

У групі великих розмірів також представлені перша повнота – для п'яти країн та друга – для трьох країн.

Отже, базовою повнотою для розглянутих розмірів буде друга, з інтервалом байдужості 6,5 – 8,0 см.

Систематизація рядів розмірних ознак обхватів за їх величинами виконана шляхом суміщення типових фігур жінок малих та середніх розмірів для плечового одягу за даними табл. 2, 3, 4.

Для обхвату грудей третього в номерах розміру в усіх країнах властива пряма задоволеність. Для обхвату талії додаткова задоволеність визначена в межах $\pm 1,0$ см від межі прямої задоволеності в розмірному ряді для українського споживача. Для обхвату стегон властива побічна задоволеність в 2,0 см в бік зменшення від межі додаткової задоволеності в розмірному ряді українського споживача.

Висновки

За результатами аналізу маркувальних розмірів жіночого одягу виявлена можливість синхронізації позначень розмірів. Доведена доцільність використання схеми прямого, додаткового та побічного задоволення інтервалом байдужості розмірних ознак, що створює передумови для конкретизації розмірної типології споживачів в різних країнах.

Література

1. <http://edinay-russia.narod.ru/ISPANCY.htm>
2. <http://www.ktoigde.ru/table/inosize.htm>
3. Шершнева Л.П. Конструирование одежды: Теория и практика : [учебное пособие] / Шершнева Л.П. – М. : ФОРУМ: ИНФА. – М, 2006. – 288 с.
4. Цимбал Т.В. Антропометрична стандартизація сучасного проектування одягу : [монографія] / Цимбал Т.В. – К. : КНУТД, 2004. – 148 с.
5. Славінська А.Л. Синхронізація позначень розмірів побутового одягу для чоловіків / А.Л. Славінська, В.В. Мица // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2000. – № 5. – Ч.1. – С. 108–110.
6. Славінська А.Л. Структура розмірів одягу для чоловіків в гармонізованій класифікації типових фігур / А.Л. Славінська // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2000. – № 1. – С. 35–40.
7. Структура размеров одежды для взрослого и детского населения в европейской системе. – М. : ЦНИИТЕИ легпром, 1995. – 82 с.
8. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды : ОСТ 17-326-81. – М. : Издательство стандартов, 1981. – 96 с.
9. Стандартна система визначення розмірів одягу : ДСТУ ISO/TR 10652:2001. – К. : Держстандарт України, 2005. – 24с.
10. <http://www.newsspain.ru/analitik593.html>

Надійшла 22.11.2011 р.

Статтю представляє: д.т.н. Славінська А.Л.

УДК 677.072.017.002

А.М. СЛІЗКОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

В.П. ПОПОВ

ЗАТ «КСК ЧЕКСІЛ»

ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ ВОЛОКОН У ВОВНЯНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Використання хімічних волокон дозволяє розширювати сировинну базу вовняної індустрії, сприяє поліпшенню та розширенню асортименту тканин, а також дозволяє зменшити витрати вартісної вовняної сировини.

Використання хімічних волокон дозволяє застосовувати більш прогресивні, високопродуктивні, ресурсозберігаючі та екологічно чисті технології виготовлення пряжі, тканин та трикотажних виробів, що значно підвищує продуктивність праці і більш ефективно витрачання капіталовкладення. навколишнього середовища.

Ключові слова: хімічні волокна.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами дослідження є хімічні волокна використовувані у вовняній промисловості, нові різновиди хімічних волокон отриманих різними способами модифікації, а також отримані із застосуванням нанотехнологій.

Постановка завдання

В сировинній базі вовняної індустрії доля хімічних волокон та ниток складає приблизно 46 %. В асортименті вовняних тканин біля 84 % виготовляються з застосуванням хімічних волокон. В подальшому, тенденція до збільшення кількості вкладення хімічних волокон та ниток в тканини вовняного асортименту збережеться практично в усіх асортиментних групах. Тому аналіз використання хімічних волокон у вовняній

промисловості є актуальним.

