

УДК 677.027:862

О.Л. Ткачук, В.С. Пуць

Луцький національний технічний університет

ОЗДОБЛЕННЯ ТКАНИН ДЛЯ СПЕЦОДЯГУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДОРОЗЧИННОГО КРЕМНІЙОРГАНІЧНОГО ПРЕПАРАТУ

В результаті проведених теоретичних та експериментальних досліджень запропонована технологія фарбування і заключного оздоблення бавовняних тканин призначених для спецодягу на основі використання водорозчинного кремнійорганічного препарату. Ключові слова: спецодяг, кремнійорганічні препарати, технологія, фарбування, оздоблення.

Вступ. Незалежно від виду діяльності і безпеки виробництва на робітника впливають безліч несприятливих зовнішніх чинників: метеорологічних, механічних, хімічних, фізичних, біологічних. Тому спецодяг має велике значення. Основна функція тканини, яка використовується для виробництва спецодягу, – захисна. Спецодяг повинен оберігати від дії шкідливих факторів, забезпечувати нормальний функціональний стан людини, її працездатність протягом всього робочого часу. Від того, на скільки успішно вирішується питання забезпечення персоналу необхідним спецодягом залежить життя і здоров'я людей.

До робочого одягу ставиться складний комплекс вимог: захисних, гігієнічних, експлуатаційних і естетичних, які багато в чому визначаються матеріалами, з яких він виготовляється. Рівень захисту спецодягу визначається сировиною та фізико-механічними показниками. Гарантією якості спецодягу фахівці вважають, перш за все, використання в його виробництві сучасних високотехнологічних тканин, які володіють усіма необхідними захисними характеристиками.

Тканини для виготовлення робочого одягу діляться на три основні групи: бавовняні, змішані (різні співвідношення бавовни та полієфіру), синтетичні. Окрема група – тканини з плівковим і мембранним покриттям.

Бавовняні тканини за властивостями задовольняють основним гігієнічним вимогам, що ставляться до спецодягу. Вони добре вбирають і віддають вологу, паро- та повітропроникні, володіють хорошим теплообміном, є найбільш антиелектростатичними. Натуральні волокна забезпечують хорошу циркуляцію повітря, рекомендуються для роботи при підвищених температурах і з енергоустановками. Але при цьому дають високу усадку, схильні до гниття та змінання.

Синтетичні тканини характеризуються мінімальною усадкою, низьким водопоглинанням, високою формостійкістю, високою механічною міцністю, стійкі до гниття, але електризуються і володіють низьким теплообміном. Змішані тканини в залежності від поєднання бавовняних і синтетичних волокон набувають позитивних властивостей кожної з вищезазначених груп.

Зараз на українському ринку спецодягу можна виділити наступні тенденції:

- потреба в робочому одязі зростає;
- зростає не лише попит на спецодяг, але і вимоги замовників до його якості.

Аналіз сучасного стану ринку вказує на те, що не всі споживачі можуть купувати дорогий спецодяг дуже високої якості. Тому вирішення цієї проблеми – виробництво недорогих якісних вітчизняних тканин для спецодягу.

Висока вартість вітчизняної текстильної продукції через відсутність сировини, високі ціни на електроенергію, воду, пару, хімічні матеріали, багато в чому визначає її неконкурентоспроможність не тільки на світовому ринку, але і на внутрішньому. Вітчизняний споживач сьогодні віддає перевагу недорогій і привабливій текстильній продукції зарубіжних фірм.

З урахуванням ситуації, що склалася, одним з основних завдань, що стоять перед текстильною галуззю, є створення конкурентноздатної текстильної продукції [1], що забезпечується високим рівнем якості продукції, низькою собівартістю, раціональним використанням ресурсів, а також ступенем екологічної чистоти [2]. Особливу роль в загальному комплексі виробництва текстильних матеріалів займають процеси оздоблення, де остаточно формуються необхідні споживчі властивості готових тканин і, як результат, їх якість.

В зв'язку з підвищеними вимогами до якості тканин для робочого і спеціального одягу виникає необхідність одержання забарвлень, які характеризуються високою стійкістю до фізико-

хімічних дій та спеціальними, стійкими в процесі експлуатації захисними видами обробок. Неодмінною умовою обробки таких тканин є низька вартість. Для задоволення вищезазначених вимог рекомендується використовувати найбільш дешеві, але з високою стійкістю забарвлень сірчисті барвники, а заключну обробку проводити алкілсиліконовими препаратами.

Кремнійорганічні препарати здатні надавати текстильним матеріалам цілий ряд цінних властивостей. Зовнішній вигляд оздоблених тканин також покращується: вони стають м'якими, наповненими, приємні на дотик, не мнуться, менше забруднюються. Алкілсиліконати лужних металів мають переваги над іншими кремнійорганічними сполуками: вони водорозчинні, мають низьку вартість, нетоксичні.

Мета і завдання досліджень. Метою даної роботи є розробка технології оздоблення бавовняних тканин спеціального призначення на основі використання водорозчинного кремнійорганічного препарату ГКР-11К вітчизняного виробництва.

