



УДК 678.027.5

ОДЕРЖАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ПОЛІСАХАРИДІВ

Студ. В. І. Губатенко, гр. МгХВ-18
Лубська М.В.

Науковий керівник доц. О.В. Іщенко
Київський національний університет технології та дизайну

Мета і завдання Мета: Отримання нетканих матеріалів на основі розчинів хітозану з оцтової кислоти та ПВС методом електроформування.

Завдання – Отримати, методом електроформування неткані матеріали на основі розчинів хітозану в оцтової кислоти та ПВС, полімерні матеріали та дослідити їх властивості.

Об'єкт та предмет дослідження.

Композиція на основі розчинів в оцтовій кислоті хітозану з додаванням полівінілового спирту. Дослідження властивостей полімерних матеріалів, отриманих методом електроформування.

Результати дослідження.

Процеси отримання полімерних волокон включає три основні стадії: перехід формованого матеріалу у в'язкотекучий стан, формування волокон та їх затвердіння. Здатність полімерів до волокноутворення визначає в'язкотекучий стан і характеризується певними значеннями в'язкості і поверхневого натягу та узгодження цих факторів між собою. Переробка хітозану у виробу через розплави неможлива, оскільки при нагріванні до температури плавлення спостерігається термодеструкція полімеру, тому для отримання формованих виробів з хітозану використовують його переробку через розчинення з наступною регенерацією. Розчинність хітозану обумовлена наявністю основної аміногрупи, яка протонується в сильнокислому середовищі, що призводить до розриву відповідних водневих зв'язків в надмолекулярній структурі хітозану. Хітозан розчиняється в розведених розчинах органічних і неорганічних кислот: мурашиної, оцтової, молочної, лимонної, соляної та деяких інших. Хітозан не розчинний в багатовалентних неорганічних кислотах, як, наприклад, в сірчаній кислоті і фосфорній кислоті, а також у органічних розчинниках.

Полімерні волокна можна виготовити за допомогою методу електроформування. Одержання волокон методом електроформування залежить від безлічі параметрів, з яких також можна виділити три основних: властивості розчину полімеру, умови проведення процесу електроформування і вплив навколишнього середовища на процес електроформування.

Полімерні розчини готувалися за такою рецептурою: 30 г хітозану додавали протягом 1 години в 480 мл оцтової кислоти. Суміш перемішували протягом 4-5 годин до повного розчинення хітозану.

Розчини полімерів частіше проявляють властивості псевдопластичних рідин, для яких характерним є зменшення в'язкості зі збільшенням швидкості або напруги зсуву. Відомо основні емпіричні рівняння, які описують не ньютонівську (анамальну) поведінку розчинів полімерів, наступні рівняння Оствальда-де-Вілла, Штейгера, Елліса, Прандтель-Ейрінга та ін.

Для опису течії розчинних полімерних матеріалів частіше за інших застосовується статичне рівняння Оствальд-де-Вілла

$$\tau = k \cdot \gamma^n,$$

де τ – напруга зсуву,

γ – швидкість зсуву.

При $n < 1$ рівняння поведінки псевдопластичних рідин. При $n = 1$ ступеневий закон зводиться до вираження Ньютона. Рівняння Оствальда-де-Вілла має дві константи: K – коефіцієнт, який залежить від природи матеріалу та від виду і розмірів вимірювальної

апаратури, і n - індекс течії. Коефіцієнт K чутливий до зміни температури матеріалу. Константи рівняння справедливі тільки для певного діапазону швидкостей зсуву.

Досліджували реологічні властивості 6% розчину хітозану в 70% розчині оцтової кислоти та представлено крива течії розчину на рис.1.

