

В. НАЗАРОВА, Г. МІЦЕНКО
(Херсонський національний технічний університет)
Т. ПОПОВИЧ (Херсонський державний університет)

Технології гідрофобної обробки текстильних матеріалів кремнійорганічними полімерами зі зниженими показниками матеріало- та енергоємності

Серед різноманітних видів полімерних матеріалів, що мають широке промислове застосування, особливе місце посідає целюлоза – найважливіша й найпоширеніша високомолекулярна сполука.

Розмаїтість галузей застосування матеріалів на основі целюлози та її похідних пов'язана з можливістю спрямованої зміни їхніх властивостей насамперед завдяки використанню хімічних реакцій за участю функціональних груп і зв'язків полімерного ланцюга [1].

Характерні структура, будова та властивості целюлози визначають численні фізико-хімічні явища й хімічні перетворення, що лежать в основі другої – хімічної – стадії технології виробництва текстилю, основними етапами якої є очищення текстильних матеріалів від забруднень, колорування (фарбування та друкування) і завершальна обробка.

Тільки після останнього етапу – завершальної обробки – сировий текстильний матеріал набуває необхідний комплекс споживчих властивостей. Завершальна обробка містить у собі сукупність технологічних операцій, спрямованих на поліпшення якості й зовнішнього вигляду тканин, що подовжують строк їхньої служби та полегшують експлуатацію в побуті [2].

Більшість процесів завершальної обробки є безперервними та енергоємними. Останні роки, враховуючи глобальну перебудову світового ринку текстильної продукції, а також тенденцію до зростання вартості енергоносіїв, актуальним стає питання розроблення матеріало- та енергозберігаючих технологій, які дадуть змогу підвищити рентабельність вітчизняного виробництва.

Все більше уваги під час обробки текстильних матеріалів приділяють використанню фтор- та кремнійорганічних сполук, у разі обробки якими текстильні матеріали набувають цілий комплекс корисних властивостей. Використання фторорганічних препаратів обмежується їхньою вартістю та необхідністю застосування високих температур на стадії термообробки тканин, тому велику цікавість становлять кремнійорганічні препарати (КОП) та технології використання їх у текстильній промисловості.

Тканини, оброблені препаратами на основі органічних полімерів силіціуму, набувають таких властивостей, як приємний гриф, малозминаяльність, малоусадковість, зносостійкість, антистатичні, а також гідрофобні властивості.

Розроблені в промисловості препарати на основі кремнійорганіки не повністю задовольняють потреби обробного виробництва. Нові властивості, які набувають текстильні матеріали після завершальної обробки із застосуванням силіконів за розробленими технологічними режимами, не завжди відповідають вимогам нормативно-технічної документації та малостійкі проти багаторазового прання і хімічного чищення, дії зовнішнього середовища (світла) та інших агресивних чинників. Тому широке використання КОП у текстильних виробництвах потребує вирішення як технологічних, так і економічних питань.

Типова технологічна схема обробки текстильних матеріалів передбачає такі операції:

1. Просочення тканини робочим розчином КОП та каталізатора (концентрація полімеру становить 50–100 г/л; концентрація каталізатора – від 1 до 30 г/л).
2. Віджимання 60–70%.
3. Висушування за температури 80–100 °С.
4. Термообробка за температури 150–170 °С 3–5 хв.

Аналіз літературних джерел свідчить, що концентрація полімеру в робочому розчині становить близько 50–100 г/л [3], тому використання кремнійорганіки в завершальній обробці стримується, по-перше, їхньою високою ціною, і, по-друге, необхідністю високої температури на стадії термообробки (150–170 °С впродовж 3–5 хв) [4]. Навіть якщо технологічна схема застосування КОП передбачає виключення однієї-двох стадій обробки, загальна рентабельність виробів знижується.

З метою створення матеріало- та енергозберігаючої технології гідрофобної обробки текстильних матеріалів КОП завдяки зменшенню концентрації гідрофобізатора полімеру в робочій ванні та зниженню температури на стадії термообробки, в даній роботі досліджували процес адсорбції кремнійорганічних полімерів текстильним волокном.

