

Н.І. УПРОВА, Г.В. КРАВЧУК  
Київський національний університет технологій та дизайну  
Т.В. ХИЛЬКЕВИЧ, Т.Ф. ХАРЧЕНКО

ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя»

## НОРМУВАННЯ РІВНЯ ВМІСТУ ФОРМАЛЬДЕГІДУ У ПРОДУКЦІЇ ТЕКСТИЛЬНОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ І СВІТІ

*Мета даної роботи – виявлення проблем, що пов'язані з гармонізацією нормативних документів України в сфері екологічності та безпечності текстильної продукції зі стандартами ЄС та нормуванням рівня вмісту формальдегіду у текстильних матеріалах. В ході дослідження проаналізовано нормативні документи, що формують сучасні системи сертифікації текстильних матеріалів в Україні та країнах Європейського Союзу, організаційні та методологічні проблеми екосертифікації. Визначено невідповідності у підходах до контролю вмісту формальдегіду у вітчизняних та міжнародних нормативних документах.*

*Ключові слова: текстиль, продукція, екологія, формальдегід, сертифікація.*

N.I. UPIROVA, G.V. KRAVCHUK  
Kyiv National University of Technologies and Design  
T.V. KHYLKEVYCH, T.F. KHARCHENKO,

«L.I. Medved's research center of preventive toxicology, food and chemical safety» (State enterprise)

## RATE FIXING OF THE FORMALDEHYDE LEVEL IN GOODS OF TEXTILE INDUSTRY AND IN LIGHT INDUSTRIAL GOODS IN UKRAINE AND THE WORLD

*The purpose of the given work is to distinguish the problems, as connected with the harmonization of the regulatory documents of Ukraine, in the spheres of ecological properties and safety of textiles, according to the EU standards and rate fixing of the formaldehyde level in textile materials. The regulatory documents that form modern systems of certification for textile materials in Ukraine and in the countries of the European Union, organizational and methodological problems of the eco-certification, were analyzed during the investigation. The inconsistencies in approaches to the formaldehyde content control were distinguished in domestic and international regulatory documents.*

*Keywords: textile, goods, ecology, formaldehyde, certification.*

### Вступ

Останнім часом споживачі все більше уваги звертають на рівень життєво необхідних споживчих властивостей товарів і виробів. При цьому одним з основних критеріїв оцінки гігієнічності продукції текстильної та легкої промисловості стає рівень їх екологічної безпечності, а для визначення їх якості і конкурентоспроможності найчастіше вирішальними є не вартість і фізико-механічні властивості, а безпека для здоров'я та оточуючого середовища [1, 2]. Такі зміни в пріоритетах споживачів змушують виробників продукції надавати гарантії безпечності власної продукції через механізми екологічної сертифікації та екологічного маркування. Ці механізми ефективно реалізуються в країнах ЄС, де проблемам екології текстилю вже давно приділяється значна увага й успішно діють такі екологічні ініціативи, як стратегія екологічно орієнтованого менеджменту та екологічного підприємництва, а всі підприємства в обов'язковому порядку проходять екологічний аудит. Такий підхід значно підвищує відповідальність товаровиробника за результати своєї діяльності та сприяє високому рівню екологічної безпечності та конкурентоспроможності продукції [3].

Екологічні принципи і стандарти впливають на відносини ЄС з третіми країнами і залежно від їх дотримання товари іноземного виробництва допускаються на митну територію країн ЄС [4]. У зв'язку з цим, для виходу на європейські ринки українські текстильні підприємства повинні приділяти значну увагу відповідності продукції вимогам міжнародного стандарту *Öko-Tex Standard 100*, який є основою для визначення рівня екологічної чистоти текстильних виробів та проведення екологічної сертифікації в багатьох країнах ЄС та світу. Отже, в процесі інтеграції українських виробників текстильної продукції в європейський та світовий ринковий простір, актуальним стає питання впровадження екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості в Україні. Це мало би сприяти підвищенню репутації України як учасника міжнародних екологічних програм, розширенню можливостей виходу української текстильної продукції на міжнародні ринки, гарантуванню захисту українського споживача від імпортованої продукції сумнівної якості та позитивному впливу на рівень конкурентоздатності вітчизняних товарів на внутрішньому ринку [3].

