

періоду для молоді. Ці базові значення також необхідно використовувати для вибору матеріалів для взуття за комплексними оцінками диференціальним чи комплексним методами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Беднарчук М.С. Товарознавчі аспекти формування національного ринку взуття для молоді. Л.: Львівська комерційна академія, –2009 – 444 с.
2. ДСТУ 2341–94. Шкіра. Терміни та визначення.
3. ДСТУ 2433–94. Виробництво шкіряне. Терміни та визначення
4. ДСТУ 2726–94. Шкіра для верху взуття. Технічні умови.
5. ДСТУ 3177–95. Шкіра. Номенклатура показників якості.
6. ДСТУ 3923–99. Взуття. Деталі для заготовок верху. Технічні умови.
7. Коновал В.П., Рибальченко В.В., Хомяк М.С., Шевченко Г.І. Натуральні і штучні матеріали для взуття. – К.: КНУДТ, – 2005. – 218 с.
8. Лиокумович В.Х. Структурный анализ качества обуви. – М.: Легкая индустрия, – 1980. – 160 с.
9. Рибальченко В.В., Коновал В.П., Хомяк М.С., Шевченко Г.І. Матеріалознавство виробів легкої промисловості. – К.: КНУДТ, – 2008. – 320 с.
10. Морозова Л.П., Полуэктова В.Д., Михеева Е.Я. и др. Справочник обувщика (Проектирование обуви, материалы). – М.: Легпромбытиздат, – 1988. – 432 с.

Надійшла 17.04.2009

УДК 677.075

## ЧИННИКИ, ВІД ЯКИХ ЗАЛЕЖИТЬ ЯКІСТЬ ТРИКОТАЖУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

Н.П. БУХОНЬКА, Ф.А. МОЙСЕСНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Повідомлення 1

### Текстильні нитки та в'язальні машини

*Визначені та проаналізовані чинники, які обумовлені будовою, параметрами і механічними властивостями текстильних волокон і ниток та конструкцією в'язальних машин і суттєво впливають на якість трикотажу та ефективність його виробництва*

Ринкові відносини та конкурентоспроможність трикотажних виробів, які імпортуються обумовлюють зміну структури та функції трикотажного виробництва в цілому, зміну підходу до оцінки якості трикотажу та ефективності його виробництва. Під якістю розуміємо загальну характеристику виробу, що обумовлена його властивостями та ознаками, а показником її є рівень якості виробу, що оцінюється по відношенню до якості інших однорідних виробів або до еталонної якості. Загальна оцінка технічного рівня (якості) промислового виробу включає в себе сукупність оцінок якості на всіх стадіях його життєвого циклу. Управління якістю виробу означає дії щодо оцінки якості, прийняття відповідних

управлінських рішень та забезпечення необхідного рівня якості на всіх стадіях життєвого циклу виробу [1]. Структура життєвого циклу промислового виробу містить такі стадії:

- 1 – дослідження, проектування та конструювання; 2 – виготовлення (виробництво);
- 3 – експлуатація чи споживання; 4 – утилізація чи знищення.

На кожній стадії життєвого циклу виробу рівень його якості повинен:

- 1) задаватися та встановлюватися внаслідок розрахунку нормативних (назначених чи встановлених) показників якості, а також перспективного (заданого) значення технічного рівня;
- 2) забезпечуватися в процесі виробництва;
- 3) зберігатися при експлуатації;
- 4) забезпечувати легку утилізацію чи знищення по закінченні використання.

На всіх стадіях життєвого циклу виробу спочатку слід визначати (оцінювати) заданий чи той, що є, рівень якості, а потім вже впливати на якість тими або іншими конструкторськими і (або) інженерно-технологічними методами та засобами.

Економічна ефективність відображає технологічність виробу, яка полягає в сукупності його властивостей, що виявляються у можливості оптимізації затрат праці, матеріальних та фінансових засобів, витрат часу та інших ресурсів під час технічної підготовки виробництва, виготовленні, експлуатації та ремонту [1]. Показники технологічності характеризують властивості виробу, що обумовлюють оптимальний розподіл затрат матеріалів, технічних засобів, праці та часу при підготовці виробництва, виготовленні, а також при експлуатації, ремонтах та утилізації. До загальних показників технологічності відносяться такі: трудомісткість, матеріаломісткість, енергоємність та собівартість виготовлення.

