УДК 675.026

СУЧАСНІ ТЕОРІЇ АДГЕЗІЇ ПОКРИТТЯ ДО ШКІРИ

Крушеницька Р.О., Касьян Е. Є., Крот О.О.
Київський національний університет технологій та дизайну, Україна
roksa192397@gmail.com

Явище адгезії відіграє важливу роль у процесі оздоблення шкіряного напівфабрикату і під час експлуатації шкіряних виробів, оскільки адгезійна міцність полімерного покриття до шкіри істотно впливає на його експлуатаційні характеристики. Існує ряд теорій, що тим чи іншим способом пояснюють адгезію покриття до шкіри, а саме: механічна, адсорбційна, хімічна, дифузійна, релаксаційна, теорія слабких граничних шарів [1].

Згідно з механічною теорією, адгезія здійснюється за рахунок затікання адгезиву в пори або тріщини на поверхні субстрату з наступним затвердінням. При цьому вважається, що між адгезивом і субстратом утворюються «заклепки», що зв’язують компоненти адгезійного з’єднання шляхом механічного заклинювання. Таким чином, міцність адгезійного з’єднання визначається пористістю субстрату і міцністю плівки адгезиву [2, 3].

Адсорбційна (або молекулярна) теорія визначає адгезію як результат взаємодії між адгезивом і субстратом за рахунок міжмолекулярних сил, тобто як фізичну адсорбцію. Основний висновок цієї теорії полягає в тому, що висока міцність адгезійного з’єднання досягається лише в тих випадках, коли адгезив і субстрат мають полярні функціональні групи.

Адсорбційна теорія адгезії пояснює утворення адгезійних зв’язків стадійною дією адсорбційних сил на поверхні розділу адгезиву і субстрату. На першій стадії макромолекули мігрують з розплаву або розчину адгезиву завдяки тепловому руху до поверхні субстрату. Такий контакт носить кінетичний характер і визначається в’язкопружними властивостями полімерів. На другій стадії процесу при відстані між адгезивом і субстратом менше 5нм починають діяти Ван-дер-Ваальсові сили, що призводять до утворення адсорбційних зв’язків між ними [3].

Хімічна теорія розглядає явище адгезії як результат хімічної взаємодії компонентів адгезійного з’єднання. Слід зазначити, що різкої межі між адгезію, зумовленою фізичними силами, і адгезію, що реалізується за рахунок утворення хімічних зв’язків між адгезивом і субстратом, провести не можна точно так само, як не можна чітко розмежувати явища фізичної адсорбції і хемосорбції. Однак, при цьому не можна вести мову про єдину модель

утворення адгезійного з'єднання, оскільки кожен випадок адгезії в рамках даних теорій реалізується за індивідуальним механізмом [4].

Релаксаційна теорія розглядає процеси деформації, виникнення внутрішніх напружень і їх релаксацію в адгезиві при відділенні плівок адгезиву від поверхні субстрату. Внутрішні напруження виникають в процесі формування плівок адгезиву і впливають на адгезійну міцність з'єднання «субстрат-адгезив». Природа адгезійного зв'язку при цьому не змінюється: виникає лише умова для зміни адгезії шляхом зменшення числа зв'язків, що припадають на одиницю площі контакту адгезиву й субстрату. Теорія також враховує виникнення і релаксацію внутрішніх напружень у процесі експлуатації матеріалу, елементарною складовою якого є адгезійне з'єднання [4].

З позицій дифузійної теорії адгезія забезпечується за допомогою дифузії макромолекул або їх сегментів через границю розділу «адгезив-субстрат» і утворенням міцного зв'язку між полімерами. Дифузія молекул одного полімеру в інший є ні що інше як розчинення, яке призводить до зникнення границі розділу фаз і утворення спайки між контактуючими тілами (фазами). Таким чином, адгезія полімерів розглядається як явище, що зачіпає не тільки поверхню розділу, але і досить широкі (близько десятка мікрометрів) шари контактуючих фаз і реалізуються за допомогою міжмолекулярних сил [5].

Таким чином, адгезійна взаємодія покриття зі шкірою можливе за участю зв'язків будь-якого типу, оскільки природа зв'язку не накладає принципових обмежень на можливість їх участі в процесах адгезійної взаємодії. Вірогідним є також виникнення змішаних, чи комбінованих, типів зв'язку, коли, наприклад, внутрішньомолекулярні взаємодії виникають за рахунок ковалентних сил, а міжмолекулярні – за рахунок Ван-дер-Ваальсових. Існує також взаємозв'язок між фізичною і хімічною складовими адгезійної взаємодії, і адгезію, що реалізується за рахунок механічного заклинювання. Ця закономірність пояснюється появою додаткових центрів хімічної та фізико-хімічної взаємодії в білковому субстраті за умови збільшення площі контактуючої поверхні напівфабрикату, що водночас посилює механічну складову адгезійної взаємодії і підвищує показник адгезії в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Химическая энциклопедия. −М.: Химия, 1998. −Т.1. −С.35-38.

2. Богданова Ю.Г. Адгезия и ее роль в обеспечении полимерных композитов. – Москва: МГУ, 2010. – 68 с.

3. Клеевые методы скрепления деталей обуви [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн. : http://kozhy.ru/category/kleevye-metody/

4. Берлин А. А. Основы адгезии полимеров / А. А. Берлин, В. Е. Басин. – М.: Химия, 1974. – 392 с.

5. Теории адгезии, теория слабых граничных слоев [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн. : https://studfiles.net/preview/1826271/page:6/