

Теоретичні аспекти і природа лиття полівінілхлоридних пластикатів на верх взуття з трикотажних полотен

Вивчення адгезійних властивостей утруднене через недостатність бездоганних вимірювальних методів і апаратури.

Має значення аналіз вихідних даних, бо від них залежить процес змочування поверхонь, які схоплюють внаслідок хімічного затвердіння. Варто враховувати такі фактори: в'язкість, молекулярну вагу, реакційну здатність груп у полімерних ланцюгах речовини, що склеює.

Дотепер ще немає методів випробування, які прямо або побічно були б у змозі виміряти винятково адгезійну силу однієї речовини або суміші речовин. У кожному випадку визначається не тільки схоплення (адгезія), а й досягнутий завдяки їй технічний ефект.

На міждифузійній поверхні двох рідин або рідини та твердого тіла адгезія може досягти гранично високого значення, бо контакт між поверхнями в цьому випадку повний. Адгезія двох твердих тіл через нерівності поверхонь і торкання лише в окремих точках, як правило, є малою. Однак висока адгезія може бути досягнута і в цьому випадку, якщо поверхневі шари контактуючих тіл перебувають у пластичному або високоеластичному стані й притиснуті одне до одного з достатньою силою.

З погляду термодинаміки, причина адгезії — зменшення вільної енергії на одиниці поверхні адгезійного шва в ізотермічному оборотному процесі. Роботу оборотного адгезійного відриву W_a визначають за рівнянням:

$$W_a = Q_1 + Q_2 - Q_{12}, \quad (1)$$

де Q_1, Q_2 — поверхневий натяг на межі фаз, відповідно, 1 і 2 з навколишнім середовищем (повітрям);

Q_{12} — поверхневий натяг фаз 1 і 2, між якими має місце адгезія.

Адгезію рідини до поверхні твердого тіла, внаслідок неможливості безпосереднього вивчення Q_1 твердого тіла, можна розрахувати тільки непрямим шляхом:

$$W_a = Q_2(1 + \cos \theta), \quad (2)$$

де Q_2 і θ — вимірювані значення, відповідно, поверхневого натягу рідини і рівноважного крайового кута змочування, утвореного рідиною з поверхнею твердого тіла.

Через гістерезис змочування, що не дає змогу точно визначити крайовий кут, за цим рівнянням, зазвичай, одержують тільки досить наближені значення.

Крім того, рівнянням (2) не можна користуватися у разі повного змочування, (коли $\cos \theta = 1$).

Розроблені теорії адгезії, засновані на переважній ролі якого-небудь одного неповного процесу або явища під час утворення або руйнування адгезійного зв'язку, застосовані до різних випадків адгезії чи навіть до різних сторін цього явища. У різних випадках адгезія обумовлюється різними механізмами, що залежать як від природи субстрату та адгезива, так і від утворення адгезивного зв'язку: багато випадків адгезії можуть бути пояснені дією одного або кількох факторів.

Розроблено багато теорій адгезії, серед яких є і механічна, які пояснюють зчеплення адгезійної плівки з поверхнею субстрату. Проте жодна з цих теорій не дає чіткого пояснення зчеплення полівінілхлориду (ПВХ) з трикотажними полотнами.

Виходячи з вищезазначеного, дійшли висновку про необхідність розроблення гіпотези зчеплення плівки адгезива (ПВХ-пластикату) з поверхнею субстрату (трикотажем).

Відповідно до цієї концепції, адгезія здійснюється внаслідок затікання композиції полімеру в пори і тріщини поверхні субстрату і наступного затвердіння її. Якщо пори мають неправильну форму і, особливо, якщо вони розширюються від поверхні вглиб субстрату, утворюються немовби «заклепки», які зв'язують адгезив та субстрат. Природно, що адгезив має бути досить твердим, щоб «заклепки» не вислизали з пор і щілин, у які він затік. Механічна адгезія можлива також у випадку субстрату, що пронизаний системою наскрізних пор. Така будова є характерною для тканин.

Нарешті, третій випадок механічної адгезії зводиться до того, що ворсинки, які перебувають на поверхні тканини, після нанесення і затвердіння полімеру виявляються міцно вживленими до адгезива.

У нашому випадку йдеться про контакт в процесі лиття між трикотажним полотном (субстрат) і ПВХ-пластикатом (адгезив). Виходячи з хімічної природи полімерів, матеріали, з якими контактують (поліамід, поліефір і полівінілхлорид), хімічна взаємодія між ними не відбувається, а виявлення взаємодії макромолекул на межі розділення фаз вимагає складних методів дослідження, що не входило до завдання досліджень.

Тому в даному випадку під поняттям «адгезія» розуміється механічне зчеплення різновірідних матеріалів. Кількісною характеристикою адгезії в роботі вибрано міцність на розрив технологічного з'єднання підошов та верху взуття залежно від температури розплаву, тиску на розплав і часу затвердіння підошви. Серед факторів, що впливають на адгезію з боку субстрату можна виділити такі, як пористість полімерних волокон, ступінь їх скрученості, характер і щільність переплетення, товщина волокон тощо.

Поліамідні та поліефірні волокна формуються з розплавів, а тому їх пористість є незначною, хоча мікропори та мікротріщини є й витягнуті уздовж вісі волокна. Визначальне значення для забезпечення міцного зчеплення має структура трикотажного полотна. Вона має бути такою, щоб адгезив (за певних умов лиття) міг легко проходити між ними і фіксуватися під час охолодження, забезпечуючи міцність такого механічного з'єднання.

Як субстрат у роботі взято трикотажні полотна, які мають такі показники: переплетення — трико-шарме; щільність полотна по вертикалі — 210 г/м², по горизонталі — 160 г/см²; стійкість проти стирання — понад 500 об; міцність полотна під час розриву — 376 Н, подовження — 77%.

Дані показники субстрату забезпечують високе механічне зчеплення з адгезивом за умови лиття його на верх взуття. Можливість заповнення переплетення трикотажного полотна з боку адгезива визначається реологічними факторами (плинністю ПВХ-пластикату), які, в свою чергу, залежать від складу пластикату, температури розплаву його і зусилля, з яким він заповнює форму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Берлин А.А., Басин В.Э. Основы адгезии полимеров.— М.:Химия, 1974.—392 с.
2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров, Госхимиздат, 1963.
3. Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида. М.:Химия, 1975.—248с.
4. Калинин Э.А., Саковцев М.Б. Свойства и переработка термопластов.—Л.: Химия, 1983.

Одержано 05.02.2008

БЮЛЕТЕНЬ

ВИЩОЇ
АТЕСТАЦІЙНОЇ
КОМІСІЇ
УКРАЇНИ



№6, 2000
стор. 7

**ПРО ЗАРАХУВАННЯ ПУБЛІКАЦІЙ
ЯК ФАХОВИХ**
(3 постанови президії ВАК України
від 11.10.2000 р. 2-03/8)

У зв'язку зі зверненням до ВАК України редакцій журналів і збірників наукових праць та, враховуючи особливий характер цих видань, президія Вищої атестаційної комісії України

ПОСТАНОВЛЯЄ :

... 2. Зараховувати наукові статті, опубліковані в журналі «**Легка промисловість**» (Державний комітет промислової політики України, Державне центральне бюро технічної інформації з легкої та текстильної промисловості, Київський державний університет технологій та дизайну) на підставі висновку експертної ради ВАК України з технологій харчової та легкої промисловості та експертної ради ВАК України з економічних наук, окремо у кожному конкретному випадку за поданням спеціалізованих вчених рад, як фахові в галузі технічних та економічних наук...