Результати та їх обговорення

Одними з основних видів хімічних волокон, які використовуються в камвольному виробництві є віскозні, поліефірні, поліамідні та поліакрилонітрильні різних модифікацій. Також зростає використання високорозтяжних волокон та ниток типу „спандекс” (в т.ч. „лайкра”) в напіввовняних тканинах різного призначення.

Збільшення частки хімічних волокон та тинок в тканинах вовняного асортименту вимагає розширення їх асортименту та підвищення вимог до їх якості. На сьогоднішній день актуальним є створення малотоннажного виробництва хімічних волокон та ниток з імітацією натуральних волокон (за рахунок фізичної та хімічної модифікації) для забезпечення виробництва текстильної продукції модних напрямків. До таких волокон та ниток можна віднести наступні: порожнисті, високозвивисті (5 та більше звивів на 1 см); з пониженим рівнем загоряння (полівінілхлорид, поліакрилонітрильні); малопліткульовані поліефірні; з підвищеною фарбувальною здатністю; мультифіламентні; фарбовані в масі флуоресцентними фарбниками (спеціального призначення).

У вовняній промисловості для виготовлення пряжі та тканин більш доцільним є застосування хімічних волокон та ниток характеристика яких представлена нижче.

Віскозні волокна блискучі, матовані, звивисті, круглого перетину лінійною густиною 0,44 та 1,0 текс (0,31 та 0,2 текс) можуть поставлятися з хімічних заводів у вигляді сирових та фарбованих в масі штапельованих волокон довжиною різання 65 мм, а також сирові та фарбовані в масі гофровані джутові волокна 0,33 текс з лінійною густиною джгута до 40 ктекс. Використовують віскозні волокна в основному для виготовлення костюмних та костюмно-платтяних тканин, а також тканин дитячого асортименту. Фарбовані віскозні нитки лінійною густиною 16,7 текс застосовують для виготовлення тканин платтяної та костюмною групи.

Поліефірні звичайні, профільовані, матовані, блискучі, звивисті волокна лінійною густиною 0,33 текс довжиною різання 65 мм поступають фарбованими в масі (біля 50 %). Волокна лінійною густиною 0,33 та 0,22 текс постачаються в основному у вигляді джгута лінійною густиною 50 ктекс. Поліефірні волокна в основному застосовуються для виготовлення костюмних, та костюмно-платтяних тканин.

Поліефірні нитки випускають декількох видів: меланжевих комплексних ниток лінійною густиною 93,5 та 85 текс (застосовують для прошивних килимів); пневмотекстурованої фарбованої пряжеподібної нитки лінійною густиною 24– 40 текс (для платтяних та костюмних тканин); комплексної гладкої нитки лінійною густиною 8,4×2 та 10×2 текс з високим ступенем кручення 600– 800 кр./м (для переснування в костюмній групі тканин); текстурованих ниток лінійною густиною 7,6, 7,6×2 та 11×2 ступенем кручення 120 кр./м, фарбована (для плащових та костюмних тканин).

Поліамідні профільовані (Т – подібні тощо), блискучі та матовані волокна в основному лінійною густиною 0,4 та 1,0 текс довжиною різання 65 мм поступають сировими круглого та профільованого перетину. Можливо використання поліамідних волокон лінійною густиною 0,25 текс профільованого Т-подібного перетину. Поліамідні волокна використовуються в основному для поліпшення прядильної здатності сумішей, а також для виготовлення практично усіх видів чисто вовняних та напіввовняних тканин при вкладанні їх не більше 5– 10 %.

Поліамідні текстуровані джутові нитки випускають декількох різновидів: лінійною густиною 125 текс 80 кр./м з кількістю 120– 140 елементарних ниток антистатичної обробки, фарбовані в масі на конічних та циліндричних бобінах; нитки 130, 130×2, 167×2 текс з кількістю елементарних ниток 120– 140 трилобального та інших видів перетину 35– 40 кр./м сирові та фарбовані на циліндричних бобінах; нитки лінійною густиною 250 та 333 текс з кількістю елементарних ниток 180– 200, круглого, трилобального та інших видів перетину сирові та фарбовані на циліндричних бобінах. Застосовуються ці нитки для виготовлення килимових виробів.