#### **Об'єкти та метод дослідження**

Об'єктом дослідження є процес вироблення кулірного трикотажу. Метод дослідження – теоретико-експериментальний. Аналізу якості трикотажу та ефективності процесу його в'язання присвячено багато наукових робіт, про що свідчить велика кількість публікацій по даній тематиці.

Питаннями стабілізації процесу в'язання кулірного трикотажу шляхом удосконалення засобів та методів контролю та регулювання його займався проф. І.Г. Цитович [2–4]. Критерієм оцінки якості є повна відсутність дефектів, що внаслідок складності технологічного процесу в'язання трикотажу важко досягти. Якість сировини та конструктивна ненадійність механізму в'язання обумовлюють недостатню технологічну точність та надійність процесу в'язання, що спричиняє появу дефектів. Системна класифікація дефектів трикотажних полотен та причини їх виникнення розроблені в роботі [5]. Згідно даної класифікації дефекти структури трикотажу поділені на такі дві групи: з порушенням структури трикотажу – дирки внаслідок обриву нитки в петлі, скидання та розпуск петель; без порушення структури трикотажу – відхилення основних параметрів структури трикотажу від нормативних значень; зебрстість чи полосатість; потовщення, потоншення, вузли, ворсистість; перекуси; забруднення та ін.

Класифікація дефектів трикотажних полотен з чистолляної, бавовнянолляної і поліакрілонітрільнолляної пряжі та причини їх виникнення наведені у праці [6]. Огляд та критичний аналіз існуючих методів оцінки якості процесу в'язання приведено в докторській дисертації проф. В.А.Зінов'євої [7], де оцінку якості процесу в'язання трикотажу зі скляних ниток запропоновано проводити за відносним показником залишкового розривного навантаження нитки після в'язання. На

думку автора, цей показник відповідає фізичній суті, має об'єктивність, дослідження його прості та доступні. Аналіз якості процесу в'язання при переробці скляних ниток з метою встановлення критеріїв оцінки був проведений по трьом основним параметрам: заправному (вхідному) натягу нитки, глибині кулірування та силі відтягування полотна. Подальший аналіз існуючих методів оцінки якості процесу в'язання кулірного трикотажу проведено в роботі [8]. Автори даної роботи запропонували новий метод визначення в'язальної здатності ниток, за допомогою якого можна визначити сумарне навантаження на нитку в процесі в'язання, що може бути використане як кількісна характеристика в'язальної здатності нитки, а показник зберігання міцності нитки в процесі в'язання буде характеризувати якість процесу в'язання.

**Постановка завдання**

Метою роботи є визначення та аналіз основних чинників, від яких залежать якість і надійність процесу в'язання кулірного (поперечно-в'язаного) трикотажу та економічна ефективність його виробництва.

**Результати та їх обговорення**

Процес виготовлення трикотажного виробу можна розглядати як технічну систему (ТС), яка має відповідне життя та відповідає основним фундаментальним ознакам ТС, а саме: функціональність, тобто виготовлення виробу заданого призначення; – цілісність, яка має свою структуру і організацію; – системну якість, що відображає рівень якості виробу, що виготовляється.

Залежно від стадії життєвого циклу трикотажного виробу розрізняють вихідні дані для його виробництва та задачі управління якістю трикотажу чи виробу з нього. Основні задачі керування якістю трикотажу на основних стадіях його життєвого циклу наведено в таблиці.

**Основні задачі керування якістю трикотажу на основних стадіях його життєвого циклу**

Стадії життєвого циклу трикотажного виробу		
Науково-дослідна, проектно-конструкторська та технологічна підготовка виробництва	Технологія виробництва	Експлуатація
Проектується якість виробу	Забезпечується якість виробу	Підтримується якість виробу
Вихідні дані		
Текстильні нитки Переплетення трикотажу В'язальна машина	1.Процес в'язання 2. Оздоблювання	Умови експлуатації
Задачі керування якістю виробу		
Прогнозування необхідної якості та технічного рівня трикотажу і виробу з нього Визначення відповідності показників якості розробленого трикотажу досягненням науково-технічного прогресу Проведення техніко-економічного аналізу Оформлення карти технічного рівня трикотажу	Визначення відповідності фактичних значень показників якості виготовленого трикотажного виробу, до початку його експлуатації, встановленим вимогам нормативно-технічної документації Атестація якості трикотажу	Визначення відповідності фактичних значень показників якості в процесі експлуатації вимогам нормативно-технічної документації Виявлення можливостей більш повного використання всіх корисних властивостей трикотажного виробу
Задачі керування ефективністю виробництва		
САПР трикотажу	Системи автоматизованого виробництва трикотажу	–

Важливим та необхідним на всіх етапах життєвого циклу трикотажного виробу є використання системи автоматизованого проектування (САПР) трикотажу та трикотажного виробництва.