### Постановка завдання

Для впровадження в Україні екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості потрібно вирішити та узгодити ряд організаційно-методологічних проблем. Серед питань, що потребують подальшого розвитку, важливим є аналіз принципів та підходів до нормування рівнів кількісного та якісного вмісту у текстильній продукції шкідливих для здоров'я людини речовин.

Серед усіх хімічних речовин, що можуть міститися у текстильному виробі, особлива увага приділяється формальдегіду. Це зумовлено наступними причинами: по-перше, остаточний вміст формальдегіду зумовлено в багатьох стандартах на текстильну продукцію, зокрема в європейському *Öko-*

Tex Standard 100 та вітчизняному ДСТУ 4239-2003 [5–7], по-друге, в Україні у 1997 році було прийнято, а у 2002 році переглянуто нормативний документ «Державний гігієнічний норматив. Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів канцерогенних для людини» [7].

Метою статті є аналіз літературних джерел та нормативних документів, виявлення проблем, що пов'язані з гармонізацією нормативних документів України в сфері екологічності та безпечності текстильної продукції зі стандартами ЄС та нормуванням рівня вмісту формальдегіду у текстильних матеріалах. Дослідження зазначених питань є актуальним і необхідним для розробки методології визначення екологічних показників текстильної продукції та впровадження екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості в Україні.

### Результати дослідження

Формальдегід є компонентом багатьох хімічних сполук, що використовуються в текстильній промисловості для виготовлення текстильних виробів, при цьому він належить до другого класу небезпеки [8].

У великих концентраціях формальдегід токсичний, впливає на організм як подразнюючий газ, викликає дегенеративний процес в паренхіматичних органах, сенсibiliзує шкіру. Є дані про сильний вплив формальдегіду на центральну нервову систему. Вільний формальдегід інактивує ряд ферментів в органах та тканинах організму, пригнічує синтез нуклеїнових кислот, порушує обмін вітаміну С. Крім загальнотоксичної дії, виявлено канцерогенні та мутагенні властивості формальдегіду [5, 9–11]. Оскільки дитячий організм має підвищену чутливість та вразливість до дії зовнішніх факторів, що пов'язано з активним процесом роста та розвитку, то на тлі стійких негативних тенденцій у стані здоров'я дітей вміст вільного формальдегіду особливо ретельно треба контролювати саме в продукції для найменших споживачів [12].

Гранично допустима концентрація (ГДК) формальдегіду і його емісія у повітря у країнах ЄС регламентується найбільш жорстким стандартом в області текстильної екології - Öko-Tex Standard 100. Цей стандарт застосовується для текстильних і шкіряних виробів та визначає загальні й спеціальні умови, вироблена за яких тканина вважається екологічно безпечною. Перевірки по Öko-Tex Standard 100 завжди орієнтуються на конкретне призначення текстильної продукції, тому діє принцип: чим інтенсивніше контакт текстилю зі шкірою людини, тим більш високі вимоги екології повинні бути виконані. Нижче наведено гранично допустимі норми вмісту формальдегіду в текстильних матеріалах різного призначення по Öko-Tex Standard 100 (таблиця 1).

Таблиця 1

Нормування рівня вмісту формальдегіду в Öko-Tex Standard 100

Критерій	Клас продукту			
	I (діти до 36 міс.)	II (контакт зі шкірою)	III (немає контакту зі шкірою)	IV (декоративний матеріал)
Вміст вільного і здатного частково виділятися формальдегіду, мкг/г, не більше ніж	Відсутній*	75	300	300

\* - відсутній відповідно до Японського методу LOW 112 відповідає адсорбційній одиниці менше 0,05, а саме <16 ppm.

