

4. Демчук И.А. Разработка технологии и моделирования процессов капсулирования твердых лекарственных форм в псевдоожиженном слое [Текст]: дис. к. т. н. / И.А. Демчук. – Львов, 1991. – 203с.
5. Winiarski A. Metody zwiększenia wykorzystania azotu z nawozow mineralnych zwiazane z technologia ich wytwarzania I stosowania [Текст]: Prace Nauk. ITN I NMPWr, - N 40, 1994. – 69 s.
6. Nawozy wolnodzialajace. Oznaczanie uwalniania skladnikow odzywczych. Metoda dla nawozow otoczkowanych [Текст]. Norma europejska EN 13266:2001. – Warszawa. 2003. - 12 s.

*Досліджено можливість використання протеолітичних ферментів для надання тканинам, що містять вовну, стійкого м'якого грифу. Встановлено оптимальні умови використання ферментів та їх вплив на м'якість та гриф текстильних матеріалів*

*Ключові слова: ферменти, м'якість, гриф, екологічність*

*Исследована возможность использования протеолитических ферментов для придания тканям, которые содержат шерсть, устойчивого мягкого грифа. Установлены оптимальные условия использования ферментов и их влияние на мягкость и гриф текстильных материалов*

*Ключевые слова: ферменты, мягкость, гриф, экологичность*

*Investigational possibility of the use of proteoliticnkh enzymes for a grant fabrics which contain wool proof soft a vulture. It is set optimum terms of the use of enzymes and their influence on mildness and vulture of textile materials*

*General words: enzymes, sifting, grief, ecologist*

Одними з найбільш актуальних проблем в текстильній промисловості є екологічна чистота продукції, що випускається, і запобігання забруднення навколишнього середовища. До текстильних матеріалів і виробів пред'являються особливі екологічні вимоги, відображені в стандарті ЕКО-ТЕКС-100 та інших системах оцінки якості текстильної продукції (ISO, DIN, ААТСС), які діють в країнах ЄС та США. Ситуація, що склалася на світовому ринку, ставить перед вітчизняними виробниками текстильних матеріалів низку досить складних завдань з досягнення характеристик продукції, які б задовольняли вимогам щодо її безпеки.

Вирішення екологічних проблем опоряджувальних виробництв текстильних підприємств має тісно пов'язуватись з економічними показниками, щоб запобігти підвищення собівартості продукції.

Однією з найважливіших характеристик текстильної продукції є гриф тканин. Для забезпечення вимо-

гового грифу тканини на заключному етапі опорядження обробляють різними хімічними матеріалами.

Недоліком відомих хімічних складів для пом'якшення, що використовуються в процесі заключної обробки текстильних матеріалів, є те, що вони не забезпечують довгострокового ефекту пом'якшення, який залежить багато в чому від умов і кількості прання при експлуатації тканин та виробів з них. Наряду з цим вони можуть бути дерматологічно небезпечними і значно погіршувати стічні води виробництва в екологічному плані.

Враховуючи зазначене метою роботи була розробка ефективної технології надання м'якого грифу тканинам, що містять вовну, зокрема технології, яку можна здійснювати при температурі виробничого приміщення, тобто без підігріву робочих розчинів. Така технологія дозволить не тільки зберегти енергоресурси, але й запобігти негативній дії температури на білкове волокно і зберегти його властивості.

УДК 677.027.6

## ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТІВ ДЛЯ МОДИФІКАЦІЇ ГРИФУ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

**О.О. Венгер**

Кандидат технічних наук, доцент\*

**Г.В. Міщенко**

Доктор технічних наук, професор, завідуючий кафедрою\*

\*Кафедра фізичної та неорганічної хімії  
Херсонський національний технічний університет

Бериславське шосе 24, м. Херсон, 73008

Контактний тел.: (0552) 32-69-71, 095-382-65-36

E-mail: elenavenger@rambler.ru

Необхідних споживчих властивостей текстильні матеріали білкового походження можуть набути при застосуванні таких ферментів як протеази, кератинази, колагенази, та інших, які відносяться до протеолітичних.

