

Рисунок 1 – Вплив WTO на стійкість кольору

**Висновки.** Застосування інструментальних методів оцінювання стійкості кольору в трикотажних полотнах до дії мокрих обробок дозволяє отримати точні та надійні характеристики і мати повну інформацію по довговічності текстильних виробів. Отримані результати досліджень стійкості фарбування трикотажних полотен після багаторазових прань вказують на їх відносно невисоку стійкість. Найкращі показники виявлені у полотні перпелетня гладь та футероване з начісуванням, які можуть бути рекомендовані для виготовлення дитячих виробів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник Л.М., Кизимчук О.П., Павлова А.С. Розробка трикотажних виробів для дівчат з обмеженими можливостями. *Індустрія моди*. 2021. №3.
2. Кушнір О.В., Білоцька Л.Б. Розробка одягу для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату (ЛОМ ОРА). *Вісник КНУТД*. 2015. №6(92). С. 169-175
3. Н.П. Супрун, М.А. Мархай Основні принципи вибору матеріалів для адаптаційного одягу. *Вісник КНУТД*. 2010. №5. С. 134-138

УДК 677.017.4: 677.075

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТРИКОТАЖНИХ ВИРОБІВ ЗАДАНОЇ ФОРМИ ШЛЯХОМ ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЇХ ДЕФОРМАЦІЇ

Сліна Т.В., Галавська Л.Є., Архипенко Л.О.  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Вступ.** Актуальність виготовлення виробів заданої форми, зокрема за безшовною технологією, полягає у тому, що за конструктивними параметрами вони є простими, оскільки мають мінімальну кількість швів або виготовляються як суцільнов'язані вироби, які взагалі не передбачають швейні операції. Надання виробам заданої форми у процесі в'язання відбувається шляхом зміни кількості працюючих голок та/або зміни виду переплетення чи параметрів в'язання. Зміна кількості працюючих голок передбачає увімкнення чи вимкнення голок, перенесення петель по контуру та всередині контуру

деталі, вв'язування неповних петельних рядів. За рахунок використання переплетень з різними показниками жорсткості та розтяжності, а також зміни параметрів в'язання (глибина кулірування, зусилля відтягування полотна та натяг нитки) також можна забезпечити зміну форми суцільнов'язаного виробу.

**Постановка задачі.** Поєднання новітніх комп'ютерних технологій і нового покоління в'язальних машин, надало можливості підприємствам модернізуватися та створювати трикотажні вироби заданої складної форми, як промислового, так і технічного призначення. Створення об'ємної форми будь-якого суцільнов'язаного виробу відбувається по основних конструктивних лініях, що розчленовують поверхню одягу на окремі частини (деталі). Процес проектування таких виробів передбачає урахування рівня розтяжності трикотажу на кожній з виокремлених ділянок. Об'ємно-просторова візуалізація процесу деформації розтягу дозволяє вирішити питання проектування виробів заданої форми із необхідним рівнем розтяжності окремих його ділянок.

**Результати досліджень.** Зазвичай, розтяжність трикотажу кулірних переплетень у напрямку петельних рядів завжди більша ніж у напрямку петельних стовпчиків. Найменшу розтяжність по ширині мають переплетення, що містять у своїй структурі ділянки ниток, не пров'язані в петлі, що розташовуються у напрямку петельних рядів. Це такі переплетення як одинарний жакард, утокові переплетення з горизонтальним прокладанням утокових ниток, футеровані та інші. Найбільші показники розтяжності мають ластичні переплетення, особливо ластик таких рапортів як 3x3, 4x4, 5x5, оскільки вони містять у своїй структурі ділянки гладі у різних шарах трикотажу, які схильні до закручування. У вільному стані такі ластики характеризуються меншою шириною, ніж гладь та ластик 1x1, вироблені за тієї самої кількості працюючих голок. Завдяки цьому у трикотажі зазначених переплетень спостерігається здатність до одновісних деформацій вздовж лінії петельного ряду на 150-350% та більше відносно початкової ширини за умови мінімальних зусиль розтягу. Деформаційні властивості ластичних переплетень дозволяють використовувати їх у виготовленні трикотажних виробів заданої форми різних асортиментних груп. Дослідження геометричної трансформації, яка відбувається у процесі розтягу трикотажу ластичних переплетень по ширині показали, що зміна конфігурації та положення окремих елементів структури трикотажу у процесі розтягу по ширині відбувається нерівномірно.

