

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИСОКОАДГЕЗИВНИХ КОМПОЗИТІВ

Земке В. М., Чопик Н. В., Братичак М. М.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

viktoriiia.m.zemke@lpnu.ua

Останні роки актуальною є проблема пошуку матеріалів ортопедичного застосування для синтетичної заміни та регенерації кісткових тканин. В сучасній практиці більшість технологій, що базуються на створенні модифікованих полімерних матеріалів вирішальну роль відіграють полімери з високою поверхневою активністю. Аналіз адгезійної поведінки широко використовує термодинамічний підхід, що передбачає вивчення утворення адгезійного контакту та взаємодії контактуючих поверхонь. Оскільки ці проблеми тісно пов'язані з розглядом міжфазних процесів, то найбільшу увагу приділяють оцінюванню явищ змочування та розтікання, де кількісним параметром є крайовий кут θ .

Метою роботи було дослідити вплив природи та кількості гідроксиапатиту на адгезійну міцність композиційних матеріалів на основі 2-гідроксиетилметакрилату із полівінілпіролідом модифікованих низькомолекулярними добавками (ортофосфатна кислота, ізопропіловий спирт, лецитин).

На основі попередніх досліджень, авторам було встановлено, що оптимальними властивостями володіють композиції 2-гідроксиетилметакрилату із полівінілпіролідом при концентраціях низькомолекулярного додатку 0.3 та 1%. В композиції з оптимальним складом вводили гідроксиапатит в концентраціях 1; 2.5; 5 мас. % та проводили визначення кута змочування (θ) на підкладках різної природи, а саме: «скло органічне», «скло силікатне», «кераміка з глянцевою поверхнею», «кераміка з необробленою поверхнею», «сталеві пластина», «кісткова тканина».

Проведені дослідження показали, що характер кривих при введенні доданків на підкладці «сталеві пластина» зазнав найбільшої зміни, а розчини на підкладці «кісткова тканина», мали при цьому дещо менший кут змочування, а значить володіли кращою адгезивною здатністю.

Через визначення кута змочування розраховували значення роботи адгезії використовуючи комбінацію рівняння Дюпре і закону Юнга (W_a / W_k), що дозволило провести непрямий розрахунок роботи адгезії через поверхневий натяг рідини і рівноважний крайовий кут змочування рідиною твердого тіла.

Введення низькомолекулярного додатку із збільшенням його концентрації призвело до зростання співвідношення W_a / W_k . Підкладки «скло органічне», «скло силікатне» та «кераміка з глянцевою поверхнею» проявили себе з максимальним значенням адгезії водним розчином полівінілпіролідону. Аналогічні дослідження проведені також з ізопропіловим спиртом. Із підвищенням концентрації низькомолекулярного додатку та полівінілпіролідону у розчині адгезійна здатність зростає, крім підкладок «кераміка з необробленою поверхнею» та «кісткова тканина». Аналогічно визначали відношення роботи адгезії до роботи когезії для водних розчинів полівінілпіролідону з ліцитином. При введенні додатку максимальне змочування спостерігалось для підкладок «скло органічне», «скло силікатне» та «кераміка з глянцевою поверхнею». Як видно, максимальне значення адгезійної міцності, спостерігалось при використанні «органічного скла», хоча і у випадку «природної кістки» адгезійна міцність була достатньо висока.

Таким чином, вивчення впливу низькомолекулярних доданків з різною поверхневою активністю на структуру та адгезію полімерних матриць дасть можливість їх контрольованого регулювання, що є необхідною умовою при розробленні водорозчинних клеїв біомедичного призначення.