СЕКЦІЯ 4.
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА СИСТЕМИ ХІМІЧНОЇ, ЛЕГКОЇ, ПЕРЕРОБНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 544. 023

Іщенко О.В., докт. техн. наук, доцент,
Плаван В.П., докт. техн. наук, професор,
Ляшок І.О., канд. техн. наук, доцент
Галаган В.В., студентка
Київський національний університет технологій та дизайну, e.ishchenko5@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Асортимент полімерів різного походження постійно розширюється, але тільки деякі з них використовуються для виготовлення матеріалів медичного призначення. Екологічні полімери мають формуючі, біологічно активні, пролонгуючи властивості та біодоступність низькорозчинних сполук, це зумовлює можливість їх застосування для розробки лікарських засобів [1]. Необхідність розробки вітчизняної технології створення екологічних біоактивних полімерних матеріалів для трансдермальних систем та надання їм функціональних властивостей. Плівкові матеріали на основі полісахаридів мають ряд переваг, оскільки певні функціональні групи забезпечують утворення зв'язків різної міцності між полімером-носієм і лікарським препаратом, що дає можливість регулювання швидкості дифузії, активності та стабільності зв'язаної речовини [2]. Також є перевагою, доступність вітчизняної первинної сировина, для одержання матеріалів на основі полісахаридів.

До найпоширеніших природних полімерів, які застосовуються в якості основи матричної трансдермальної терапевтичної системи у фармацевтичній технології застосовуються крохмаль, клітковина, желатин, білки, природні смоли, колаген, альгінати та ін.; до синтетичних – поліетиленоксиди, пропіленгліколь, полівініловий спирт, полівінілпіролідон, синтетичні смоли та ін. [3]. Слід зауважити, що використання природніх полімерів не забезпечує достатньої механічної міцності.

В роботі досліджували композиції на основі композицій крохмалю з полівініловим спиртом з додаванням розчинів хітозану у молочній кислоті для одержання плівок, придатних для використання в медицині.

Для одержання біосумісних плівок використовували хітозан CAS № 9012-76-4, кукурудзяний крохмаль CAS № 9005-25-8, гліцерин, полівініловий спирт ПВС марки 16/1 (масова частка ацетатних груп, не більше 0,9-1,7%). Полімерні плівки формували методом поливу, формувальний розчин наносили на поліпропіленову поверхню та сушили плівку при 40 °С протягом 24 год (рис. 1).

Готували 2,5 % розчин хітозану у 5 % молочній кислоті та окремо 10 % водний колоїдний розчин крохмалю. Композиції готували за двома способами. За першим – змішували підготовлені розчини у співвідношеннях хітозану (Хт): крохмаль (Кр) 1:3, 1:1, 3:1 мас.ч. За другим способом – розчини змішували в тих же співвідношеннях і витримували на водяній бані 10 хвилин. Плівки, які були отримані за двома способами, були крихкими і розчинялись у воді. Для вирішення цієї проблеми – в композицію додали 2 мас.% полівінілового спирту (ПВС) та 1 мас.% гліцерину.

Гліцерин використовували в якості пластифікатора. Для отримання екологічних матеріалів у вигляді водонерозчинних хітозановмісних плівок проводять їх термостабілізацію на заключній стадії виготовлення при температурі 75 ^{o}С протягом 1, 2, 3 годин. Товщина отриманих плівок 0,22 - 0,24 мм.