Механізм дії протеолітичних ферментів з відносною специфічністю, які відносяться до класу гідролаз, і діють на пептидні зв'язки полягає у гідролітичному розщепленні пептидних зв'язків у поліпептидах. Специфічність дії ферментів визначається індивідуальними особливостями будови їх активних центрів. Активні центри обумовлюють утворення фермент-субстратного комплексу, який далі розпадається з утворенням продуктів реакції і звільненням ферменту, тобто, основою механізму дії ферментів є ферментативний каталіз, який описується рівнянням:

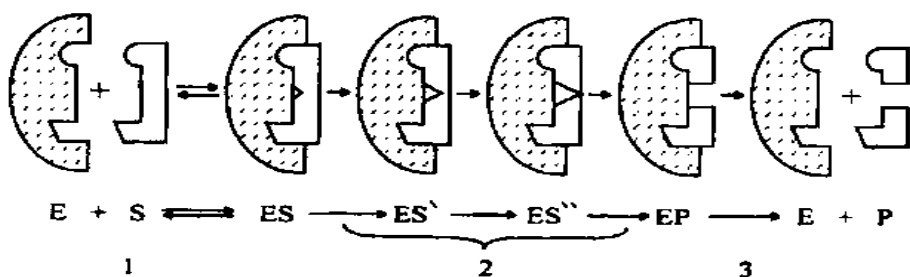


Рис. 1. Схема стадій ферментативного каталізу: де E – фермент, S – субстрат, P – продукт

стадія – преображення комплексу. Ця стадія конфірмаційних змін, на якій мають місце розхитування зв'язків в молекулі субстрату, його дестабілізація і деформація. Конфірмаційні зміни макромолекул субстрату поряд з гідролітичною дією ферментів змінюють гриф волокна [1-3].

Ферментативне пом'якшення текстильних матеріалів, що містять вовну, полягало в обробці препаратами фермент №1 та фермент №2 концентрацією 1-2 г/л при температурі 35<sup>0</sup>С на протязі 60 хв. Після обробки зразки промивали теплою і холодною водою та сушили при температурі 80<sup>0</sup>С.

Ефект дії препаратів оцінювався за показниками: м'якість тканин, коефіцієнт жорсткості при крутінні та жорсткість тканини при згинанні, розривне навантаження, деформації розтягнення, драпіруемість.

Показники якості текстильних матеріалів після багаторазового прання не змінюються (табл. 1).

В табл. 2 наведено дані про те, як впливають ферментативні препарати на стійкість забарвлень текстильних матеріалів до тертя, а також результати вивчення впливу обробки даними ферментами на колористичні характеристики пофарбованих тканин. Як видно з табл. 2, стійкість забарвлення текстильних матеріалів до ферментативної

обробки і після неї залишається не змінною.

Таблиця 1

Оцінка стійкості ефекту пом'якшення текстильних матеріалів до багаторазового прання

Показники ефекту пом'якшення, до прання / після прання		Умови обробки		
		необроблений зразок	Фермент №1	Фермент №2
М'якість тканин, мм	вовняної	1,15	1,43/1,41	1,45/1,44
	із суміші волокон	0,20	0,50/0,50	0,52/0,51
Умовна жорсткість тканин при згинанні, мкН·см <sup>2</sup>	вовняної	3220	2870/2869	2850/2848
	із суміші волокон	5960	4530/4528	4510/4508
Коефіцієнт драпіруемості тканин, %	вовняної	44	81/80	82/80
	із суміші волокон	49	72/70	74/73
Розривне навантаження нитки, Рр, гс	вовняної	132	143/141	150/149
	із суміші волокон	530	603/601	605/603
Жорсткість при крутінні нитки, ум. од.	вовняної	6,35	9,02/9,00	9,77/9,75
	із суміші волокон	4,05	6,58/6,56	6,75/6,73

Як видно з рис. 1, в схемі виділено три стадії. Перша – утворення комплексу фермент-субстрат. Друга

