

ПОЛІАКРИЛАМІДНІ ГІДРОГЕЛЕВІ ПЛАСТИНИ АРМОВАНІ ПОЛІПРОПІЛЕНОВОЮ СІТКОЮ

Борденюк Олена Юріївна,
здобувач вищої освіти II-го курсу магістратури, olena.bordeniuk.mnkhtm.2021@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Боцула Дар'я Миколаївна,
здобувач вищої освіти II-го курсу магістратури, daria.botsula.mnkhtm.2021@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Капаціла Соломія Михайлівна,
здобувач вищої освіти I-го курсу магістратури, solomiia.kapatsila.mnkhtm.2022@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Носова Наталія Геріанівна,
доктор хімічних наук, провідний науковий співробітник, nataliia.h.nosova@lpnu.ua
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Гідрогелі інтенсивно досліджуються упродовж останніх чотирьох десятиліть і знайшли застосування в різних сферах життєдіяльності людини, таких як, медицина, сільське господарство, екологія, фармакологія. Широке застосування гідрогелі, завдяки біосумісності з тканинами людського організму, знаходять в медицині, зокрема, при створенні предметів санітарно-гігієнічного призначення та носіїв лікарських препаратів, для одержання м'яких контактних лінз, матеріалів для перев'язування та лікування ран, іонообмінних мембран, замінників тканин, таких як шкіра, хрящі, м'язи та ін. Недоліками, які обмежують виробництво та застосування гідрогелів, є незбалансованість їх окремих властивостей (фізико-механічних, сорбційних та ін.). Тому, сьогодні активно ведуться роботи щодо створення нових технологій одержання та способів покращення властивостей гідрогелевих матеріалів.

В роботі пропонується для надання підвищених механічних властивостей поліакриламідному гідрогелю проводити його армування поліпропіленовою сіткою, внаслідок утворення ковалентного зв'язку між поліакриламідним полімером та макромолекулами модифікованої поверхні поліпропілену.

Результати досліджень радикальної кополімеризації комономерів з одночасним прищепленням утворених макромолекул кополімеру до поверхні пероксидованої поліпропіленової сітки свідчать, що процес радикальної кополімеризації комономерів рівночасно ініціюється двома пероксидними ініціаторами, один з яких є в об'ємі реакційної суміші, а другий ковалентно закріплений на пероксидованій поверхні поліпропілену. Встановлено, що тільки за умови узгодженості проходження процесів ініціювання з об'єму реакційного середовища та з поверхні армувальної сітки відбувається процес прищеплення до поверхні

Основним завданням, яке реалізується при армуванні гідрогелю поліпропіленовою сіткою, є зростання його фізико-механічних властивостей. У таблиці 1 наведено величини коефіцієнта Пуассона, модуля Юнга та границі міцності на стискання. Спостерігається помітне зростання модуля Юнга одержаного композиційного матеріалу. Використання непероксидованої сітки підвищує механічні властивості композиту у порівнянні з механічними властивостями неармованого гідрогелю у 9 разів. Формування поліпероксидного шару на волокнах армувальної сітки при використанні розчину пероксидовмісного кополімеру з концентрацією до 0,5% не призводить до суттєвого збільшення механічних властивостей, тобто за такої концентрації поліпероксиду на поліпропіленовій поверхні не формується суцільний прищеплений шар поліпероксиду,

здатний забезпечити ефективне ініціювання від поверхні.

Таблиця 1

Фізико-механічні характеристики армованих гідрогелевих пластин

№	Наявність поліпропіленової сітки	Концентрація поліпероксиду*, %	Ступінь набрякання, г води/ г полімеру	Модуль Юнга, кПа Е	Коефіцієнт Пуассона	Границя міцності Па
1	-	-	10,5	19±5	0,49±0,03	14202
2	+	0	10,5	170±35	0,5±0,03	20100
3	+	0,25	10,5	220±30	0,45±0,03	28000
4	+	0,50	10,5	216±60	0,5±0,03	29000
6	+	0,75	10,5	620±50	0,45±0,04	33000
7	+	1,00	10,5	940±50	0,45±0,02	39000
8	+	0	13,9	120±40	0,45±0,04	24275
9			16,2	140±20	0,42±0,03	18430
10			33,5	130±20	0,42±0,04	15230
11	+	1,00	13,9	595±50	0,45±0,07	33700
12			16,2	440±50	0,46±0,04	28242
13			33,5	165±40	0,5±0,04	22120

* концентрація поліпероксиду в розчині, з якого формується наночастинок поліпероксиду на поверхні, визначає висоту пероксидованого шару прищепленого до поліпропіленової поверхні

Використання розчинів поліпероксиду з концентрацією більше 0,75% забезпечує достатню кількість пероксидних груп для формування ефективного поліпероксидного шару, про що свідчить значне збільшення значення модуля Юнга. Так, при використанні для армування гідрогелевої пластини поліпропіленової сітки (попередньо модифікованої 1% розчином поліпероксиду) призводить до значення модуля Юнга гідрогелевої пластини 940 КПа, що у 5,5 разів перевищує значення, яке спостерігається при отриманні гідрогелевої пластини, яку армувано з використанням непероксидованої сітки.

Таким чином, отримані поліакриламідні гідрогелеві пластини армовані поліпропіленовою сіткою, які поєднують властивості полімерів різної природи, набувають покращених експлуатаційних характеристик: гідрогелева структура забезпечує біосумісність з тканинами живого організму, здатність сорбувати і вивільняти лікарські препарати, еластичність і атравматичність, а матеріал армуючого полімеру – необхідну механічну міцність.