На першому етапі життєвого циклу трикотажного виробу здійснюється проектування трикотажу заданих властивостей та відповідної якості, а також технологічна підготовка до його виробництва. Вихідними даними для даного етапу є текстильні нитки, переплетення трикотажу та в'язальне устаткування.

#### ТЕКСТИЛЬНІ НИТКИ.

Текстильні нитки, в залежності від способу їх виготовлення, розділяються на дві такі групи: пряжа та нитки.

Первинною сировиною пряжі є текстильні та штапельні волокна, які складаються з полімерів різних видів. Уявлення про характерні властивості полімерів, що входять до складу волокон, є найважливішим при вивченні механічних властивостей текстильних матеріалів і в тому числі текстильних ниток та трикотажу [9].

Науковими працями радянських вчених (П.П. Кобеко, О.П. Александрова, В.А. Каргіна та ін.) в галузі фізики високомолекулярних сполук було встановлено, що аморфна будова є найважливішою структурною характеристикою високополімерів. Вискоеластичний стан полімерів є аналогом рідинного стану низькополімерних речовин. Велику увагу приділено проблемі рівноважних станів високополімерів, в тому числі проблемі їх пружності.

Вивчення механічних властивостей високополімерних матеріалів привело вчених до висновку про зв'язок їх властивостей з особливою будовою та гнучкістю величезних молекул цих матеріалів.

Ланцюгові нитковидні молекули, довжина яких на три порядки перевищує їх товщину, складаються з елементарних груп або ланок ланцюгів, з'єднаних між собою силами хімічного зв'язку в один загальний ланцюг, довжина якого визначається ступенем полімеризації і молекулярною вагою. Висока асиметрія молекул високополімерів і властивість їх згинання, в результаті повертання ланок ланцюгів одна відносно другої, призводить до появи множини конфігурацій ланцюгів і визначає проявлення характерних властивостей [9].

Багаторічне вивчення фізики і хімії високополімерних матеріалів призвело до появи теорії про зв'язки між молекулярною будовою полімерів та їх релаксаційними властивостями при деформуванні.

Вивченню релаксації деформацій текстильних волокон і ниток присвячені наукові праці професорів Г.М. Кукіна, О.М. Соловйова, О.І. Коблякова та багатьох інших вчених матеріалознавців.