В Україні діє ряд нормативних документів, в яких ставляться вимоги до рівня вмісту формальдегіду у текстильній продукції. Серед них - стандарт ДСТУ 4239-2003 - «Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги». Згідно з цим стандартом, з огляду на безпеку продукції для життя та здоров'я людини, гігієнічні вимоги поділяються на групи:

1) гігієнічне нормування хімічних речовин у складі продукції – допустимий рівень масової частки хімічних волокон;

2) гігієнічне нормування комфортності – гігроскопічності, повітропроникності, питомого поверхневого електричного опору, рівень рН;

3) гігієнічне нормування вмісту шкідливих речовин та міграції їх з продукції до тіла людини на навколишнього середовища – показники вмісту вільного і здатного частково виділятися формальдегіду, емісії формальдегіду, вмісту екстрагувальних важких металів, пестицидів, пентахлорфенолу, азобарвників, хлорорганічних носіїв, емісії летких і пахучих сполук, стійкості пофарбування, наявності специфічного запаху.

Норми показників еколого-гігієнічних властивостей текстильних матеріалів і виробів диференційовані залежно від їх призначення: одяг і матеріали для нього, текстильні вироби домашнього вжитку, вироби для оздоблення інтер'єру. Норми для одягу та одягових матеріалів в свою чергу об'єднують в групи для:

- текстильних полотен (тканих, в'язаних, нетканих), зокрема дитячих;
- аксесуари (зокрема для дитячого одягу);
- пражі та волокон;
- шкіри та шкіряного одягу.

У кожній групі матеріалів і виробів виділяються такі, що контактують і не контактують зі шкірою

людини в процесі їх експлуатації.

Вимоги до рівня вмісту формальдегіду в текстильних матеріалах відповідно до ДСТУ 4239-2003 представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Нормування рівня вмісту формальдегіду в ДСТУ 4239:2003**

Критерій	Призначення текстильних виробів				
	Одяг і матеріали для нього		Вироби домашнього вжитку		Вироби для оздоблення інтер'єру
	Діти (до 24 міс.)	Дорослі	Діти (до 24 міс.)	Дорослі	
Вміст вільного і здатного частково виділятися формальдегіду, мкг/г, не більше ніж	20	300/75 <sup>1</sup>	20	75 <sup>2</sup>	300

<sup>1</sup> - рівень показників означає: верхній – для матеріалів (виробів), що не контактують зі шкірою людини; нижній - для матеріалів (виробів), що контактують зі шкірою людини;

<sup>2</sup> - для рушників і виробів з махрової тканини - 300 мкг/г

Інші нормативні документи, що регламентують вимоги до формальдегіду в текстильній продукції в Україні - ДСТУ ГОСТ 25294:2005 «Одяг верхній платтяно-блузкового асортименту. Загальні технічні вимоги» та ДСТУ ГОСТ 25296:2005 «Одяг верхній пальтovo-костюмного асортименту. Загальні технічні вимоги», згідно з якими для платтяно-блузкового та білизняного асортименту значення вмісту вільного формальдегіду повинно складати не більше 75 мкг/г, для верхнього одягу – не більше 300 мкг/г.

Ще один нормативний документ було затверджено в Україні у 2012 році в рамках гармонізації вітчизняних стандартів зі стандартами інтернаціональної Асоціації досліджень і випробувань в галузі екології текстилю ЕКО-ТЕКС - Державні санітарні норми та правила (ДСанПіН) «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги», які встановлюють медичні вимоги безпеки до продукції та є обов'язковими для виконання. Вимоги ДСанПіН в частині контролю рівня вмісту формальдегіду відповідають вимогам ДСТУ 4239-2003 [13, 14].