Результати досліджень. Процес підготовки бавовняних тканин є найбільш складним в технологічному відношенні, енергозатратним і трудомістким процесом, тому технологічно і науково обґрунтоване виключення деяких операцій актуально для процесу підготовки бавовняних тканин.

Відомо, що під час оздоблення силіконовими гідрофобізаторами на показник гідрофобності великий вплив має ступінь підготовки текстильних матеріалів. Проведені нами дослідження [3] показали, що для надання алкілсиліконовими препаратами максимально високого рівня гідрофобних властивостей бавовняна тканина повинна володіти достатньою гідрофільністю, оскільки тільки в цьому випадку на волокні може бути створений рівномірний гідрофобний застил, що екранує гідроксильні групи молекул целюлози від контакту з водою. Таким чином, підготовка тканини повинна включати такі стадії обробки як розшліхтовування і відварку; якщо фарбування буде здійснюватися в світлі тони – то і відбілювання

Сучасний спецодяг – це не просто захисна форма, призначена для виконання певних видів робіт. Спецодяг повинен бути обов'язково зручним, практичним і мати привабливий зовнішній вигляд. Спостерігається тенденція до розширення колірної гами матеріалів для спецодягу. Похмурий чорно-коричневий спецодяг більше не задовольняє ні споживача, ні розробника.

В даний час сірчисті барвники – це клас барвників, який забезпечує широку колірну гаму, хорошу стійкість забарвлень, екологічність та зручність в застосуванні. Крім того, сірчисті барвники випускаються в рідкій попередньо відновленій водорозчинній формі.

Процес фарбування сірчистими барвниками заключається в просочуванні тканини розчином лейкосполуки і наступному окисленні її на волокні до вихідного барвника.

Рекомендований технологічний режим неперервного плюсовочно-запарного способу:

- просочування фарбувальним розчином (при температурі 80-90 °С) наступного складу, г/л:
- барвник (дирезул) X
- відновник (сульфід натрію 62%) 10-20
- змочувач 1-3
- віджим до кінцевої вологості 80%;
- запарювання при температурі 102 °С протягом 1 хв;
- промивання, окислення і сушіння.

Дослідженнями встановлено [4], що застосування кремнійорганічного препарату ГКР-11К (метилсиліконату калію) при безперервному фарбуванні сірчистими барвниками дозволяє збільшити ступінь їх фіксації. Найбільш висока інтенсифікуюча дія метилсиліконату калію спостерігається при концентрації 10 г/л.

Фарбування водорозчинними сірчистими барвниками можна проводити і без відновника – сульфід натрію з використанням метилсиліконату калію в якості інтенсифікатора. При введенні у фарбувальну ванну метилсиліконату калію змінюються властивості розчину барвника за рахунок вбудовування молекул кремнійорганічної речовини в крупні агрегати іонів барвників і утворення досить міцних сольватних комплексів з молекул барвника і силікону, що призводить до різкого зниження ступеня дисоціації забарвлених частинок і збільшення їх дифузійної рухливості в розчині.

Інтенсифікуюча дія метилсиліконату калію також може бути пов'язана з тим, що в його присутності волокно більше набухає, що приводить до збільшення внутрішнього об'єму волокна.

Застосування метилсиліконату калію як інтенсифікатора фарбування сірчистими барвниками дозволяє збільшити їх ступінь фіксації, сприяє підвищенню інтенсивності забарвлень,

при цьому не змінює колористичні характеристики і не впливає на стійкість забарвлених тканин до фізико-хімічних дій.

Після сушіння пофарбований текстильний матеріал обробляють гідрофобізуючим препаратом.

Широкий спектр споживчих властивостей тканин спеціального призначення – формостійкість, гриф, брудовідштовхування і водостійкість надається їм при заключному оздобленні.

В науково-дослідній лабораторії а також на виробництві вивчалися оптимальні умови застосування препарату ГКР-11К для заключного оздоблення бавовняних тканин спеціального призначення, а саме – вплив концентрації метилсиліконату калію, температури теплової обробки, каталізатора, композиційних складів на гідрофобний ефект і його стійкість до прання

Одержані результати показали, що використання метилсиліконату калію для обробки бавовняних тканин дозволяє отримати гідрофобне оздоблення з високими показниками водотривкості вже при концентрації 60 г/л. Введення в просочувальний склад ацетату цирконію як каталізатора дозволяє збільшити стійкість обробки до прання. Проте, при порівняно високих показниках водотривкості величина водовідштовхування досягає лише 70 ум. од., а водопоглинання – 46%. Поліпшити ці показники можливо при використанні композицій на основі метилсиліконату калію і кремнійорганічних сполук. При цьому показник водовідштовхування досягає 80-90 ум. од., а водопоглинання знижується до 37%.

В результаті проведеного дослідження залежно від призначення тканини можна рекомендувати наступні оздоблювальні складки, г/л:

- ГКЖ-11К - 50, ацетат цирконію - 10 – для отримання обробки з високими показниками водотривкості;

- ГКЖ-11К - 20, ВТЕС – 30; ГКЖ-11К - 20, 136-157М - 30 або ГКЖ-11К - 20, КЕ-10-01 - 30 – для отримання обробки з високими показниками водовідштовхування.