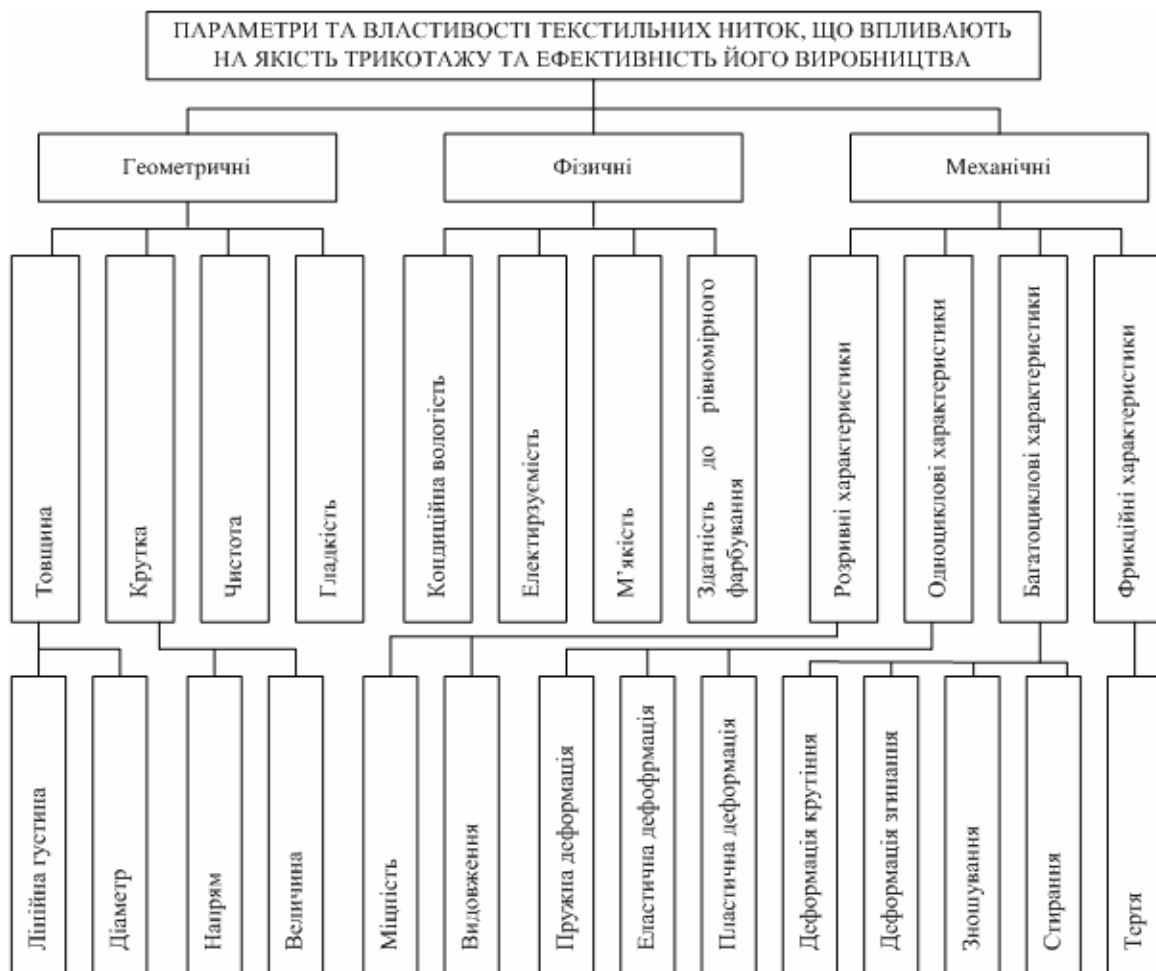
Будова, параметри та основні властивості текстильних ниток обумовлені, насамперед, будовою, параметрами та властивостями текстильних волокон і хімічних елементарних ниток, з яких виготовляються текстильні нитки:

- натуральні: рослинного (бавовна, льон) та тваринного (вовна) походження;
- штапельні волокна із хімічних елементарних ниток: штучні (віскозні, мідно-аміачні, ацетатні, триацетатні, латексні, каучукові, тощо) та синтетичні (органічні – капронові, нейлонові, силонові, перлонові, лавсанові, спандексні, нітронові, поліетиленові, поліпропіленові, латексні, гумові, тощо та неорганічні – скляні, кварцові).

Для виготовлення трикотажу застосовуються текстильні нитки, які поділяються [10] за такими ознаками:

- способом отримання: прядильні (пряжа), комплексні нитки, монопітки (фасонні і текстуровані);
- волокнистим складом або однорідністю: однорідні (з волокон одного виду) і неоднорідні або змішані (з волокон різних видів);
- будовою: однопіткові, кручені, трощені;
- способом оздоблювання: сурові, відбілені, мерсеризовані, гладкофарбовані, набивні, меланжеві;
- лінійною густиною;
- круткою.

На показники якості трикотажу та ефективність його виготовлення впливають будова, геометричні, фізичні та механічні властивості текстильних ниток, які залежать від властивостей вхідної текстильної сировини [11]. Якість текстильних ниток є однією з складових забезпечення нормального протікання процесу в'язання трикотажу та його якості. Важливим є не лише наявність тих чи інших властивостей у текстильних ниток, але й їх рівномірність.



**Основні параметри та властивості текстильних ниток, що впливають на якість трикотажу та ефективність його виготовлення**

Слід відзначити, що підготовка текстильних ниток до в'язання може вплинути на деякі з наведених властивостей (чистоту, гладкість, фізичні та деякі механічні властивості).

В'ЯЗАЛЬНІ МАШИНИ.

В процесі в'язання трикотажу діє величезна кількість чинників, які обумовлені конструктивними і технологічними особливостями сучасних в'язальних машин.

Класифікація в'язальних машин.