Порівняльний аналіз нормованих рівнів вмісту формальдегіду, внесених до стандартів ДСТУ 4239:2003 та Öko-Tex Standard 100 показує, що Öko-Tex Standard 100 є більш вимогливим до продукції дитячого призначення. Так, згідно з Öko-Tex Standard 100, продукція I класу (для дітей віком до 36 місяців) не повинна містити формальдегіди, при цьому ДСТУ 4239:2003 встановлює допустимий рівень формальдегідів у продукції для дітей лише до 24 місяців та на рівні до 20,0 мг/кг. Існують й інші розбіжності у рівнях нормованих показників [15]. Виникає цілком логічне питання: як виникли такі розбіжності у рівнях показників стандартів, які багато авторів називають гармонізованими? Справа у тому, що стандарти Öko-Tex Standard 100 та ДСТУ 4239-2003 в цілому співпадають за номенклатурою показників і їх нормативним рівнем, але Öko-Tex Standard 100 містить не лише заборонені чи регламентовані законодавчо параметри, але й такі, що можуть негативно вплинути на здоров'я людини з точки зору сучасної науки. Тому номенклатура показників Öko-Tex Standard 100 регулярно переглядається, коректується та вдосконалюється. Поряд із цим, ДСТУ 4239-2003 є незмінним з моменту його введення в дію [13, 14, 16]. Так, на момент введення в дію вітчизняного стандарту ДСТУ 4239-2003 в стандарті Öko-Tex Standard 100 було передбачено гранично допустиму норму вмісту формальдегіду в матеріалах для дитячого одягу саме на рівні 20 мкг/г [6, 17, 18]. Але, як вже було зазначено, Öko-Tex Standard 100 постійно переглядається в сторону підвищення вимог і наразі вже не можна вважати ДСТУ 4239-2003 гармонізованим з Öko-Tex Standard 100. Отже, знову виникає необхідність гармонізації ДСТУ 4239-2003 з Öko-Tex Standard 100 та внесенні доповнень і змін у вітчизняний стандарт відповідно до сучасних вимог, що містяться в міжнародному стандарті.

Одразу виникає й інше питання: наскільки є обґрунтованими вимоги Öko-Tex Standard 100 та чи не є такі жорсткі норми одним з методів конкурентної боротьби європейців? Тут можна звернутись до досвіду інших країн в даному питанні, наприклад, Російської Федерації (РФ). У старих радянських гостах передбачався нульовий вміст формальдегіду для текстильних матеріалів дитячого асортименту [19]. Наразі в РФ діє ГОСТ Р 50729-95 РФ «Матеріали текстильні. Предельно допустимые концентрации свободного формальдегида», в якому вміст формальдегіду в текстильних матеріалах у виробах для дітей віком до 1 року не допускається. Така норма підтверджена і російськими гігієністами в результаті проведення санітарно-хімічних та токсикологічних досліджень щодо встановлення нормативної величини для формальдегіду шляхом дослідження шкірно-подразнювальної та алергенної дії на тваринах і людях-добровольцях. В результаті проведення дослідів на міграцію речовин у водне середовище та стійкість до поту для виробів білизняного асортименту було встановлено, що величина концентрації формальдегіду, що мігрує з тканин і одягу, не повинна перевищувати 5 мг/л з врахуванням десятикратного коефіцієнту запасу в зв'язку з канцерогенною та алергенною дією формальдегіду [14, 20].

Відповідно до СанПіН 2.4.7/1.1.1286-03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и

взрослых» (РФ), вміст формальдегіду в одязі для дітей не повинен перевищувати 0,1 мг/л. Цим документом контролювався вміст формальдегіду у дитячому одязі в РФ до введення в дію у 2011 році Технічного регламенту (ТР) ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков».

До введення в дію зазначеного вище ТР ТС гігієністами було проведено токсикологічний експеримент на тваринах для з'ясування обрuntuваності нормованих рівнів формальдегіду [12]. Дослідження проводились на тваринах з використанням текстильних виробів різної поверхневої густини, з різним ступенем контакту зі шкірою та різним рівнем впливу (20, 75, 150, 750 мкг/г). Протягом двох тижнів експерименту вивчалась динаміка приросту маси тіла, параметри нервової системи, системи крові, функції печінки, нирок, оцінювання імунної системи тварин. Результати досліджень дозволили встановити вимоги до безпеки дитячого одягу та рекомендувати ввести в проект ТР наступне: в одязі першого шару для дітей віком до 1 року вільний формальдегід не допускається, в одязі другого та третього шарів – допускається не більше ніж 20 мкг/г вільного формальдегіду, для дітей віком від 1 до 3 років вміст вільного формальдегіду не повинен перевищувати 20 мкг/г [12]. Тим не менше, введений у 2011 році ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» не враховує дані рекомендації та містить норми, наведені у таблиці 3. Отже, результати роботи дослідників не знайшли відображення у ТР ТС в частині нормування вмісту вільного формальдегіду в одязі для дітей.

