходу петель в місцях ластичних протяжок типу «b», які з'єднують остови сусідніх петель різних шарів трикотажу.

Для визначення ширини подвійного неповного трикотажу без урахування закручуваності вздовж петельних стовпчиків необхідно скорегувати формулу, яка використовується для визначення ширини ластиків підвищених рапортів:

$$W_{\text{л}} = A \cdot I_{\text{прац.}} \cdot \left(1 - 1/Rb_{\text{прац.}}\right), \quad (1)$$

де  $A$  – петельний крок базового переплетення;

$I_{\text{прац.}}$  – кількість працюючих голок;

$Rb_{\text{прац.}}$  – рапорт переплетення (кількість працюючих голок у рапорту переплетення).

Вираз  $\left(1 - 1/Rb_{\text{прац.}}\right)$  назовемо *коефіцієнтом заходу*. Коефіцієнт заходу вказує на частку, яку складає трикотаж переплетення ластик 1+1 без закручуваності петельних стовпчиків від ширини трикотажу переплетення гладь, виробленого на тій самій кількості голок. З рис. 3 видно, що величина заходу визначається кількістю протяжок типу «b». У місцях таких протяжок відбувається захід петель на половину петельного кроку.

Виходячи з цього, формула для визначення коефіцієнту заходу подвійного неповного трикотажу з будь-яким порядком чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті приймає наступний вигляд:

$$K_3 = 1 - \frac{0,5 \cdot Nb}{Rb_{\text{прац.}}} \quad (2)$$

Після перетворень формули (1) з урахуванням залежності (2) отримуємо вираз для визначення приведеної ширини подвійного неповного трикотажу, що враховує зміну порядку чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті переплетення:

$$W_{\text{пр.неп.}} = A \cdot I_{\text{прац.}} \cdot \left(1 - \frac{0,5 \cdot Nb}{Rb_{\text{прац.}}}\right) \quad (3)$$

де  $Nb$  – кількість протяжок типу «b».

Ширину подвійного неповного трикотажу в умовно-рівноважному стані визначаємо з урахуванням коефіцієнта закручуваності  $K_{\text{закр.}}$ :

$$W_{\text{ур.неп.}} = K_{\text{закр.}} \cdot W_{\text{пр.неп.}} \quad (4)$$

Коефіцієнт закручуваності вказує на те, яку частку складає ширина подвійного неповного трикотажу в умовно-рівноважному стані від ширини трикотажу переплетення ластик 1+1.

На величину закручуваності окрім порядку чергування лицьових та виворітних петель у рапорті подвійного неповного трикотажу впливають фізико-механічні характеристики сировини, зокрема її жорсткість. Внаслідок закручуваності в умовно-рівноважному стані за умови незмінної кількості працюючих голок змінюється ширина і відповідно розтяжність трикотажу.

Ширину трикотажу переплетення ластик 1+1 з кількістю працюючих голок  $I_{\text{прац.}}$  визначаємо за наступною формулою:

$$W_{л1+1} = A \cdot I_{прац.} \cdot 0,5 \quad (5)$$

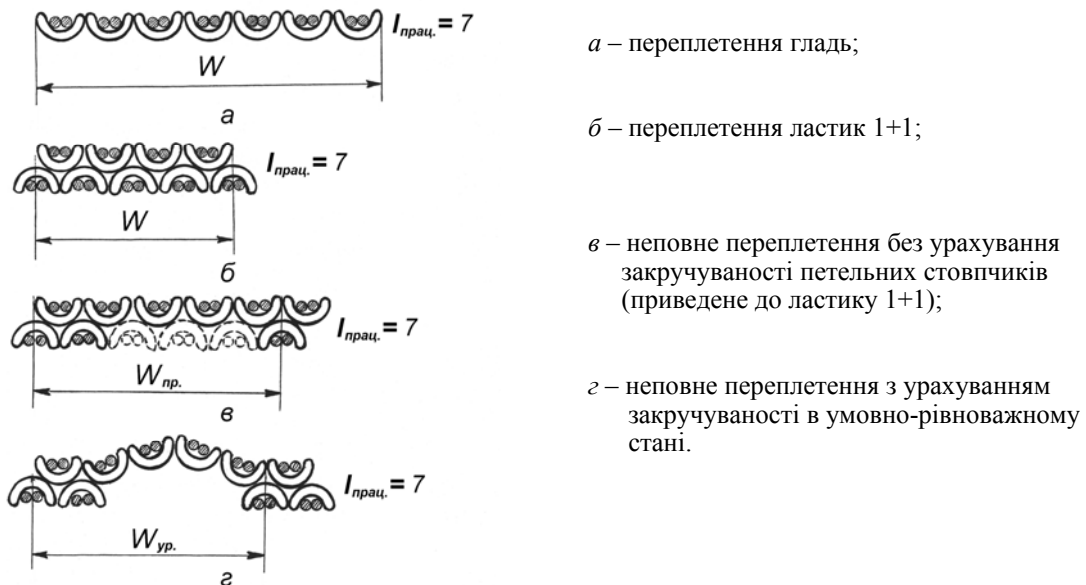


Рис. 3. Структура трикотажу, виробленого різноманітними переплетеннями

Таким чином, приведена ширина подвійного неповного трикотажу без урахування закручуваності при  $I_{прац.} = const$  в  $n$  – раз більше за ширину трикотажу переплетення ластик 1+1:

$$n = \frac{W_{пр.неп.}}{W_{л1+1}} = \frac{A \cdot I_{прац.} \cdot \left(1 - \frac{0,5 \cdot Nb}{Rb_{прац.}}\right)}{A \cdot I_{прац.} \cdot 0,5} = 2 \cdot \left(1 - \frac{0,5 \cdot Nb}{Rb_{прац.}}\right) \quad (6)$$

#### Висновки

Приведена ширина подвійного неповного трикотажу залежить від порядку чергування лицьових та виворітних петельних стовпчиків у рапорті переплетення. Ширину трикотажу неповного переплетення в умовно-рівноважному стані визначають з урахуванням коефіцієнта закручуваності. Закручуваність вздовж петельних стовпчиків залежить не лише від порядку чергування лицьових та виворітних петель у рапорті переплетення, а й фізико-механічних характеристик сировини, зокрема її жорсткості. За умови незмінної кількості працюючих голок, зміна виду сировини та порядку чергування лицьових і виворітних петель призводить до зміни в умовно-рівноважному стані ступеню закручуваності і, як наслідок, до зміни ширини та відповідно коефіцієнта розтяжності трикотажу.

#### Література

1. Шалов И.И. Технология трикотажа / Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. – М. : Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.
2. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа / Кобляков А.И. – М. : Легкая индустрия, 1973. – 240 с.
3. Ровинская Л.П. Трикотаж неполных переплетений / Л.П. Ровинская, А.В. Труевцев. – СПб. : РИО СПИТЛП им. С.М. Кирова, 1992. – 77 с.
4. Лылова О.Н. Определение длины нити в петле в структуре неполного трикотажа из кожанной нити [Электронный ресурс] / О.Н. Лылова, Н.С. Румянская. – Режим доступа : <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-311/technology-of-textile-and-light-industry-311/7948-determining-the-length-of-thread-in-the-loop-in-the-structure-of-non-leather-yarn-jersey-from>
5. Григорьева Е.Г. Разработка структур комбинированного трикотажа с заданными свойствами : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.03 / Григорьева Елена Геннадиевна. – СПб. : СПбГУТД, 2002. – 179 с.

#### References

1. Shalov Y.Y., Dalydovych A.C., Kudriavyn L.A. Tekhnolohyia trykotazha. Lehpromby'tyzdat, 1986, 376s.
2. Kobliakov A.Y. Struktura y mekhanycheskiye svoystva trykotazha. – M.: Lehkaia yndustryia, 1973. – 240s.
3. Rovynskaia L.P., Truvtsev A.V. Trykotazh nepolny'kh perepletenyi. RYO SPYTLP ym. S.M. Kurova, 1992, 77s.
4. Ly'lova O.N. Rumianskaia N.S. Opredelenye dlyny'nyty v petle v strukture nepolnoho trykotazha yz kozhannoi nyty. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-311/technology-of-textile-and-light-industry-311/7948-determining-the-length-of-thread-in-the-loop-in-the-structure-of-non-leather-yarn-jersey-from>
5. Nryhoreva E.H. Razrabotka struktur kombynyrovannoho trykotazha s zadanny'my svoystvamy: dyss... kand. tekhn. nauk. SPb: HUTD SPb, 2002. 179 s.

Рецензія/Peer review : 16.07.2014 р.

Надрукована/Printed : 30.9.2014 р.  
 Рецензент: д.т.н., проф. А.М. Слізков