В залежності від конструктивних ознак всі в'язальні машини підрозділяються на такі групи:

- за конструкцією голечниці – на плоскі і круглі;
- за кількістю голечниць (фонтур) – на однофонтурні і двофонтурні;
- за видом голок – з крючковими, язичковими, складеними та голками особливої конструкції;
- за способом установки голок в голечниці – з рухомими і нерухомими голками відносно голечниці;
  - за кількістю петлетвірних систем на машині – на односистемні і багатосистемні;
  - за ступенем автоматизації – на автомати, напівавтомати і машини ручного керування;
  - в залежності від напрямку руху голкового циліндра або замкової системи – машини односторонньої й двосторонньої (реверсивної) дії;
  - за технологічною ознакою – поперечно-в'язальні (кулірні), основов'язальні і поперечно-основов'язальні;
  - в залежності від профілю трикотажного виробництва – машини: білизняного, верхне-трикотажного, панчішно-шкарпеткового і рукавичного виробництва та для виробництва штучного хутра.

До робочих органів в'язальних машин відносяться: голки, платини, нитководи, збавочники та додавачі, штовхачі, голководи та ін. В процесі роботи робочі органи машини переміщуються послідовно, фронтально або послідовно і фронтально, наприклад, на котонній машині.

Робочі органи в'язальних машин працюють в особливо складних умовах, тому надійність та якість процесу петлетворення в значній мірі залежить від конструкції, розмірів та точності їх виготовлення, а також від конструкції механізмів, які забезпечують необхідні переміщення робочих органів машини.

Використовують механічні, електричні, електромагнітні, електронні та інші засоби здійснення руху й керування.

Основні конструктивні параметри в'язальних машин:

- крок голок (клас машини);
- діаметр голкового циліндра або робоча ширина голечниці;
- кількість петлетвірних систем на машині;
- модуль машини – відношення кількості петлетвірних систем до діаметра голкового циліндра;
- швидкість машини.

Для виконання різних операцій процесу в'язання трикотажу в'язальні машини оснащуються механізмами різного призначення: ниткоподачі, в'язання, відбору робочих органів, товаровідводу та ін.

Механізми ниткоподачі.

До ниткоподачі ставиться ряд вимог, головними з яких є такі:

- постійний натяг нитки для отримання рівномірної петельної структури трикотажу;
- мінімально необхідний натяг нитки для зменшення її обривності;
- відбір надлишків нитки при двосторонній роботі петлетвірних механізмів;

– певне взаємне розміщення та чергування ниток при виробництві трикотажу візерунчастих та комбінованих переплетень;

– надійність захвату нитки крючками голок, відсутність ударів язичків голок по нитці та защемлення нитки при закриванні язичком крючка голки.

Існує пасивна (негативна) а активна (примусова) подача ниток. На сучасних в'язальних машинах застосовують активну подачу ниток.

Функціональну класифікацію механізмів (пристроїв) активної ниткоподачі, яка відображає властивості механізмів та задачі, які вирішуються ними при взаємодії з рухомою ниткою, розробив проф. І.Г. Цитович [3].

#### В'язальні механізми.

В'язальний механізм однофонтурної круглов'язальної машини складається із голкового циліндра з голками, платинного кільця з платинами, голкових і платинних замків, пристроїв для відбору голок і зміни ниток. В двофонтурних круглов'язальних машинах у в'язальний механізм замість кільця з платинами входить диск або другий циліндр з голками.

Замки петлетвірної системи плосков'язальної машини монтуються на рухомій каретці. За принципом дії замки такої машини і голки, які приводяться ними в рух, є плоскими кулачковими механізмами з кулачками (клинами), що поступально рухаються, і штовхачами (голками).

У круглов'язальній машині клини голкових замків і голки утворюють просторові механізми з торцевими кулачками.

До замків в'язального механізму з голками, рухомими відносно голечниці, ставляться такі вимоги:

- замки повинні забезпечувати вироблення трикотажу з заданою довжиною нитки в петлі;
- кількість голок, одночасно згинаючих нитку в процесі петлетворення, повинна бути мінімальною;
- конструкція замків має бути надійною в експлуатації.

Основними деталями в'язального механізму, що безпосередньо беруть участь у процесі утворення петель, є петлетвірні органи (голки, платини, нитководи та ін.). Крім петлетвірних органів є й інші деталі, схожі з ними за конструкцією (штовхачі, голководи, швінги, декери та ін.).

До петлетвірних органів ставляться особливо високі вимоги щодо точності їх виготовлення, технологічності конструкції і необхідних механічних властивостей.