Поліакрилонітрильні високоусадкові, матовані, звивисті волокна лінійною густиною 0,33; 0,4; 0,68 та 1,0 текс довжиною різання 65 мм з антистатичним оздобленням поступають сировими, або фарбованими в масі. Джгутові гофровані (високооб’ємні) волокна лінійною густиною 0,33 текс випускають лінійною густиною джгута 53 та 110 ктекс. Поліакрилонітрильні волокна в основному застосовуються для виготовлення трикотажних полотен, об’ємної пряжі та платтяних напіввовняних тканин.

Поліпропіленові волокна випускають лінійною густиною 0,68 текс довжиною різання 65 мм та джутові волокна лінійною густиною 1,7– 2,2 текс. Ці волокна застосовуються для виготовлення килимових виробів та білизни.

На сьогоднішній день актуальним є впровадження еластанових волокон. Останні роки продемонстрували постійну тенденцію відходу від традиційних текстильних матеріалів до більш легких еластичних полотен. Подальший розвиток нових структур еластичних полотен, у тому числі й різних поверхневих ефектів сприяє створенню більш комфортного одягу, для якої облягання і почуття зручності не будуть взаємовиключними поняттями.

Для виготовлення еластичних тканин, традиційно застосовувалася текстурована нитка, в більшості поліамідна, яка могла забезпечити необхідну розтяжність. Однак, еластани змогли запропонувати ряд переваг над текстурованою ниткою. Наприклад, для забезпечення еластичної розтяжності на рівні 15– 30 % потрібен відносно низький зміст еластанової нитки – до 2– 4 %. У той же час для досягнення такої

еластичності в тканини необхідно додавати щонайменше 40 % текстурованих ниток. Крім того, на відміну від текстурованої нитки, незначний зміст еластанів дозволяє зберігати тактильні й візуальні відчуття основного волокнистого складу тканини (бавовни, вовни тощо).

До еластанових ниток при виробництві деяких видів одягу використовувалися тільки натуральні гумові (латексні) нитки, які мали істотні недоліки, що обмежували їх застосування в текстильних матеріалах. Зокрема це відносно низький початковий модуль жорсткості при розтягуванні, дуже обмежений інтервал лінійних густин, низька здатність до термостабілізації, швидке старіння та деградація тощо. Цих недоліків позбавлені еластанові нитки, які швидко витиснули гуму й істотно розширили можливості еластичності текстильних матеріалів. У цей час еластанові нитки застосовуються для збільшення комфортності тканин і поліпшення зовнішнього вигляду практично всіх видів одягу.

Напівпромислове виробництво ниток на основі сегментованого поліуретану було почато компанією "Du Pont" наприкінці 50-х рр. Починаючи з 1962 р. перша у світі еластанова нитка, що одержала торговельну марку Lycra® (Лайкра®), виробляється в комерційних масштабах. Поява еластанів на початку 60-х рр. стимулювала появу і розвиток нових типів текстильних матеріалів і одягу, які мали кращу комфортність і облягання у порівнянні із традиційними тканинами й трикотажними полотнами.

Початкове використання еластанових ниток було пов'язане із заміною гумових ниток у поясі й корсетних виробів. Далі Лайкра® використовували для виготовлення нижньої білизни, купальних костюмів, панчішно-шкарпеткових виробів та спортивного одягу. В останні роки відбувається стрімке зростання використання Лайкри® у різних видах верхнього одягу й дитячих підгузків.

Більш широке застосування еластанових ниток призвело до створення нових видів текстильних полотен і було головним чинником для досягнення функціональних властивостей і стильових рішень сучасного одягу. Лайкра® докорінно змінює, в першу чергу, функціональні властивості одягу, поліпшуючи, крім комфортності, такі принципово важливі показники, як драпірувальність, незминальність (більш ніж на порядок). При цьому дизайнери одержують більшу гнучкість у проектуванні як одягу, так і текстильних полотен, які можуть мати різні поверхневі або об'ємні ефекти. Зараз уже важко уявити собі сучасний одяг без Лайкри®. Щорічно у світі виробляються сотні мільйонів метрів текстильних полотен із цієї еластановою ниткою. Сумарний світовий обсяг виробництва еластанових ниток (або спандекс) становить 0,4 % від загального обсягу всіх використовуваних волокон і ниток.