При проектуванні трикотажного виробу трубчастої форми необхідно враховувати відповідність його фізичних розмірів розмірним ознакам поверхні тіла людини, ступень розтягу на кожній ділянці з різною величиною обхвату та резерв розтяжності структури переплетення. Набір вихідних даних для розрахунку включає величини обхвату окремих ділянок тіла, на яку буде одягнуто проєктований виріб у вигляді трубки ластичного переплетення на трьох рівнях O1, O2 та O3 та відстань по вертикалі між рівнями виміру обхватів L1 та L2 (рис. 1), вид сировини та рапорт ластичного переплетення. На попередньому етапі розрахунку серед трьох значень обхватів обирається найвужча ділянка з обхватом O<sub>min</sub> та найширша з обхватом O<sub>max</sub>. Крім того, у діалоговому режимі користувач обирає бажаний інтервал варіювання попереднього розтягу на найвужчій ділянці виробу  $\epsilon_{min}$ , %. Для більшості виробів він може знаходитись у межах значення відносного видовження від 0 (без розтягу) до 20 %. На базі вихідних даних виконується розрахунок відносного видовження на ділянці з максимальним значенням обхвату  $\epsilon_{max}$ , %. Шляхом звернення до попередньо сформованої бази даних отримуємо значення  $\epsilon_u$  (видовження розпрямлення), для даного виду сировини та переплетення. У відповідності до прийнятого припущення вважаємо, що виконання умови (1) забезпечує збереження структури трикотажу під час повторюваних одновісних деформацій у межах швидкооборотних деформацій, що забезпечують комфортні умови експлуатації виробу.

$$\epsilon_{max} \leq 0,7\Delta\epsilon_u \quad (1)$$

Виконання умови (1) для всіх заданих значень обхвату окремих ділянок тіла свідчить про те, що експлуатація виробу відбуватиметься у межах пружних деформацій. Це дозволяє перейти до визначення технічних характеристик в'язальної машини, необхідних для виготовлення виробу із заданим рівнем деформації структури переплетення на окремих його ділянках. У випадку, коли умова (1) не виконується, необхідно внести корективи у вихідні дані шляхом зменшення величини деформації розтягу на найвужчій ділянці, вибору переплетення ластик більшого рапорту, або з використанням іншого виду сировини допоки не буде забезпечено комфортні умови експлуатації виробу внаслідок деформації структури трикотажу ластичного переплетення. Після визначення необхідної кількості голок у циліндрі машини відбувається перевірка наявності в'язального обладнання з заданими характеристиками на оснащенні підприємства. Якщо таке обладнання відсутнє, користувачу пропонується зробити вибір з декількох варіантів: а) виготовлення деталі на плосков'язальній машині; б) використання машини більшого діаметру для в'язання виробу з підкроєм та зтачуванням; в) вибір переплетення ластик іншого рапорту. Після успішного проходження перевірок, дані передаються у графічну програму для побудови тривимірної моделі з одночасним формуванням текстового файлу з вихідними даними та результатами розрахунку.

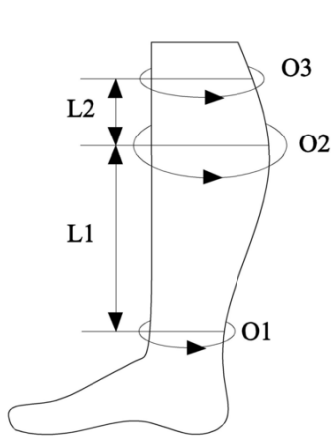


Рисунок 1 – Розмірні ознаки, що використовуються у якості вихідних даних для програми LastikTube

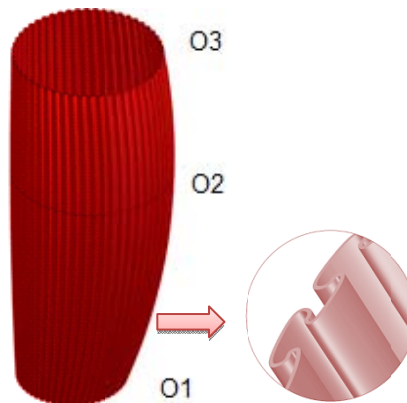


Рисунок 2 – Тривимірна макромодель виробу трубчастої форми, побудована за результатами роботи програми LastikTube

