

УДК 667.661/662.003

**ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПЛОСКОФАНГОВІЙ МАШИНІ  
ПАРАМЕТРІВ В'ЯЗАННЯ ТРИКОТАЖУ ЛАСТИЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ,  
ВИРОБЛЕНОГО ІЗ ТЕКСТУРОВАНОЇ ПРЯЖІ**

**К.І. Коваленко, О.І. Клочко**

Київський національний університет технологій та дизайну

*У статті наведено результати досліджень і порівняльний аналіз параметрів структури трикотажу, виготовленого із текстурованої пряжі лінійної щільності 126,8 текс на плоскофанговій машині 6-го класу переплетенням ластик 1+1. Встановлено оптимальні умови переробки текстурованої пряжі, які дають змогу покращити процес в'язання і зберегти максимальну міцність пряжі після в'язання.*

**Ключові слова:** *структура трикотажу, текстурована пряжа, плоскофангова машина, процес в'язання трикотажу переплетення ластик, міцність пряжі після в'язання, розривне навантаження.*

У всьому світі, і зокрема в Україні, спостерігається тенденція до використання трикотажних виробів. Трикотаж все більше і більше займає місце в повсякденному житті людства. З цим постає завдання застосовувати нові види і структуру пряжі та переплетень. Одним із цих завдань є застосування текстурованої пряжі. Ця пряжа наділена своєрідним зовнішнім виглядом, підвищеною об'ємністю, покращеними теплозахисними і гігієнічними властивостями, високою вологоємністю, полегшеною масою.

Для успішного використання текстурованої пряжі у трикотажному виробництві значну увагу слід приділяти якості пряжі та процесу її переробки на в'язальному обладнанні.

У роботі досліджено процес в'язання трикотажу переплетення ластик 1+1, виготовленого із текстурованої пряжі лінійної щільності 126,8 текс на плоскофанговій машині 6 класу.

Зазвичай якість процесу в'язання трикотажу оцінюється в'язальною здатністю пряжі, яка має декілька способів визначення. Останніми роками в КНУТД було проведено ряд досліджень по оцінці в'язальної здатності праж різного сировинного складу [1-2]. Однак науковці приділяють недостатню увагу текстурованій пряжі. Тому знаходження оптимальних умов в'язання трикотажу ластичного переплетення, виготовленого із текстурованої пряжі і є метою даної роботи.

У роботі в'язальна здатність пряжі оцінювалась за відносною залишковою міцністю ( $P_3$ ) пряжі після в'язання трикотажу переплетення ластик 1+1. Визначено оптимальні умови в'язання трикотажу, які характеризуються максимальним відносним залишковим розривним навантаженням пряжі після в'язання.

### **Постановка завдання**

Дослідити вплив вхідних технологічних параметрів (глибини кулірування нитки в петлі і питомого зусилля відтягування полотна) на петельну структуру трикотажу та поверхневу щільність трикотажу. Дослідити залежність відносного розривного навантаження  $P_3$  (%) текстурованої пряжі при виготовленні трикотажу ластичного переплетення і встановити значення глибини кулірування  $h$  (мм) та питомого зусилля відтягування трикотажу  $Q$  (сН/петлю), які забезпечують виготовлення трикотажу з максимальним відносним залишковим розривним навантаженням  $P_3$ .

### **Об'єкт та методи дослідження**

Об'єктом дослідження у даній роботі є процес в'язання трикотажу ластичного переплетення, виготовленого із текстурованої пряжі 126,8 текс (50% напіввовняного та 50% поліамідного волокна) на плоскофанговій машині 6-го класу. При вирішенні завдання досліджень використовуються теоретичні методи аналізу та синтезу, наукового припущення, планування й аналізу експерименту, методи математичної статистики, при дослідженні пряжі та трикотажу використовувались стандартні методики.

### **Результати дослідження та їх обговорення**

Головними параметрами, які впливають на властивості трикотажу, є глибина кулірування, питоме зусилля відтягування та натяг нитки. Для проведення досліджень як вхідні фактори обрано глибину кулірування  $h$  (мм) та питоме зусилля відтягування трикотажу  $Q$  (сН/петлю).

Для встановлення оптимальних умов в'язання було сплановано однофакторний експеримент і досліджено довжину нитки в петлі та поверхневу щільність трикотажу.

