

## КРИТИЧНА ПОВЕРХНЕВА ЕНЕРГІЯ ВОЛОКНА ЯК ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ТКАНИНИ

Херсонський державний університет

Херсонський національний технічний університет

В хімічній технології волокнистих матеріалів серед перспективних плівкоутворюючих речовин особливе місце посідають акрилові кополімери, які утворюють на поверхні тканини полімерні плівки, з комплексом позитивних фізико-механічних властивостей, перешкоджаючи витиранню тканини та підвищуючи її зносостійкість. Але серед низки переваг суттєвим недоліком акрилових кополімерів залишається здатність даних плівкоутворювачів адсорбувати бруд на поверхні апретованої тканини, що призводить до погіршення якості виробів у процесі їх експлуатації [1].

Оскільки на сьогоднішній день вимагається текстильна продукція з комплексом необхідних споживчих властивостей, в тому числі зі зниженою забруднюваністю, важливе значення і особливу актуальність набуває створення на основі нових марок акрилових кополімерів вітчизняного виробництва апретуючих препаратів для зносостійкого оброблення текстильних матеріалів, які володіють протизабруднювальними властивостями, що дасть змогу забезпечити високу якість і конкурентоспроможність текстильної продукції.

Враховуючи той факт, що забруднювальність текстильних матеріалів визначається перш за все адгезією частинок бруду до поверхні апретованої тканини, процес протизабруднювальної обробки тканин повинен бути спрямований в напрямку надання поверхні волокна антиадгезійних властивостей. Формування таких властивостей можливо за рахунок цілеспрямованого впливу на фізико-механічні показники полімерної плівки на поверхні текстильного субстрату і на термодинамічні характеристики

поверхні волокна, до яких відноситься критична поверхнева енергія волокна та поверхневі явища у зоні контакту забруднення і волокна [2].

Метою даної роботи було дослідження впливу енергетичного показника тканини (критичної поверхневої енергії волокна – КПЕ), апретованої акриловими кополімерами на поверхневі властивості текстильного субстрату.

Оцінку критичної поверхневої енергії волокна обробленого акриловими дисперсіями здійснювали за методом Зісмана, показники поверхневого натягу полімерних плівок визначали за методом Елтона, а роботу адгезії плівок – за рівнянням Дюпре-Юнга.

Як видно з даних табл.1, полімерні плівки з акрилових кополімерів характеризуються високим значенням поверхневої енергії – 66,0 – 69,7 мДж/м<sup>2</sup>, що значно вище за КПЕ необробленої бавовняної тканини (42 мДж/м<sup>2</sup>). Значення роботи адгезії полімерних плівок акрилових кополімерів знаходиться в межах 125 – 128 мДж/м<sup>2</sup>, що також свідчить про високу здатність до міжфазних взаємодій, а відповідно і до забруднення. Тому можна очікувати і великі значення критичної поверхневої енергії волокна при обробленні тканин даними полімерами, що і призводить до забруднення тканин.

*Таблиця 1*

**Поверхневі властивості полімерних плівок,  
сформованих з акрилових дисперсій**

№ зразка дисперсії	Тип полімеру	Поверхневий натяг, $\sigma$ , мН/м	Крайовий кут змочування, $\Theta$ , рад.	Робота адгезії, $W_a$ , мН/м
1	Акриловий кополімер (Лакрітекс 272)	66	0,69	128
2	Акриловий кополімер	58	0,91	117
3	Акриловий кополімер	71	0,31	142
4	Акриловий кополімер	55	1,05	110
5	Акриловий кополімер (Лакрітекс 273)	69	0,79	125

Встановлено, що бавовняні тканини після апретування дослідженими акриловими кополімерами мають показники критичної поверхневої енергії значно нижчі за КПЕ вільної плівки і навіть необробленого текстильного субстрату. При цьому КПЕ апретованої тканини залежить від вмісту полімеру на волокні (рис. 1 а, б).

