

УДК 687.03.677.017

ВИЗНАЧЕННЯ КАПЛЯРНІСТІ ГІДРОФОБНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ ПОЛОТЕН

Студ. Х.К. Іванов, гр. БПрЕ-13
Наук. керівник проф. Н.П. Супрун, доц. Ю.О. Ващенко
Київський національний університет технологій та дизайну

При безпосередньому контакті текстильного матеріалу з крапельно-рідкою вологою вона поглинається як шляхом дифузії молекул води в полімер, так і шляхом механічного захоплення її частинок структурою матеріалу. В останньому випадку істотну роль відіграють процеси змочування і капілярного вбирання. Змочування може відбуватися при повному зануренні матеріалу у воду (імерсійне змочування), або при частковому контакті води і матеріалу (контактне змочування). Воно характеризується крайовим кутом змочування θ , який виникає між поверхнею матеріалу і дотичною до поверхні межі рідина-повітря. Показник $\cos \theta$ характеризує здатність рідини змочувати дану поверхню і свідчить про ступінь гідрофільності або гідрофобності матеріалу.

Нами досліджувалися трикотажні полотна, виготовлені із гідрофобних поліпропіленових волокон. Крапля підфарбованої води, нанесена на поверхню цього матеріалу, створює тупий крайовий кут ($180^\circ > \theta > 90^\circ$), що свідчить про дуже незначне змочування (рис. 1,а). Між тим, на зразках, занурених нижніми кінцями у воду, спостерігається підйом рідини, який, однак, йде не суцільним фронтом (рис. 1,б). Пояснення цього феномену слід шукати у можливості виникнення в текстильному полотні певного числа конусних капілярів, механізм переміщення рідини в яких відрізняється від такого, що описаний для циліндричних капілярів. Капілярне підняття в гідрофобних текстильних матеріалах може здійснюватися за наявності двох менісків рідини з різною кривизною шляхом переміщення рідини в капілярах змінного поперечного перерізу від ширших ділянок до більш вузьких ділянок.

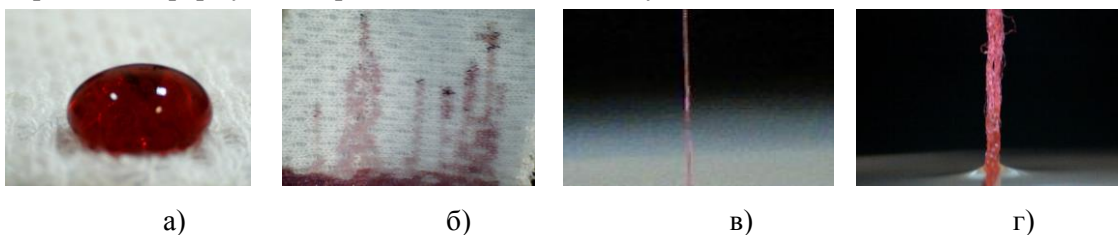


Рисунок 1. а) Крапля води на поверхні ПП трикотажу; б) підняття води при визначенні капілярності ПП трикотажу; в) філаментна ПП нитка, занурена у воду; г) ПП пряжа, занурена у воду.

За допомогою USB-мікроскопа нами було проведено визначення підняття рідини при зануренні поліпропіленової пряжі та елементарного волокна (рис. 1, в,г). Отримані мікрофотографії свідчать про те, що у поверхні елементарного поліпропіленового волокна крайовий кут змочування не фіксується, на відміну від пряжі, отриманої скручуванням цих же самих волокон, де явно можна визначити кут змочування θ , і підняття рідини відбувається. Вочевидь, це пов'язано саме із виникненням певної кількості конічних капілярів в структурі нитки.



Система змонтована на підставці, на якій розташований USB-мікроскоп, закріплений в тримачі та підключений до комп'ютера. USB-мікроскоп забезпечує необхідне підсвітлення та чітке збільшення зображення структури матеріалу. Методика вимірювань полягає в нанесенні на поверхню матеріалу краплі рідини і фотореєстрації зміни площі мокрої плями в часі. USB-мікроскоп виконує відповідну кількість зображень стадій розтікання краплі. Програмне забезпечення установки дозволяє отримувати як окремі зображення стадій розтікання краплі в ручному режимі, так і проводити зйомку процесу послідовно через заданий інтервал в автоматичному режимі. Крім того, при вивченні швидкопротікаючих процесів можливий запис в режимі відеофільму з послідовним розподілом їх на окремі кадри.