Було вироблено 10 варіантів трикотажу для встановлення впливу кожного з вхідних параметрів:

- з різним значенням глибини кулірування нитки  $h$ : 1 мм; 1,5 мм; 2 мм; 2,5 мм; 3 мм; при цьому значення питомого зусилля відтягування було сталим – 17,5 сН/петлю.
- з постійною (сталою) глибиною кулірування нитки  $h = 2$  мм, при цьому відбувалась зміна питомого зусилля відтягування від 12,5 сН/петлю до 32,5 сН/петлю з інтервалом варіювання - 5 сН/петлю.

На підставі експериментальних даних отримано відповідні математичні залежності:

- довжини нитки в петлі:

$$L_R = 1,220 \cdot h + 4,678;$$

$$L_R = 0,011 Q + 6,738;$$

- поверхневої густини трикотажу:

$$m_s = -58,27 h + 493,90;$$

$$m_s = -0,32 Q + 377,60.$$

Аналіз результатів показує, що довжина нитки в петлі трикотажу переплетення ластик 1+1 з текстурованої пряжі лінійної густини 126,8 текс при зміні глибини кулірування від 1мм до 3 мм збільшується на 40,7 %, в той же час зміна питомого зусилля відтягування від 12,5 сН/петлю до 32,5 сН/петлю призводить до збільшення довжини нитки лише на 3,41 %.

Зміна глибини кулірування при виробленні трикотажу ластик 1+1 з текстурованої пряжі впливає на поверхневу щільність полотна. При змінній глибини кулірування нитки в петлі від 1,0 мм до 3,0 мм поверхнева щільність трикотажу зменшується на 35,9%. Вплив на поверхневу щільність трикотажу питомого зусилля відтягування незначний. Так зміна параметрів від 12,5 сН/петлю до 32,5 сН/петлю призводить до зміни поверхневої щільності лише на 2 %.

За результатами попереднього експерименту було визначено межі варіювання вхідних факторів, які забезпечують кращі умови переробки текстурованої пряжі. Для встановлення оптимальних умов виготовлення трикотажу переплетення ластик 1+1 було сплановано та виконано двофакторний експеримент за планом Коно 2 [3]. Межі варіювання факторів наступні: глибина кулірування від 1,5 мм до 2,5 мм з інтервалом варіювання 0,5 мм, питоме зусилля відтягування від 12,5 сН/петлю до 22,5 сН/петлю з інтервалом варіювання 5 сН/петлю.

На основі досліджень залишкового розривного навантаження пряжі після в'язання отримано математичну модель, що характеризує його залежність від глибини кулірування ( $h$ ) і питомого зусилля відтягування ( $Q$ ), яка адекватно описує процес.

Залежність має наступний вигляд:

– у кодованих значеннях змінних:

$$P_3 = 88,6 - 1,09 \cdot x_1 - 1,83 \cdot x_2 + 0,62 \cdot x_1 \cdot x_2 - 4,28 \cdot x_1^2 - 0,78 \cdot x_2^2;$$

– у натуральних значеннях змінних:

$$P_{3R} = 30,01 + 61,96 \cdot h + 0,22 \cdot Q + 0,25 \cdot h \cdot Q - 17,12 \cdot h^2 - 0,03 \cdot Q^2.$$

Для дослідження одержаної математичної моделі застосовано метод канонічного перетворення, за допомогою якого встановлено, що поверхня відгуку є еліптичним параболоїдом (рис.1), а контурні криві – еліпсами. Аналіз показує, що однакові значення вихідного параметра  $P_3$  можна одержати при різних значеннях головних технологічних факторів  $h$  і  $Q$ .