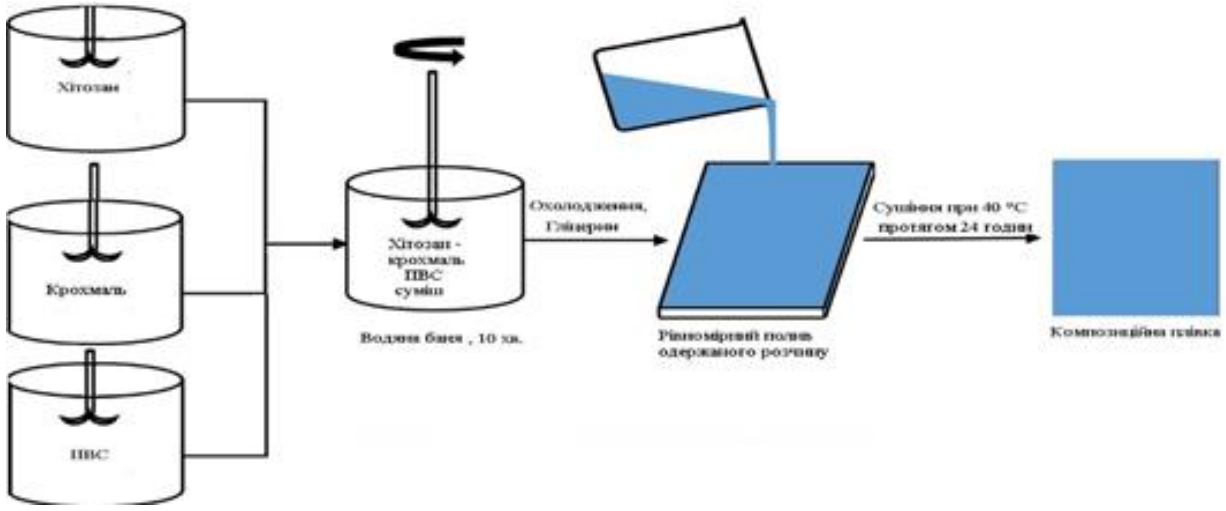

Рис. 1 – Схема одержання плівки медичного призначення методом поливу на основі полісахаридів

В роботі було досліджено реологічні характеристики розчинів, сорбційні, фізико-механічні властивості, мікроскопічні структури плівок.

Встановлено, що композиції приготовані за другим способом мають показники в'язкості менші, ніж для композицій одержаних за першим способом. Зі збільшенням вмісту крохмалю відносна питома в'язкість зростає, але за другим способом відбувається деструкція крохмалю у молочній кислоті, що призводить до зниження в'язкості.

Було встановлено, що зі збільшенням вмісту крохмалю сорбційна здатність плівок поступово зменшується від 200 до 110 %.

Термостабілізація дає можливість регулювати сорбційні властивості плівок на основі хітозану з різним вмістом крохмалю, і як наслідок контролювати вивільнення лікарських препаратів та впливати на розчинність плівок в залежності від терміну їх експлуатації. Це, ймовірно, пов'язано з одночасним протікання релаксаційного упорядкування (кристалізації) надмолекулярної структури полімерів композиції, що призводить до втрати розчинності матеріалу у воді при кімнатній температурі..

Виявили, що зі збільшенням вмісту крохмалю розривна напруга зростає з 0,38 до 1,64 МПа, а відносне подовження максимальне у композиції при співвідношенні компонентів 1:1. Подальше збільшення вмісту крохмалю призводить до зменшення відносного подовження плівок. Плівки отримані за другим способом більш еластичні, та рівномірні за своєю структурою.

При мікроскопічному дослідженні було виявлено, що всі плівки мають однорідну структуру, однак зразки плівок, виготовлені за другим способом показали кращі результати. На мікрофотографіях в поляризованому світлі за першим способом підготовки плівок спостерігається наявність більшої кількості крохмальних зерен, що пов'язано з відсутністю деструкції крохмалю у розчині з хітозаном та молочною кислотою. Зразки плівок мають характерну сітчасту структуру, в якій краплі полімеру оточені тонкими прошарками розчинника.

В цілому плівки одержані за другим способом, мають покращені фізико-механічні властивості: розривна напруга 1,64 МПа. Встановлено, що термостабілізація та збільшення вмісту крохмалю знижують сорбційну здатність плівок з 200 до 110 %, що дає можливість регулювати кінетику вивільнення активного компоненту.