Для еластичних тканин були розроблені спеціальні типи Lycra®, що дозволяють поліпшити їхні властивості при ткацтві й реалізувати необхідні еластичні властивості тканин.

Еластанові нитки, які використовуються для ткацтва, повинні бути захищені від механічних впливів, що виникають в цьому процесі. Зокрема до них відносять циклічний розтяг пряжі, пікові розтягування, тертя, що супроводжується підвищенням температури. У наш час застосовується ряд технологій, які спрямовані на запрацювання еластану усередину пряжі. Наприклад, прядіння із сердечником, трощення з наступним крутінням, коли еластанова нитка мігрує до сердечника пряжі, обкручування, пневмопосадження (пневмопереплутування) тощо.

В подальшому буде розвиватися тенденція відходу від "універсальної" еластанової нитки, що могла б використовуватися для всіх матеріалів (тканини, трикотаж тощо), до спеціальних типів, спроектованих для задоволення конкретних вимог даного виду текстильних матеріалів. Зокрема, розвиток еластанових ниток буде йти шляхом повної сумісності з різноманітними текстильними волокнами й нитками у фарбуванні й обробці. Можна прогнозувати широке використання еластанових ниток у безшовному одязі.

Подальший розвиток текстильної технології й устаткування пов'язаний з помітною тенденцією до підвищення класу в'язального встаткування й швидкостей випуску, як при в'язанні, так і в ткацтві. Це накладає додаткові вимоги до міцності й перероблювальної спроможності еластанів.

На сучасному етапі широке застосування в текстильних матеріалах знаходять нанотехнології. Нанотехнологію визначають як технологію виробництва матеріалів шляхом контрольованого маніпулювання з атомами, молекулами й частками надмалого розміру (від 0,1 до 100 нм) й одержання матеріалів з фундаментально новими властивостями. Надмалий розмір часток, які формують матеріал, різко змінює його структуру, збільшує внутрішню поверхню, призводячи до появи нових властивостей. Внутрішня структура, сформована з наночасток, надає матеріалам дуже високу міцність і зовсім нові властивості, які не мають матеріали одержані за традиційною технологією.

Сучасні тенденції застосування нанотехнологій у сфері текстилю можна умовно розділити на три категорії:

- поліпшення текстилю за допомогою наноматеріалів і нанопокриттів;
- впровадження у звичайні матеріали електронних компонентів і мікроелектромеханічних систем (МЭМС);
- гібридизація текстилю й біоміметичних систем.

Із перахованих напрямків у текстильне виробництво поки вдалося впровадити тільки перше. На сьогоднішній день у текстилі в основному впроваджуються наступні нанотехнології:

- виробництво нановолокон;
- заключна обробка з використанням нанотехнологій.

В окремих продуктах, щоправда, використовуються й наноелектронні системи й МЭМС, але, як правило, це прототиби, одиничні екземпляри або спеціальні військові й медичні вироби, які не випускається

серійно. Нановолокна можна виробляти, наповнюючи традиційні волокноутворюючі полімери, які відрізняються між собою за конфігурацією наночасток різних речовин або шляхом вироблення ультратонких (діаметром у рамках нанорозмірів) волокон.

Наповнені наночастками волокна почали виробляти з 1990 року. Такі волокна малоусадкові, мають пониженою горючістю, підвищеною міцністю на розривання і стирання. Залежно від природи введених в волокна наночасток вони можуть набувати різні задані захисні властивості.

Як наповнювачі волокон широко використовують вуглецеві нанотрубки з однієї або декількома стінками. Волокна, наповнені нанотрубками, набувають унікальні властивості – вони в 6 разів міцніші сталі й в 100 разів її легші. Наповнення волокон вуглецевими наночастками на 5– 20 % від маси надає їм також майже однакову з міддю електропровідність та стійкість до дії багатьох хімічних реагентів.