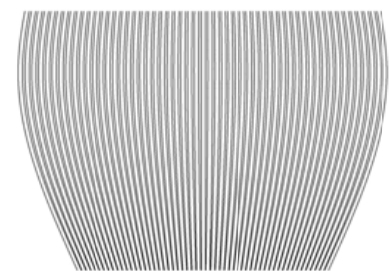


Рисунок 3 – Автоматично сформована розгортка деталі, що враховує експлуатаційну деформацію розтягу

Для проектування ластичних виробів трубчастої форми нами розроблено прикладне програмне забезпечення LastikTube, призначене для роботи у середовищі AutoCAD. Програма написана мовою програмування AutoLisp у діалоговому режимі користувач вводить довжину ділянок виробу L1 та L2 в см, значення обхватів O1, O2, O3, см (рис.1). Сировину та рапорт переплетення можна обрати з тих, що наявні у базі даних програми. У текстовому вікні необхідно ввести значення у відсотках бажаної деформації розтягу виробу у найвужчому місці (у наведеному прикладі це на рівні O1). Програма визначає ступень розтягу ластичної трубки на різних ділянках виробу. Для ластичної трубки обраного рапорту на підставі даних про периметр одягненої поверхні на трьох рівнях програма, спираючись на базу даних властивостей трикотажу ластичних переплетень з різних видів сировини, розраховує величину деформації розтягу на всіх ділянках та перевіряє, чи вписується значення деформування у межі рекомендованих показників розтягу для комфортної експлуатації виробу. Програма виконує розрахунок ширини трубки полотна на підставі вихідних даних, а також в автоматизованому режимі забезпечує побудову тривимірної моделі ластичного виробу трубчастої форми, одягненого

на рельєфну поверхню із заданими розмірними ознаками (рис.2) та її розгортки на площину з урахуванням експлуатаційної деформації розтягу (рис.3).

Проведення попередніх досліджень процесу деформації розтягу трикотажу ластичних переплетень різних рапортів, виробленого з використанням найбільш розповсюджених у трикотажній галузі видів сировини, дозволило сформувавши базу даних для опису характеру зміни поверхні трикотажу ластичних переплетень під дією одновісної деформації розтягу у напрямку петельних рядів. Такі дані відображають особливості перерозподілу репрезентативного об'єму ниткової структури в оболонці внаслідок зменшення взаємного заходу ділянок окремих шарів трикотажу, зменшення закручуваності та перерозподілу нитки в елементах петельної структури, що відбувається на більш пізніх стадіях розтягу.

**Висновки.** На основі запропонованих алгоритмів та з використанням бази даних, одержаної у ході попередніх експериментальних досліджень розтяжності трикотажу ластичних переплетень, виробленого з різних видів сировини, написано комп'ютерну програму LastikTube, яка дозволяє моделювати трикотажні вироби трубчастої форми з урахуванням деформації репрезентативного об'єму структури трикотажу. Розроблена програма враховує відповідність фізичних розмірів окремих ділянок трубчастого виробу розмірним ознакам поверхні тіла людини, ступень розтягу на кожній ділянці з різною величиною обхвату та резерв розтяжності обраної структури переплетення.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Гайдамака В.К., Кизимчук О.П. Основи технології виробів заданої форми: підручник. – К.: Кафедра, 2013. – 216 с.
2. Щербина В.Ю., Сахаров О.С., Гондляр О.В., Сівецький В.І. САПР. Програмування на функціональній мові AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання /– К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 156 с.
3. Полещук Н.Н., Лоскутов П.В. AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 960 с.
4. А.с. 46469 Україна. Комп'ютерна програма «Структура – 3D». / Єліна Т.В., Галавська Л.Є. – заявка № 46726 від 25.09.2012, опубл. 23.11.2012.
5. Єліна Т.В. Проектування виробів трубчастої форми з урахуванням деформаційних властивостей трикотажу / Т.В. Єліна, Л.Є. Галавська // Вісник ХНУ №6, 2020 (291), с. 168-174.
6. Єліна Т.В. Вивчення процесу одновісного розтягу трикотажу переплетення ластик різних рапортів / Т.В. Єліна, А.В. Пухова, В.П. Романюк, Л.Є. Галавська // Вісник КНУТД, 2020, № 4 (148) – С. 98-106.