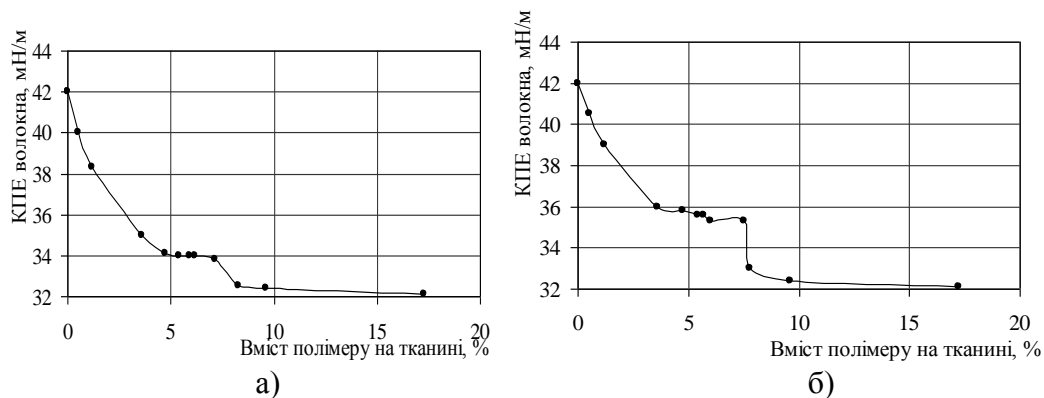


Рис.1 Залежність критичної поверхневої енергії волокна від вмісту акрилових кополімерів на тканині:

а) Лакритекс 272; б) Лакритекс 273

Даний факт може бути пов'язаний з наявністю в акрилових дисперсіях великого вмісту стабілізаторів та емульгаторів поверхнево-активної природи, які при формуванні полімерної плівки на твердій підложці текстильного субстрату (на відміну від скляної при формуванні вільних плівок), концентруються в поверхневому шарі полімерної плівки та чинять вплив на зниження КПЕ апретованої тканини. Підтвердженням даного припущення слугували криві критичної поверхневої енергії волокна отримані після апретування тканин акриловими дисперсіями різної концентрації, які мали вигляд кривих поверхневого натягу речовин поверхнево-активної природи (ПАР) [3].

Тому незважаючи на значне зниження КПЕ волокна, конкуруюча дія ПАР може спричиняти зростання адгезійної здатності тканини до частинок бруду. Для оптимізації поверхневих властивостей волокна доцільно додаткове введення окремих компонентів схильних до взаємодії з функціональними групами полімеру та волокна з метою кореляції фізико-механічних властивостей плівки спрямованої на зменшення м'якості та липкості полімерної плівки.

Таким чином, в роботі встановлено, що тканини після апретування дисперсіями акрилових кополімерів мають КПЕ нижчу за КПЕ вільної плівки і волокна, але прямої залежності між ступенем забруднення тканин та критичною поверхневою енергією волокна не спостерігається за рахунок наявності ПАР в складах дисперсій. Тому КПЕ не може бути єдиним критерієм, за яким однозначно вирішується питання стійкості апретованої тканини до забруднення. Існують інші фактори, окрім енергетичного (КПЕ), які чинять істотний вплив на забруднення тканини, серед яких одним із головних є фізико-механічні властивості полімерної плівки сформованої на поверхні апретованої тканини.

Тому наступним етапом в роботі по створенню апретуючи складів на основі акрилових кополімерів необхідно вважати застосування додаткових речовин, які нададуть полімерній плівці щільності і твердості та нейтралізують негативний вплив ПАР на структуру плівки без зростання КПЕ волокна.

### Література

1. Глубиш П.А. Применение полимеров акриловой кислоты и ее производных в текстильной и легкой промышленности: Монография. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 205 с.
2. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення): Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 304 с.
3. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества: Справочник. – Л.: Химия, 1979. – 376 с.

### Анотація

В роботі здійснено оцінку показників критичної поверхневої енергії волокна, обробленої акриловими кополімерами та розглянуто вплив енергетичного фактору на поверхневі властивості текстильного субстрату, від яких залежить низка корисних споживчих властивостей тканин.