Як гідрофобізатор використовували 50%-ну емульсію препарату 136–157 М, який являє собою поліметилгідросилоксан з концентрацією активного гідрогену 1,5–1,8%. Дослідження провадили на бавовняних та пласових тканинах асортименту Черкаського шовкового комбінату із вмістом поліефірного волокна 47 і 76%. Сорбцію полімеру визначали ваговим методом і оцінювали у відсотках щодо маси сухої тканини. На основі отриманих експериментальних даних побудовано кінетичні криві адсорбції гідрофобізатора текстильним матеріалом.

Вивчивши процес адсорбції полімеру в присутності неорганічних та органічних солей металів, а також деяких органічних кислот дійшли висновку, що додавання солей металів під час гідрофобізації текстильних матеріалів поліалкілгідросилоксаном збільшує сорбцію полімеру, внаслідок чого можна знизити його концентрацію в просочувальній ванні.

Подальші дослідження було спрямовано на розроблення складів розчинів, що дають змогу мати стійкий проти багаторазового прання гідрофобний ефект за схемою, що виключає стадію термообробки.

У результаті проведеної роботи винайдено комплексний каталізатор для гідрофобізації текстильних матеріалів, використання якого дає можливість завершити процес обробки стадією висушування.

Розроблену технологію обробки текстильних матеріалів емульсією поліметилгідросилоксану з додавкою запропонованого каталізатора реалізували одночасно та двоманерними способами.

ОДНОВАННИЙ СПОСІБ

1. Просочення тканини робочим розчином полімеру з додаванням комплексного каталізатора (концентрація гідрофобізатора 30 г/л).
2. Віджимання 60–70%.
3. Висушування за температури 100–120 °С.

ДВОМАНЕРНИЙ СПОСІБ

1. Просочення тканини в першій плюсовці розчином каталізатора (першої його складової).
2. Віджимання до 60% приросту маси.
3. Просочення тканини у другій плюсовці розчином гідрофобізатора (концентрація 30 г/л) та другої складової частини каталізатора.
4. Віджимання до приросту маси 80–90 %.
5. Висушування тканини за температури 100–120 °С.

За двоманерним способом на оброблену тканину наносять роздільно складові частини каталізатора: в першій плюсовці неорганічна його складова, в другій – гідрофобізатор та органічна складова каталізатора.

В другу плюсовку тканина надходить мокровіджата, внаслідок чого для забезпечення необхідної адсорбції полімеру має здійснюватися суворий контроль за ступенем віджимання в першій плюсовці, у якій він має бути не нижче 60%.

Перевагою двоманерного способу є зниження витрат гідрофобізатора в 2 рази порівняно з розробленим одноманерним способом, і мінімум в 4 рази порівняно з типовим [3].

Проведені розрахунки свідчать, що економічний ефект від впровадження запропонованих технологічних режимів гідрофобної обробки текстильних матеріалів становить від 400 до 740 грн. на 1000 м тканини.

Економічний ефект від впровадження запропонованих технологій у дійсності вищий за наведений, оскільки у разі їх здійснення спостерігається поліпшення фізико-механічних властивостей тканини, а саме: підвищення стійкості проти стирання, міцності проти розривного навантаження тощо.

Розроблений склад гідрофобної обробки текстильних матеріалів на основі емульсії поліметилгідросилоксану, а також технологічні режими його використання дають змогу мати високий гідрофобний ефект, який відповідає нормам чинних нормативних документів, при цьому матеріальні витрати на даний вид обробки скорочуються на 400–740 грн. на кожну 1000 м тканини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аleshina Л.А., Глазкова С.В., Луговская Л.А. и др. Современные представления о строении целлюлоз // Химия растительного сырья. – 2001 – №1. – С.5-36.
2. Балашова Т.Д., Булушева Н.Е., Новорядовская Т.С., Садова С.Ф. Краткий курс химической технологии волокнистых материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 200с.
3. Орлов Н.Ф., Андросова М.В., Введенский Н.В. Кремнийорганические соединения в текстильной и легкой промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1966. – 239с.
4. Применение силиконов в текстильной промышленности. – М., ЦНИИТЭИлетпром, 1968. – 117с.

Одержано 28.10.2008