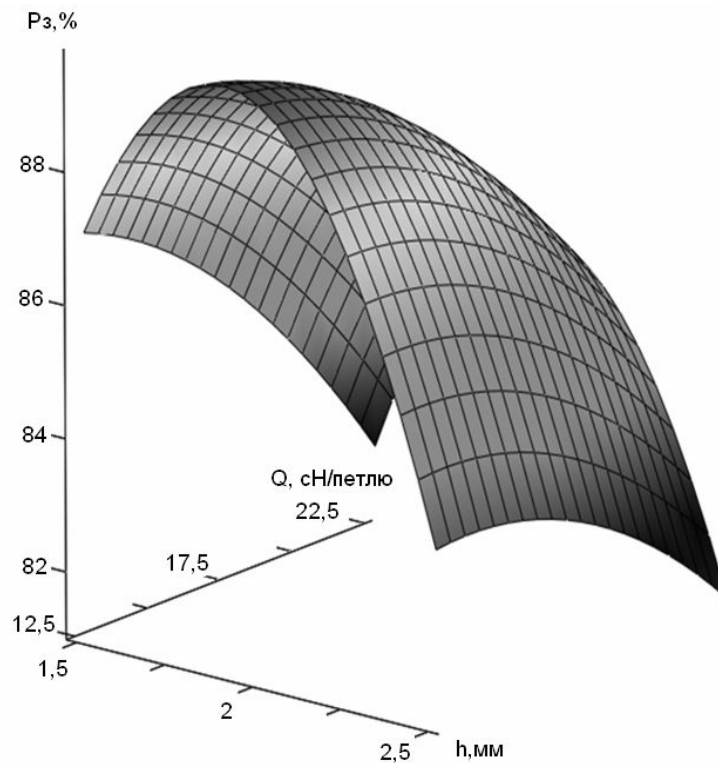


Рис.1. Геометрична інтерпретація регресії другого порядку у вигляді кривої поверхні

Оптимальне значення глибини кулірування нитки в петлі трикотажу переплетення ластик:  $h = 1,93$  мм, при цьому оптимальне значення питомого зусилля відтягування  $Q = 13,4$  сН/петлю.

Очікуване оптимальне значення залишкового розривного навантаження пряжі після в'язання:  $P_3 = 89,72 \pm 4,31\%$ . Отже, з імовірністю  $P_n = 0,95$  можна стверджувати, що значення міцності текстурованої пряжі після в'язання становитиме  $P_3 = 85,41 \pm 94,03\%$ .

#### **Висновки**

В ході досліджень визначено оптимальні умови переробки текстурованої пряжі лінійної щільності 126,8 текс на плоскофанговій машині 6-го класу, які дають змогу покращити процес в'язання і зберегти максимальну міцність пряжі після в'язання: глибина кулірування 1,93 мм і значення питомого зусилля відтягування 13,4 сН/петлю. При цьому значення відносного залишкового розривного навантаження становитиме  $P_3 = 89,72 \pm 4,31\%$ .

Отримані математичні моделі і знайдені на їх основі оптимальні значення вхідних технологічних параметрів дають можливість поліпшити якість процесу

в'язання трикотажу переплетення ластик 1+1, виготовленого із текстурованої пряжі лінійної щільності 126,8 текс на плоскофанговій машині 6-го класу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ключко О.І. Оптимізація процесу в'язання трикотажу із льономісткої пряжі на плоскофанговій машині. / О.І. Ключко, П.М. Коваленко // Вісник КНУТД. – 2005. – №4. – С.59-62.
2. Ключко О.І. Оптимізація процесу в'язання трикотажу переплетення напівфанг із льономісткої пряжі, методом без замикання на плоскофанговій машині. / О.І. Ключко, Н.В. Герасимчук // Вісник КНУТД. – 2008. – №3. – С.76-79.
3. Ключко О.І., Дослідження у трикотажній промисловості, навчальний посібник. – К.: КНУТД, 2006. – 190 с.

**К. И. Коваленко, А.И. Ключко**

**Исследования параметров вязания трикотажа, выработанного из текстурированной пряжи на плоскофанговой машине.**

*В статье приведены результаты исследований и сравнительный анализ параметров структуры трикотажа, изготовленного из текстурированной пряжи линейной плотности 126,8 текс на плоскофанговой машине 6-го класса переплетением ластик 1+1. Установлены оптимальные условия переработки текстурированной пряжи, которые дают возможность улучшить процесс вязания и сохранить максимальную прочность пряжи после вязания.*

**Ключевые слова:** структура трикотажа, текстурированная пряжа, плоскофанговая машина, процесс вязания трикотажа переплетения ластик, прочность пряжи после вязания, разрывная нагрузка.

**O.I. Klochko, K.I. Kovalenko**

**The analysis of parameters of rib fabric from textured yarn, which has been produced at flat knitting machine.**

*The research's results of rib knitting fabric's parameters and them analyses are in an article. The knitting has been produced from 12,7 den textured yarn at 6 gauge flat machine. The optimal conditions of yarn's using were found. They are improving a knitting process and are keeping the maximum yarn's durability after knitting.*

**Keywords:** knitting structure, textured yarn, flat machine, rib knitting, yarn strength after knitting, breaking load.