Для зменшення ступеня защемлення нитки при куліруванні і зменшення удару п'яток голок по клинах замкової системи застосовують різні конструкції в'язальних механізмів:

- кулірні клини з ломаним або криволінійним профілем;
- конічні голечниці;
- важільні передачі;
- зустрічні рухи петлетвірних органів.

Детальний аналіз в'язальних механізмів різних конструкцій приведено в підручнику [12].

#### Механізми відбору робочих органів візерункотворення.

Робочими органами візерункотворення при виробленні трикотажу візерунчастих переплетень можуть бути голки одної або декількох позицій з селекторами і без них, штовхачі голок, платини, декери, нитководи, нитконапрямлячі та ін.

Відбираючими елементами в механізмах відбору різних конструкцій можуть бути клини замків, селекторні (відбираючі) пластини, візерункотвірні ланцюги, сухарики відбираючих дисків, кілки барабанів, електромагніти та ін.

Оснащення в'язальних машин електронними системи програмного відбору голок значно розширює їх можливості візерункотворення порівняно з можливостями машини, що мають механічні системи.

Удосконалення електронних систем програмного відбору голок, використання міні-ЕОМ і мікропроцесорів для керування візерункотворенням призвело до створення електронних систем для централізованого керування групою машин.

#### Механізми товарівідводу.

Існує велика різноманітність механізмів відтягування та накатки полотна, тобто товарівідводу. Вони відрізняються один від одного способом виконання функцій забезпечення процесу петлетворення і формування структури полотна, принципом дії та рядом конструктивних ознак. В залежності від дії на трикотаж вони розподіляються на такі групи: прості, обгінні, затискні, комбіновані (обгінно-затискні), кардошіткові, пропелерного типу, пневматичні [13].

За принципом дії механізми товарівідводу розділяють на два типи: регулюючі швидкість відтягування незалежно від натягу полотна та регулюючі зусилля відтягування в залежності від натягу полотна.

Наведена класифікація характеризує різноманітність конструкторських рішень щодо оформлення механізму товарівідводу, але не зачіпає технологічних задач, які покладаються на ці важливі механізми в'язальних машин.

Авторами роботи [14] була запропонована класифікація механізмів товарівідводу круглов'язальних машин за способом виконання ними свого функціонального призначення, яка відображає ті технологічні задачі, котрі необхідно вирішувати для досягнення поставленої мети, тобто для одержання якісного трикотажу з рівномірною структурою та мінімальним розкидом лінійних розмірів.

Всі дії механізму товарівідводу на трикотаж зводяться до наступного:

- формування трубки трикотажу та перетворення її в плоску форму;
- відведення або відтягування трикотажу від петлетвірних органів;
- накопичення трикотажу з накатуванням полотна в рулон або без нього;
- знімання та видалення полотна із машини.

Класифікація [14] включає такі характеристики товарівідводів: 1) функції; 2) ознаки; 3) вид.

Основні функції механізмів товарівідводу, які пов'язані з отриманням стабільного за параметрами структури і розмірами полотна, наступні:

- забезпечення рівномірного натягу кожної петлі по периметру полотна;
- підтримання постійного натягу полотна на протязі всього часу нароблювання рулону;
- забезпечення рівномірного накатування полотна на товарний валик;



– механізація й автоматизація знімання та видалення полотна (купонів) із машини.

Загальна кількість ознак механізмів, наведених в класифікації, становить 11, а видів товаровідводів – 37. Кожний вид товаровідводу – це група механізмів, що об'єднані за низкою основних конструктивних ознак.

#### Сучасні в'язальні машини.

Провідними виробниками сучасних круглов'язальних машин з електронним керуванням для виготовлення трикотажних полотен різних переплетень є фірми «Mayer&Ciel» і «Terrot» (ФРН), «Orizio» (Італія), а для виготовлення безшовних трикотажних виробів – «Santoni» (Італія).

Для сучасних круглов'язальних машин з електронним керуванням характерним є активна ниткоподача, електронний відбір голок, електронне керування нитководіями, механізмом відтягування і процесом змащування петлетвірних органів та механізмів. Крім того, за допомогою дисплею можна швидко визначити причину зупинки машини, відстань між відтяжними валами та голечницями, тощо.

