



УДК 677.494.6

ЕЛЕКТРОФОРМУВАННЯ ПВС-ВОЛОКОН

Студ. М. В. Лубська, гр. БПП-13
Наукові керівники: доц. І. О. Ляшок
доц. О.В. Іщенко

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета роботи — розробка технології отримання біосумісних полімерних нановолокнистих нетканих матеріалів методом електроформування капілярного типу, визначення основних параметрів електроформування та морфологічних характеристик одержаних волокон, основних напрямків їх застосування.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі: визначити вплив технологічних параметрів електроформування для розчинів ПВС з декасаном на динамічні характеристики струменя; дослідити морфологічні особливості отриманих волокон методом оптичної поляризаційної мікроскопії; визначити статистичний розподіл полімерних волокон у нетканому матеріалі за діаметром.

Об'єкт та предмет дослідження. Біосумісні нановолокнисті неткані матеріали з антисептичними та фунгіцидними властивостями, отримані методом електроформування.

Методи та засоби дослідження. В роботі досліджено використання 8–10% розчину полівінілового спирту (ПВС) марки PVA-17-99 з додаванням 1 % декасану (0,2 мг/мл), для отримання біосумісних нановолокнистих нетканих матеріалів з антисептичними властивостями. Для дослідження морфологічних особливостей отриманих волокон в роботі використовувався метод оптичної поляризаційної мікроскопії (мікроскоп «Біолам С-11»). Для визначення розмірних характеристик волокон використовували метод аналізу цифрових зображень з наступною статистичною обробкою отриманих даних.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Встановлено можливість застосування ПВС та декасану для отримання нетканих текстильних матеріалів з антисептичними властивостями методом електроформування. Використання його методу для отримання нетканих матеріалів дозволяє одержати покриття з великою питомою поверхнею та повітропроникністю для отримання терапевтичних систем [1].

Результати дослідження.

В роботі [2] досліджено можливість отримання нановолокнистих матеріалів з розчину ПВС з додаванням декасана. Встановлені основні характеристики розчину та параметри процесу для формування стабільних ультратонких волокон і полотен на його основі. Виявлено, що для отримання однорідних матеріалів, в'язкість розчину повина знаходитись в межах від 0,4 до 0,9 Па*с, що відповідає 10% розчину ПВС. Вивчення структури отриманих матеріалів показало, що у вказаному діапазоні в'язкості розчину проходить формування стабільних структур зі щільними переплетіннями волокон і відсутністю помітних дефектів. Встановлено, що оптимальна відстань між електродами становить 13–15 см. При даних параметрах електроформування, отримуються волокна з діаметром від 0,9 до 6,6 мкм. На рис.1 наведено мікрофотографію, отриману на оптичному мікроскопі у поляризаційному світлі, волокон ПВС з додаванням декасана.

В результаті визначення статистичного розподілу полімерних волокон у нетканому матеріалі за діаметром встановлено, що 56 % волокон мають діаметр 2,6–3,8 мкм (рис. 2) [2].

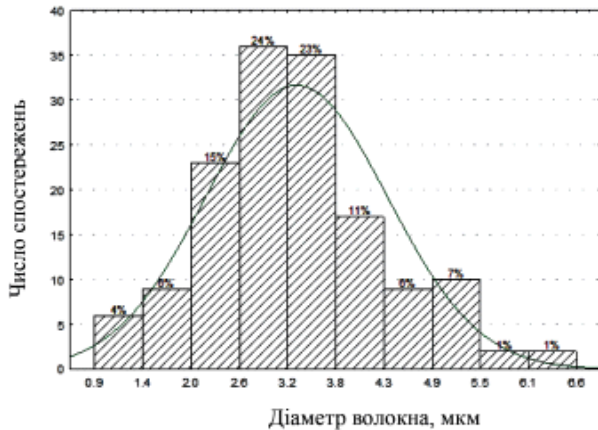


Рисунок 1 - Мікрофотографія нетканого волокнистого матеріалу, отримана методом оптичної поляризаційної мікроскопії з ПВС

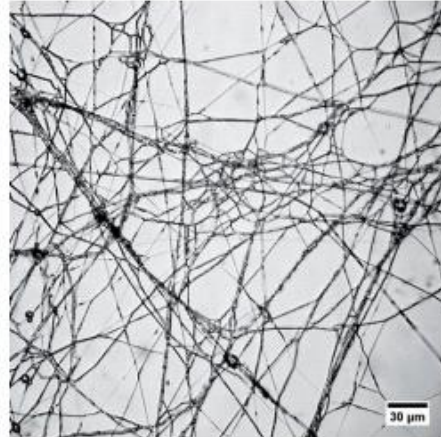


Рисунок 2 - Статистичний розподіл діаметру волокон ПВС з декасаном, отриманих капілярним методом електроформування з додаванням декасана

За визначенням Елмарко [3], нановолокна — це високотехнологічні волокна з діаметром менше 500 нм ($1 \text{ нм} = 10^{-3} \text{ мкм}$). Частина волокон, отриманих на лабораторному пристрої капілярного електроформування, відповідають області нанорозмірів, що відкриває перспективи отримання біосумісних нановолокон з антисептичними та фунгіцидними властивостями.

Висновки. Досліджено процеси отримання нетканих функціональних полімерних матеріалів. Визначено параметри отримання волокон із біосумісного полівінілового спирту з додаванням декасану. В результаті досліджень доведено, що при визначених параметрах електроформування отримуються волокна з діаметром від 0,9 до 6,6 мкм.

Ключові слова: електроформування волокон, полімерні біосумісні волокна, неткані нановолокнисті матеріали, діаметр волокон.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Study on morphology of electrospun poly(vinylalcohol) mats // С. Zhang, X.Yuan, L. Wu, Y. Han, J. Sheng/ European Polymer Journal, 41 (2005), 3, pp. 423 - 432
2. Отримання полімерних біосумісних волокон методом електроформування / О. В.Щенко, В. П. Плавач, О. В. Ковальчук, І. О.Ляшок, В. І. Власенко // Технологічний аудит і резерви виробництва. – 2016. - № 4/4(30). – С. 22-26.
3. Electrospun blends of natural and synthetic polymer fibers as tissue engineering scaffold [Electronic resource]: Patent US8048446 B2 /Lelkes P. I., Li M., Mondrinos M., Ko F. — Appl. № 11/431,484. Filed 10.05.2005. Published 01.11.2011. — Available at: <https://www.google.com/patents/US8048446>