

УДК 677. 027

БЛИЗНЮК Т.В., ГАРАНІНА О.О., РОМАНКЕВИЧ О.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОВНЯНИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ПІСЛЯ ОБРОБКИ

Мета. Дослідження впливу умов процесу обробки вовняних волокнистих матеріалів на їх хімічну будову.

Методика. Методом інфрачервоної спектроскопії на спектрофотометрі Tensor-37 з Фур'є проводили дослідження структурних особливостей вихідних і оброблених зразків вовняних волокнистих матеріалів.

Результати. Досліджено вплив умов проведення обробки вовняного волокнистого матеріалу і його хімічну будову.

Наукова новизна. Показана можливість застосування реакції Фентона в процесі обробки вовняного волокнистого матеріалу для покращення якісних властивостей.

Практична значимість. Отримані вовняні волокнисті матеріали з полішеними властивостями без значних змін в хімічній будові волокна.

Ключові слова: вовняний волокнистий матеріал, ІЧ – спектроскопія, реакція Фентона.

Вступ. Для успішного просування вовняних товарів на ринку необхідно орієнтуватися на більш повне задоволення споживчого попиту, а саме створення тканин об'ємних структур, з яскраво вираженим переплетенням, високою м'якістю, білізною або яскравістю забарвлень. Це можливо при забезпеченні підприємств якісною сировиною і вдосконаленням технологій її переробки. Особливий інтерес в ситуації, що склалася представляє розробка принципово нових способів обробки, які не вимагають оновлення обладнання оздоблювальних підприємств і базуються на використанні порівняно дешевих рецептур і не мають негативного впливу на екологічність процесу.

Постановка завдання. Відома реакція пероксиду водню з іонами заліза (реакція Фентона) [1,2], яка використовується для окислення багатьох органічних речовин, була застосована для обробки шерстяного волокна з метою підвищення білізни і поліпшення якісних властивостей вовняного волокнистого матеріалу.

Метою роботи є вивчення впливу умов процесу обробки вовняних волокон на їх хімічну будову з використанням методу інфрачервоної спектроскопії (ІК).

В роботі використовували перекис водню (10; 20; 30 мМоль / л) і сіль заліза з концентрацією Fe^{+2} 0,5-1 мМоль/л при модулі ванни 1:20 «на холодую». Обробку проводили в середовищі ацетатних буферних розчинів (рН 3,6-6,5) протягом доби.

Структурні особливості вихідних і оброблених зразків вовняних волокон вивчали методом інфрачервоної спектроскопії на спектрофотометрі Tensor-37 з Фур'є. Були підготовлені зразки у вигляді таблеток з КВг, що дозволяють отримувати ІК спектри волокна в цілому. Обробка спектрів проводилась із застосуванням комп'ютерної програми SpecManager ACD Labs - нормування спектральних кривих, вимірювання інтенсивності і положення смуг поглинання для досліджуваних зразків.

Результати дослідження. Зіставляючи отримані ІЧ-спектри (рис. 1) зразків вовни вихідної і оброблених видно, що профілі основних смуг поглинання характерних для вовняного волокна подібні.

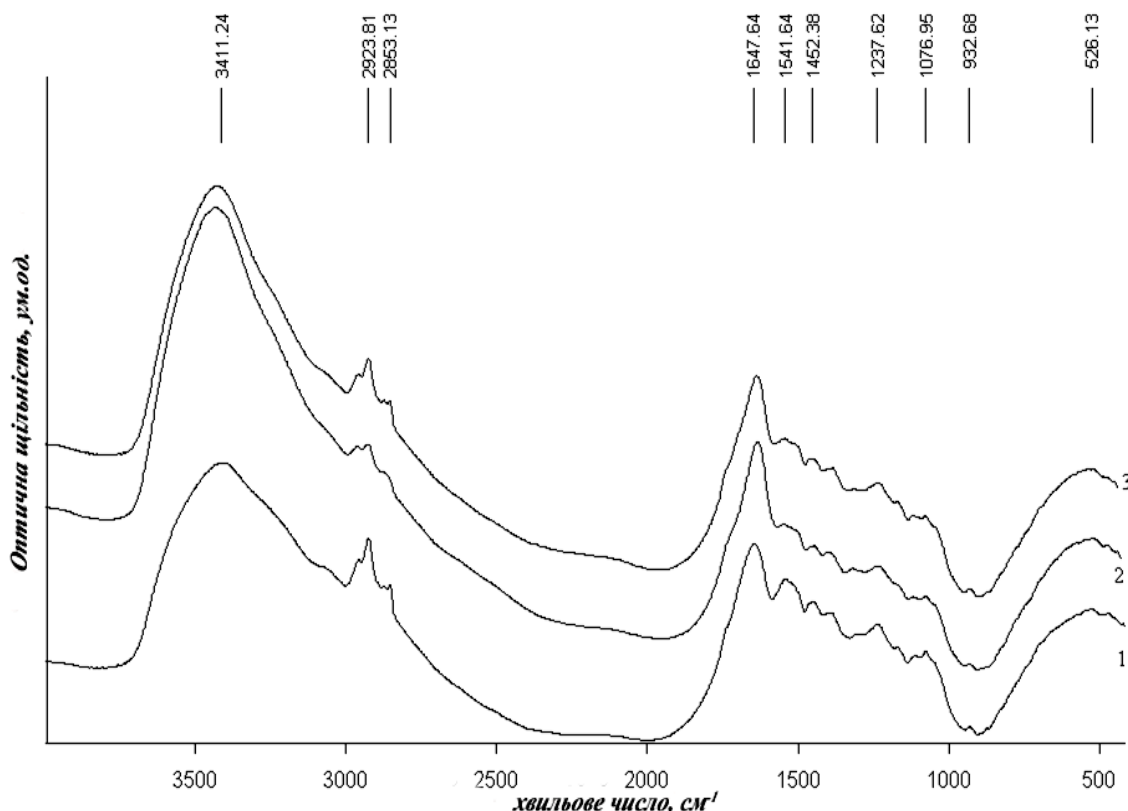


Рис. 1. ІЧ-спектри (таблетки з KBr) вовняного волокна:

1) - вихідний зразок; 2) - зразок після обробки розчином перекису водню (10 мМоль/л) у присутності каталізатора солі заліза (II) (0,5 мМоль/л) при рН = 4,5; 3) - зразок після обробки розчином перекису водню (10 мМоль/л) у присутності каталізатора солі заліза (II) (0,5 мМоль/л) при рН = 6,5

На представлених спектрах в інтервалі частот $3700-3000\text{см}^{-1}$ спостерігається широка інтенсивна розмита смуга, обумовлена валентними коливаннями пептидних груп з водневим зв'язком, оскільки існування вільних пептидних груп малоімовірно[3]. Принциповою відмінністю спектрів вихідної і обробленої вовни є підвищення інтенсивності поглинання в даній області спектра. Причиною цього може бути зміна кількості водневих зв'язків, які в пептидних з'єднаннях виявляються головним чином в валентних коливаннях $-\text{CO}-\text{NH}-$ групи.

Валентні коливання іонізованих груп $-\text{NH}^{2+}$ - і $-\text{NH}^{3+}$ дають сильні і широкі смуги в області від 3300 до 2700см^{-1} . В кератині обробленої вовни при рН 4,5 (зразок №2) інтенсивність смуг зменшується в порівнянні з вихідним зразком, що характеризує зміну кількості іонізованих груп.

Також спостерігається підвищена інтенсивність поглинання в області $1700-1750\text{см}^{-1}$, що характеризує появу нових карбоксильних груп ($-\text{COOH}$).

Крім смуги валентних коливань NH -груп, в області нижче 2000см^{-1} виділяються сильні смуги, що позначаються «Амід I» (близько 1650см^{-1}), «Амід II» (близько 1550см^{-1}) і «Амід III» ($1200-1300\text{см}^{-1}$) [4], які обумовлені плоскими коливаннями молекул, і широка смуга поглинання «Амід V» неплоских деформаційних коливань NH -зв'язків в області $700-550\text{см}^{-1}$. Смуга «Амід I» називається карбонільною і характеризує коливання, в якому змінюється довжина зв'язку CO . Смуги «Амід II і III» обумовлені коливаннями, при яких зв'язок NH повертається в площині пептидної групи [4].

Висновки. Таким чином, на основі аналізу зміни структурних особливостей вовняних волокнистих матеріалів після обробки можна сказати, що запропонована технологічна операція з використанням реакції Фентона не впливає значною мірою на хімічну природу вовни. Отже з

представлених вище результатів зразок шерсті оброблених при рН 6,5 має найменші зміни у своїй структурі, що говорить про доцільність використання саме рН цього середовища.

Список використаної літератури

1. Пат.(RU) 2347611 МПК В01J 23/78. Катализатор и гетерогенный фотокаталитический процесс Фентона для очистки сточных вод/ Саннино Д., Чиамбелли П., Ричарди М., Исупова Л. А. - № 2007125495/04; заявл. 05.07. 07, опубл.27.02.2009.
2. Goldstein S., Meyerstein D., Czapski G. The Fenton reagents // Free Radical Biology and Medicine - 1993.-Vol.15.-P.435-445.
3. Збинден Р. Инфракрасная спектроскопия высокополимеров /Под ред. Л.А. Блюменфельда. - М.: Мир. - 1966. - 355с.
4. Чиргадзе Ю.Н. ИК спектры и структура полипептидов и белков. М.: Наука. - 1965. – 136с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ

БЛИЗНЮК Т.В., ГАРАНИНА О.О., РОМАНКЕВИЧ О.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Исследование влияния условий процесса обработки шерстяных волокнистых материалов на их химическое строение.

Методика. Методом инфракрасной спектроскопии на спектрофотометре Tensor-37 с Фурье проводили исследования структурных особенностей исходных и обработанных образцов шерстяных волокнистых материалов.

Результаты. Исследовано влияние условий проведения обработки шерстяного волокнистого материала и его химическое строение.

Научная новизна. Показана возможность применения реакции Фентона в процессе обработки шерстяного волокнистого материала для улучшения качественных свойств.

Практическая значимость. Полученные шерстяные волокнистые материалы с улучшенными свойствами без значительных изменений в химическом строении волокна.

Ключевые слова: шерстяной волокнистый материал, ИК - спектроскопия, реакция Фентона.

RESEARCH WOOL FIBROUS MATERIALS AFTER PROCESSING

BLYZNYUK T., GARANINA O., ROMANKEVYCH O.

Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. Investigation of the effects of processing wool fibrous materials on their chemical structure.

Methods. Conducted a study of structural features of the initial and treated samples of wool fiber materials by infrared spectroscopy spectrophotometer Tensor-37.

Findings. The influence of processing conditions of the wool fiber material and its chemical structure was investigated.

Originality. Shown the possibility of using Fenton reaction in the processing of wool fiber material to improve quality properties.

Practical value. Obtained wool fibrous materials with improved properties without significant changes in the chemical structure of the fiber.

Keywords: wool fiber material, IR - spectroscopy, Fenton reaction.