

ВОДОСТІЙКІСТЬ АДГЕЗІЙНИХ З'ЄДНАНЬ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗІ ШКІРОЮ

Касьян Е.Є.

*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна
kee2@ukr.net*

Найважливішою, з практичної точки зору, для оздобленої шкіри та шкіряних виробів є взаємодія адгезійних з'єднань з водою. Вплив води і водних розчинів мінеральних речовин у поєднанні з механічними впливами, зокрема в процесі експлуатації шкіряних виробів, може істотно знизити адгезійну міцність покриття зі шкірою, що у деяких випадках призводить до майже повного відокремлення адгезиву від субстрату навіть тоді, коли полярні розчинники не впливають на міцність покриття.

Процес покривного фарбування, що полягає у стадійному нанесенні водних покривних композицій на гідрофільну лицьову поверхню шкіряного напівфабрикату та наступному обов'язковому підсушуванні, створює умови, за яких формування покриття відбувається при вологості дерми 10-20 %, тобто виникнення адгезійної взаємодії в системі «полімер–шкіра» проходить у вологому середовищі.

В процесі експлуатації та під час зберігання шкіряних виробів у нормальних умовах шкіра, що є гідрофільним матеріалом, містить близько 16-18 % вологи. Піт, що виділяється в процесі експлуатації виробу, дифундує крізь товщу дерми до поверхневого (граничного) шару, а далі через покриття назовні. Висока паропроникність покриття, що є необхідною умовою його якісного формування, лише сприяє постійному зволоженню шкіри та полімерної плівки. Тобто, формування покриття та експлуатація готової шкіри відбувається у присутності більшої чи меншої кількості вологи, певним чином зв'язаної з напівфабрикатом чи полімерною плівкою.

Відомо [1, 2], що тонкі шари полярних рідин, у тому числі й води, на гідрофільних поверхнях мають аномально високу зрушувальну пружність. Зменшення адгезії покриття до шкіри у воді або у вологій атмосфері пояснюється, з цієї точки зору, збільшенням товщини шару води на границі розділу полімер–субстрат. Коли властивості води в шарі наближаються до нормальних властивостей води, міцність адгезійного з'єднання знижується практично до нуля. Зменшення товщини шару на границі розділу при

висушуванні адгезійного з'єднання призводить до збільшення міцності останнього, тобто до відновлення адгезії [3].

Окрім цього, у вологому середовищі проходить специфічна адсорбційна взаємодія води з адгезивом на границі з субстратом, у результаті чого відбувається адсорбційне заміщення зв'язків адгезив–субстрат зв'язками вода–субстрат. Адсорбція насамперед протікає у поверхневих капілярах структури напівфабрикату. Швидкість проникнення води уздовж поверхні розділу полімер–субстрат може значно перевищувати швидкість дифузії води в чистому полімері [1].

Проникнення води по границі «полімерне покриття–шкіряний субстрат» і через товщу дерми протікає значно швидше, ніж через покриття. Це зумовлено, очевидно, вибірковою сорбцією води колагеном, капілярністю надмолекулярної структури полімеру в поверхні субстрату, а також значною пористістю субстрату (дерми). Саме тому волога досить швидко проникає через товщу напівфабрикату.

Таким чином, падіння міцності адгезійних з'єднань при їхній експлуатації у вологих умовах пояснюється головним чином дифузією води на границі полімер–субстрат. Це викликано, очевидно, як адсорбційним, так і дифузійним механізмами впливу води. Зазначені фактори діють одночасно і результируючий ефект є не просто сумою окремих складових, а підсумком їхньої взаємодії. Відповідно, мінімізація міжфазного натягу «полімер–субстрат» є необхідною умовою одержання міцних і стійких у вологих умовах адгезійних з'єднань.

Вода, проникаючи у капіляри шкіри, може сприяти руйнуванню міжмолекулярних зв'язків полімеру з її структурними елементами, і утворенню слабших зв'язків «шкіра–рідина–полімер», полегшуючи конформаційні переміщення полімерних ланцюжків та орієнтацію сегментів полімерних ланцюгів у мікрооб'ємі капіляра при деформуванні субстрату в рідині.

Отже, у загальному випадку адгезійна міцність полімерних матеріалів до шкіри у воді закономірно знижується за рахунок адсорбції цієї води й утворення слабших зв'язків у товщі контактуючого шару. Формування адгезійного з'єднання з міцними хімічними гідротермостійкими зв'язками [3] дає змогу забезпечити високу адгезію покриття до шкіри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Базарон У. Б. Исследования в области поверхностных сил / Базарон У. Б., Дерягин Б. В., Булдалаев А. В. – М.: Изд-во АН СССР, 1967. – 122 с.
2. Тынный А. Н. Прочность и разрушение полимеров под воздействием жидких сред / Тынный А. Н. – К.: Наукова думка, 1975. – 256 с.
3. Касьян Е. Є. Оцінка ефективності адгезійної взаємодії в системі полімерне покриття–шкіра / Е. Є. Касьян // Вісник КНУТД. – 2012. – №3. – С. 81-87.