Таблиця 2

Стійкість забарвлень текстильних матеріалів до тертя після обробки ензимами

Найменування препарату	Стійкість забарвлення, бали			
	Сухе тертя	Мокре тертя	Сухе тертя	Мокре тертя
	Вовняної тканини		Змішаної тканини	
Необроблений зразок	4	4	5	5
Фермент №1	4	4	5	5
Фермент №2	4	4	5	5

Мінімальна зміна кольору текстильного матеріалу після обробки це одна з вимог, що пред'являються до текстильно-допоміжних речовин. Враховуючи це, вивчали вплив ферментної обробки на колористичні характеристики пофарбованих вовняних ниток і ниток з суміші волокон (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив ензимів на характеристики кольору забарвлених текстильних матеріалів

Найменування препарату	Різновідтінність, ΔE	
	вовняної нитки	нитки із суміші волокон
Фермент №1	1,198	1,209
Фермент №2	1,234	1,252

Як видно з табл. 3, різновідтінність ( $\Delta E$ ) для вовняних ниток та ниток з суміші волокон, оброблених ферментами, знаходиться в межах 1,19 – 1,25 од, тобто в межах значень, що не фіксується оком.

Аналіз оцінки ефективності використання протеолітичних ферментів, як модифікаторів грифу текстильних матеріалів, дозволив встановити оптимальні умови їх використання. В результаті аналізу встановлено:

1. Стійкий ефект пом'якшення тканин, що містять вовну, може бути одержаний застосуванням протеолітичних ферментів №1 та №2, про що свідчать показники пружності обробленої тканини, пластичність та еластичність, жорсткість нитки при крутітні, драпіруемість, м'якість та інші.

2. Використані ферменти не впливають на характеристики кольору.

Література

1. Кретович В.Л. Введение в энзимологию [Текст] / В.Л. Кретович – М.: Наука, 1986. – 336 с.
2. Березина И.В. Введение в прикладную энзимологию [Текст] / И.В. Березина, К.С. Мартинек – М.: МГУ, 1982. – с. 384.
3. Браунштейн А.Е. Номенклатура ферментов [Текст] / акад. А.Е. Браунштейн. - М.: Винити, 1979. - 321 с.

**Підкреслено необхідність модифікації натурального каучуку. Введенням етиленгліколю здійснено модифікацію. Розглянуто вплив на властивості натурального каучуку різної кількості етиленгліколю. Визначено покращення властивостей за допомогою виміру тангенсу кута заломлення**

**Ключові слова:** каучук, етиленгліколь, тангенс кута заломлення, електропровідність

**Подчёркнута необходимость модификации натурального каучука. Введением этиленгликоля проведена модификация. Рассмотрено влияние на свойства натурального каучука разного количества этиленгликоля. Определено улучшение свойств с помощью измерения тангенса угла преломления**

**Ключевые слова:** каучук, этиленгликоль, тангенс угла преломления, электропроводность

**The necessity of modifying natural rubber. Introduction ethylene glycol modification made. Considered effect on the properties of natural rubber with different number of ethylene glycol. Definition of improvement of properties by measuring the tangent angle of refraction**

**Key words:** rubber, ethylene glycol, tangent angle of refraction, conductivity

УДК 665.044.7

# ДОСЛІДЖЕННЯ МОДИФІКАЦІЙ НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКУ ЕТИЛЕНГЛІКОЛЕМ

**Ю.А. Фітуні\***

Контактний тел.: 066-925-33-15  
E-mail: fituni4ka@mail.ru

**В.В. Трачевський**

Кандидат хімічних наук, доцент\*  
Контактний тел.: 095-713-41-14  
E-mail: post@nau.edu.ua

\*Кафедра хімії і хімічної технології  
Інститут екологічної безпеки  
Національний авіаційний університет  
пр. Космонавта Комарова 1, Київ, Україна, 03058

## 1. Введение

У гумовій промисловості застосовують широкий спектр каучуків, однак більшу частину промислового споживання становлять натуральний і синтетичний поліізопрени.

Основними споживачами НК сьогодні є шинна промисловість, авіація, медицина і медична промисловість.

Натуральний каучук (НК) залишається еталоном каучуку загального призначення, що володіє комплексом властивостей.