Вуглецеві нанотрубки використовують в якості армуючих структур, блоків для одержання матеріалів з високою міцністю. Наприклад, при наповненні вуглецевими нанотрубками полівінілспиртового волокна, яке одержують за коагуляційною технологією прядіння, воно стає в 120 разів більш витривалим, ніж сталевий дріт й в 17 разів легше, ніж волокно Кевлар. Подібні нановолокна вже застосовують для виробництва спеціального одягу й ковдр.

Дуже корисні властивості хімічні волокна набувають при наповненні їх наночастками глинозему. Наночастки глинозему у вигляді дрібних пластівців забезпечують високу електро- і теплопровідність, хімічну активність, захист від УФ-випромінювання, вогнезахист і високу механічну міцність. У поліамідних волокон, що містять 5 % наночасток глинозему, на 40 % підвищується розривне навантаження й на 60 % – міцність на згинання.

Відомо, що поліпропіленові волокна дуже важко зафарбовуються, що істотно обмежує область їхнього застосування у виробництві матеріалів побутового призначення. Введення 15 % наночасток глинозему в структуру поліпропіленових волокон забезпечує можливість фарбування їхніми різними класами барвників з одержанням глибоких тонів зафарбування.

Інтенсивно розвиваються дослідження й виробництво синтетичних волокон, наповнених наночастками оксидів металів: Ti_2 , Al_2O_3 , Zn , MgO . Волокна при цьому можуть набувати наступних властивостей: фотокаталітичної активності; УФ-захисту; антимікробні; електропровідності; брудовідштовхувальні; фотоокисну здатність у різних хімічних і біологічних умовах.

Ще одним цікавим напрямком у виробництві нановолокон є додання їм пористої структури з нанорозмірами пор. При цьому досягається різке зниження питомої маси (одержання легких матеріалів), гарна теплоізоляція, стійкість до розтріскування. Утворені нанопори волокон можуть бути заповнені різними рідкими, твердими й навіть газоподібними речовинами з різним функціональним призначенням (медицина, ароматизація текстильних полотен, біологічний захист).

Інший тип нановолокон – ультратонкі волокна, діаметр яких не перевищує 100 нм. Ця тонина забезпечує високе значення питомої поверхні й, як наслідок, високий питомий вміст функціональних груп, що забезпечує гарну сорбційну здатність і каталітичну активність матеріалів з подібних волокон.

У Європі (Англія, Франція), США, Ізраїлі і Японії йдуть інтенсивні роботи зі створення синтетичних білкових волокон, що імітують структуру павутини, і які мають кращі фізико-механічні властивості. Використовуючи різні продуценти (мікроорганізми, рослини), вдалося одержати полімерні білкові нановолокна товщиною близько 100 нм. М'який і надміцний «павуковий шовк» зможе замінити твердий і негнучкий Кевлар у бронезилетах. Области застосування «павукового шовку» різноманітні: це й хірургічні нитки, і невагомий й надзвичайно міцний бронезилети, і легкі вудки та рибальські снасті.

Таким чином застосування нових хімічних волокон, які мають поліпшені технологічні та споживчі властивості, є не тільки актуальним з точки зору розширення асортименту вовняних тканин, а також і з точки зору використання нових технологій та устаткування.

Висновки

1. Застосування хімічних волокон дозволяє використовувати більш прогресивні, ресурсозберігаючі та екологічно чисті технології виготовлення пряжі та текстильних виробів, що дозволяє значно підвищити продуктивність праці і більш ефективно витратити капіталовкладення.

2. Нановолокна, що використовуються у виробництві текстилю, є одним з перспективних напрямків розширення асортименту текстильних матеріалів, зокрема вовняних тканин.

Література

1. Получение нановолокон методом электроформования : [уч. пособие для студ.]. – М. : Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, 2010. – 89 с.
2. Никифоров Ю. Российский электронный наножурнал [Электронный ресурс] / Ю.Никифоров // Текстильная отрасль сделает нанотехнологии ближе к людям. – Режим доступа : <http://www.courier-edu.ru..>
3. Нанотехнологии. Новости науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nanonewsnet.ru>

Надійшла 22.12.2011 р.
Рецензент: д.т.н. Сурпун Н.П.