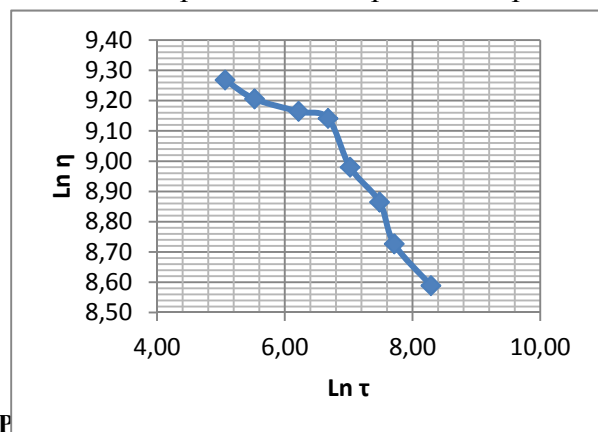


Рис. 1. Крива течії розчину хітозану в оцтовій кислоті

у електричного поля 30 кВ та відстань між електродами 13 см, з використанням капіляру діаметром 1,1 мм.

На рис.2 показані неткані матеріали на основі хітозану з діаметрами волокон 500 - 780 нм; в більшості випадків середній діаметр відповідає 500 нм - 80%.

За рівняння Оствальда-де-Вілла визначили константи $n = 0,85$, а $k = 11,9$.

Встановили, що розчини хітозану проявляють псевдопластичні властивості.

Відомо, що хітозан, як самостійний полімер не електроформується, тому для одержання нетканних матеріалів було додано в якості волокнуотворюючого агента – ПВС у співвідношенні 1:3.

Визначено параметри отримання волокон із полівінілового спирту з додаванням хітозану та оцтової кислоти. Встановлено оптимальну



Рисунок 2 - Одержані неткані матеріали

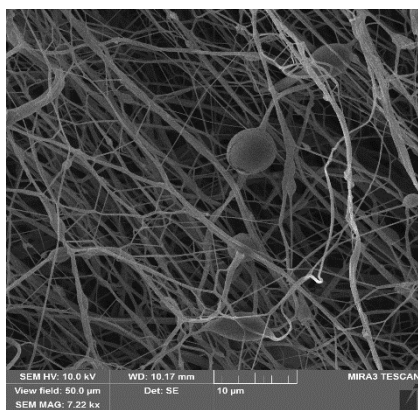
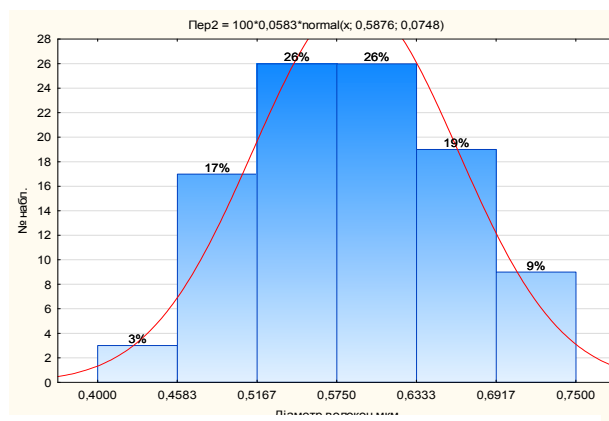


Рисунок 3 - Мікрофотографія нетканого волокнистого матеріалу, отримані методом елетронної мікроскопії та діаграми статистичного розподілу діаметрів волокон



Висновки. Досліджено процес отримання нетканних полімерних матеріалів методом електроформування на лабораторній установці капілярного типу. Визначені основні параметри електроформування. Це надає перспективи отримання біосумісних нетканних матеріалів з ультротонких волокон зі спеціальними властивостями.

Ключові слова: неткані матеріали, хітозан, електроформування, оцтова кислота.

ЛІТЕРАТУРА

1. Micro- and nanostructured surface morphology on electrospun polymer fibers / Megelski S., Stephens J. S., Chase D. B., Rabolt J. F. // *Macromolecules*. – 2002. – № 35. – P. 8456– 8466.
2. Fong H., Chun I., Reneker D. H. Beaded nanofibers formed during electrospinning // *Polymer*. – 1999. – № 40. –P. 4585– 4592.