Сучасні круглов'язальні машини мають широкий діапазон за класом та діаметром голкового циліндра. Наприклад, однофонтурні машини для в'язання полотна фірма «Terrot» випускає від 6 до 38 класу з голковим циліндром діаметром 24-42 дюйма і кількістю петлетвірних систем від 16 до 134, а фірма «Santoni» – машини, які призначені для в'язання безшовних трикотажних виробів, від 7 до 32 класу з голковим циліндром діаметром 10-24 дюйма і кількістю петлетвірних систем від 4 до 8. Машини випускаються різних моделей. Фірма «Terrot», наприклад, випускає машини 16 моделей однофонтурних і 16 моделей двофонтурних машин.

Для круглов'язальних машин фірми «Terrot» всіх моделей характерним є те, що конструкцією машини передбачена можливість нароблення рулону полотна діаметром 50, 80 та 105 см.

Максимальна швидкість сучасних круглов'язальних машин становить 1,4 м/с.

Провідними виробниками сучасних плосков'язальних машин є фірми «Stoll» та «Universal» (ФРН), «Shima Seiki» (Японія), «Protti» і «Rimach» (Італія), «Steiger» (Швейцарія). Кількість моделей плосков'язальних машин різних класів, ширин фонтури, кількості замкових кареток, нитководіїв та ін. дуже велика.

Розвиток сучасних плосков'язальних машин спрямований на можливість отримання трикотажу різноманітних переплетень і фактур, петель різної величини й різноманітних кольорів в одному петельному ряді та повністю готових трикотажних виробів.

#### **Висновки**

Текстильні нитки та в'язальне устаткування є основою матеріально-технічної бази трикотажного виробництва.

Нитки із текстильних волокон природного походження людство використовує протягом тисячоліть, а перший в'язальний верстат було створено лише 420 років тому.

За останні 50–70 років матеріально-технічна база трикотажного виробництва набуває все більшого розвитку за рахунок створення масового виготовлення та широкого використання нових видів текстильних ниток хімічного походження (штучних і синтетичних), а також постійного удосконалення та створення нових конструкцій і технологічних можливостей сучасних в'язальних машин з електронним керуванням. Все це створює умови для покращення якості та розширення асортименту продукції та суттєвого підвищення ефективності трикотажного виробництва.

Для успішного використання перерахованих можливостей сучасного в'язального устаткування та сировинної бази необхідно проведення подальших теоретичних і експериментальних досліджень чисельних чинників, що обумовлені сучасним станом матеріально-технічної бази трикотажного виробництва.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции. Учебное пособие. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», – 2004. – 296 с.
2. Цитович И.Г., Большакова Н.И. Совершенствование средств и методов контроля и регулирования процесса вязания трикотажа. ЦНИИТЭИ легкой промышленности. Экспресс-информация, вып. 5. – М., –1981.
3. Цитович И.Г. Теоретические основы стабилизации процесса вязания. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, –1984. – 136 с.
4. Цитович И.Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа: Моногр. – М.: Легпромбытиздат, –1992. – 240 с.
5. Цитович И.Г., Рябова И.И., Галушкина Н.В. Классификация дефектов трикотажных полотен и их причин. М., МГТУ, – 2003. – 23 с.
6. Бухонька Н.П. Классификация дефектов трикотажных полотен из льносодержащей пряжи и их причин // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины, № 1 (10), 2005. – С. 53–57.
7. Зиновьева В.А. Разработка основ теории и практики технологии производства технического трикотажа и специзделий из стеклянных нитей. Автореф. докт. дис.– М.: МТИ, –1981.
8. Мойсеенко Ф.А., Бухонька Н.П. Методи оцінки якості процесу в'язання та визначення в'язальної здатності нитки (пряжі) // Вісник технологічного університету «Поділля», – 2005, № 5. – с. 109-113.
9. Шалов И. И. Усадка трикотажа. – М.: Гизлегпром, –1958. – 177 с.
10. Дианич М.М., Семак Б.Д., Василишина Н.П. Сырье для трикотажной промышленности. – К.: Техніка, –1981. – 120 с.
11. Шустов Ю.С. Основы текстильного материаловедения. – М.: МГТУ, – 2007.–302 с.
12. Мойсеенко Ф.А. Проективання в'язальних машин. – Харків: Основа, –1994. – 336 с.
13. Далидович А.С. Рабочие процессы трикотажных машин. – М.: Легкая индустрия, –1976. – 368 с.
14. Дьяконова А.Ю., Моисеенко Ф.А. Классификация товароотводов кругловязальных машин // Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1987, – № 4. – с. 100–105.

Надійшла 02.06.2009