Технологічний режим обробки: просочення оздоблювальними складами; віджимання до залишкової вологості 80%; сушка при температурі 90°C і термообробка при температурі 150°C протягом 5 хв.

Забруднення тканин в процесі експлуатації приводить до погіршення зовнішнього вигляду і гігієнічності виробів, до частого прання, в основному в жорстких умовах, внаслідок чого не тільки знижується ефект оздоблення, але і відбувається руйнування тканин. Поліпшення протизабруднюючих властивостей текстильних матеріалів – один з найважливіших резервів підвищення якості виробів і збільшення терміну їх використання.

Пошук найбільш ефективних оздоблювальних складів для надання протизабруднюючого оздоблення бавовняній тканині на основі метилсиліконату калію і каталізатора ацетату цирконію здійснювався в композиції з текстильно-допоміжними речовинами й іншими оздоблювальними препаратами.

Результати дослідження [5] свідчать про те, що метилсиліконат калію є ефективним препаратом для надання бавовняній тканині протизабруднюючих властивостей. Найбільш високі показники брудовідштовхування (БВС обробки) і високого ступеня відпирання (БВ обробки) досягаються при використанні індивідуально ГКР-11К при концентрації 60-80 г/л, та ГКР-11К і ацетату цирконію при концентраціях 60 і 20 г/л відповідно.

Взаємодія забруднень з текстильним матеріалом визначають наступні чинники [6]:

- механічні сили зчеплення пігментного забруднення і волокнистого матеріалу (заклинювання бруду в порах матеріалу);

- міжмолекулярні сили взаємодії між контактуючими тілами;

- капілярні сили рідини, що конденсується в зазорах між гряззю і текстильним матеріалом;

- електричні сили.

При обробці метилсиліконатом калію поверхня волокон покривається плівкою оздоблюючого препарату, за рахунок чого змінюються поверхневі характеристики. При цьому згладжуються нерівності поверхні волокон, заповнюються пори, тріщини, мікрodefekти. Таким чином, вплив морфології волокна, пористості і рихлості текстильного матеріалу на забруднюваність значно зменшується. Капілярні сили також слабшають, оскільки кількість пор зменшується, і плівка полімеру поглинає вологу в значно меншій кількості, ніж бавовняне волокно.

Застосування протизабруднюючого оздоблення тканини дозволить збільшити термін ношення виробів, скоротити кількість прань або хімічних чисток.

Таким чином, при отриманні гідрофобного оздоблення бавовняної тканини на основі застосування метилсиліконату калію в композиції з ацетатом цирконію одночасно тканина набуває і протиабруднюючих властивостей.

Крім того, обробка тканин кремнійорганічним препаратом надає наповненості, необхідного грифу, поліпшує ряд інших споживчих властивостей.

Однією з важливих вимог, що ставляться до тканин, є збереження спеціальних властивостей під час експлуатації спецодягу. В процесі експлуатації одяг неодноразово піддаватиметься пранню і хімчистці, тому він повинен зберігати свої захисні властивості. Оздоблення отримане на основі застосування алкілсиліконатів стійке до прання мильно-содовими розчинами. Тканина зберігає зовнішній вигляд, форму після багатократного прання, характеризується мінімальною усадкою, міцністю.

Оздоблення текстильних матеріалів складами на основі метилсиліконату калію сприяє збільшенню розривного навантаження, підвищуючи зносостійкість. Поліпшення фізико-механічних властивостей текстильного матеріалу обумовлено здатністю метилсиліконату калію утворювати прозорі, однорідні гнучкі плівки, що обволікають волокна і є еластичними, дуже міцними, здатними добре переносити різні механічні впливи.

Висновок

Запропонована технологія фарбування і заключного оздоблення бавовняних тканин, призначених для спецодягу. Розроблені технологічні режими заключного оздоблення текстильних матеріалів на основі алкілсиліконатом калію забезпечують комплекс необхідних властивостей, а саме – водотривкість, низьке змочування, брудовідштовхування, зносостійкість.

1. Виробництво товарів народного споживання в Україні // Статистичний збірник. - К.: Держкомстат України. - 2001. - 160 с.
2. Сафонов В.В. Основные тенденции развития технологической отделки текстильных материалов // Текстильная промышленность. - 2001. - № 5. - С. 23-24.
3. Ткачук О.Л., Сарібекова Д.Г. Дослідження впливу ступеню підготовки бавовняної тканини на гідрофобний ефект // Вісник технологічного університету Поділля.-2005.-№ 5.- С.-112-114.
4. Е.Л. Селезнев, О.Л. Ткачук, О.П. Герасимчук. Влияние кремнийорганических соединений на фиксацию сернистых красителей при крашении хлопчатобумажной ткани// Вісник СНУ імені В. Даля. - 2008. - № 2(120). - С. 306-310.
5. Ткачук О.Л., Сарібеков Г.С. Придание противозагрязняемых свойств хлопчатобумажной ткани на основе применения водорастворимого силикона // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. -2005.- № 1(10).-С. 257-260.
6. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення)// Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2005. – 300 с.