Список посилань

1. Habib, W. Fast-dissolving drug delivery systems, critical review in therapeutics / W. Habib, R. Khankari, J. Hontz – Drug Carrier Syst, 2000. – V. 17– P. 61-72.

2. Krajewska B. Application of chitin- and chitosan-based materials for enzyme immobilizations: a review / B. Krajewska // Enzyme and Microbial Technology. – 2004. – V. 35. – P. 126–139.

3. Leila N. Hassani. Auto-associative amphiphilic polysaccharides as drug delivery systems. / Leila N. Hassani, Frederic Hendra, Kawthar Bouchemal // Drug Discov Today. – 2012. – № 17, № 11/12 – P. 608–614.

УДК687.053+681.326.32(07)

Орловський Б.В., докт. техн. наук, професор,
Місяць М.В., аспірант,
Київський національний університет технологій та дизайну, mlp-knutd@ukr.net

ПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ І СИНТЕЗ ВИБОРУ ЗАХВАТІВ МАНІПУЛЯТОРІВ ДЕТАЛЕЙ КРОЮ З ТЕКСТИЛЮ

Для параметричного аналізу захватів маніпуляторів деталей крою з текстилю прийнято узагальнений показник якості K_j , $\forall K,\ K(j),\ j = \overline{(1 \dots 6)}$ процесу поштучного відділення від стосу текстильних деталей крою. Об'єкти дослідження функціонально-адекватні захвати, які позначені наступними ідентифікаторами Y_j:

$\boldsymbol{Y_1}$ – голчастий захват (механічне захоплення);
$\boldsymbol{Y_2}$ – цанговий захват (механічне захоплення);
$\boldsymbol{Y_3}$ – 3х пальцевий адгезивний захват (хіміко-механічне захоплення);
$\boldsymbol{Y_4}$ – захват з пневматичними присосками (пневматичний захват);
$\boldsymbol{Y_5}$ – пластина аеродинамічна (аеродинамічний захват);
$\boldsymbol{Y_6}$ – комбінований 2х-3х інструментальний захват.

Для побудови математичних моделей K_j вхідними параметрами (змінними) функціонально-адекватних ЗШМ прийнято наступні параметри ППЯ $x_i, \forall x, x(i), i = \overline{(1 \dots 8)}$ для поштучного відділення текстильних деталей крою з пачки:

$x_1 := 0.075 \dots 1.0$ – кількісний показник оцінки відношення площі перекриття робочим інструментом або робочим середовищем до площі поверхні деталі з текстилю, що відокремлюється з пачки;

$x_2 := 1.0 \dots 0,\ 0.5$ – якісний показник оцінки гарантованого відділення та утримання однієї деталі з текстилю з урахуванням сили інерції деталі під час її переміщення по осях 0X та 0Z;

$x_3 := 1.0 \dots 0,\ 0.5$ – якісний показник оцінки типу траєкторії ЗШМ або характеру руху робочого середовища;

$x_4 := 0 \dots 1.5,\ 0.5$ – якісний показник оцінки способу взаємодії ЗШМ з деталлю крою з текстилю;

$x_5 := 1.0, 0$ – кількісний показник відношення коефіцієнта x_2 до продуктивності швейної машини $\left(\frac{x_2}{t_{\text{шм}}}\right)$;

$x_6 := 0 \dots 2.0,\ 1.0$ – кількісний показник продуктивності процесу поштучного відділення деталей при паралельному, послідовному та комбінованому способах контакту для пари «ЗШМ – деталь» (Рис.2);

$x_7 := 1.0, 0$ – кількісний показник наявності додаткових технічних засобів підвищення надійності поштучного відділення деталі з пачки;

$x_8 := 0,\ 3.0,\ 5.0$ – кількісний показник необхідності програмно керованих модулів переміщення деталей крою з текстилю в робочій зоні голкової пластини та притискної лапки швейної машини.

Для кількісного обґрунтування раціональних рішень на основі кореляційно-регресійного аналізу деякої сукупності можливих захватів швейних маніпуляторів і способів поштучного