Таблиця 3

**Нормування рівня вмісту формальдегіду в ТР ТС 007/2011**

Вікова група, вік дитини	Питома вага вільного формальдегіду (мкг/г, не більше)	Призначення виробів
Діти до 1 року	20	одяг та вироби першого шару – постільна білизна, трикотажні та швейні вироби з текстильних матеріалів
	20	одяг другого шару – трикотажні та швейні вироби з текстильних матеріалів
	20	одяг третього шару – трикотажні та швейні вироби з текстильних матеріалів
Ясельна група, 1-3 роки	20	Одяг першого шару – постільна білизна, хустки, літнє головне вбрання, купальні вироби, панчішно-шкарпеткові вироби
Дошкільна група, 3-7 років		
Шкільна група, 7-14 років		
Підліткова група, 14-18 років		
Ясельна група, 1-3 роки	75	Одяг другого шару – рукавички, головне вбрання, панчішно-шкарпеткові вироби осінньо-зимового асортименту
Дошкільна група, 3-7 років		
Шкільна група, 7-14 років		
Підліткова група, 14-18 років		
Ясельна група, 1-3 роки	300	Одяг третього шару – пальта, напівпальта, куртки, комбінезони
Дошкільна група, 3-7 років		
Шкільна група, 7-14 років		
Підліткова група, 14-18 років		

Таким чином, враховуючи проведений аналіз нормативної документації щодо вмісту формальдегіду у текстильній продукції та результати експериментальних досліджень, можна констатувати, що робота в напрямку гармонізації нормативних документів України з міжнародними стандартами залишається актуальною.

### Висновки

1. Формальдегід є одним з найнебезпечніших екополотантів, норми вмісту якого обумовлено в багатьох стандартах на текстильну продукцію в різних країнах світу.
2. Вимоги до рівня вмісту формальдегіду, що містяться в стандартах Öko-Tex Standard 100 та ДСТУ 4239-2003, мають розбіжності, у тому числі і в частині нормування вимог до рівня вмісту вільного формальдегіду в текстильній продукції дитячого призначення.
3. Для покращення екологічності текстильної продукції, особливо дитячого асортименту, існує нагальна необхідність перегляду змістовної частини вітчизняного стандарту ДСТУ 4239-2003 з метою гармонізації його вимог з вимогами європейського стандарту Öko-Tex Standard 100.

### Література

1. Галик І. С. Роль текстильного товарознавства у формуванні та оцінюванні екологічної безпечності текстильних матеріалів і виробів / І. С. Галик, Б.Д. Семак // Вісник КНУТД. - 2013. - №2. - С. 91-98.
2. Високотехнологічні конкурентоспроможні і екологічноорієнтовані волокнисті матеріали та

вироби з них [Текст] : монографія / [ П.А.Глубіш, В.М. Ірклей, Ю.Я. Клейнер, Н.М. Резанова, М.В. Цебренько, С.М. Кернер, В.Д. Омельченко, Ю.Т. Турчаненко ]. - К. : Арістей, 2007. - 264с.

3. Упірова Н.І. Екологічна сертифікація продукції текстильної та легкої промисловості як інструмент впливу на повний життєвий цикл текстильних виробів / Н.І. Упірова, А.М. Слізков, О.О. Гайдей // Вісник ХНУ. – 2016. - № 1(233). – С. 181-184.

4. Олефіренко О. Головні тенденції формування екологічного простору / О. Олефіренко // Наук. вісн. – 2011 – Вип. 6. – Режим доступу: <http://www.lvivacademy.com/visnik6/fail/Olefirenko.pdf>

5. Г.Г. Богданов, З.В. Захожай. Еволюція матеріалів для одягу: Навчальний посібник. – К.: КНУТД, 2003.-280с.: - Бібліогр.: 279 с.: - бібліогр. назв 8: - іл. 45. Укр. мовою.

6. М.Г. Гаврилова, Ю.Я. Севостьянова, С.В. Фролов, А.В. Артемов. Нормы и методики содержания формальдегида в текстильных изделиях: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.textileclub.ru/index.php?option=displaypage&Itemid=106&or=page&SubMenu=>

7. Баглей Е.А. Оценка канцерогенного риска веществ, мигрирующих из полимерных материалов / Е.А. Баглей // Тези доповідей науково-технічної конференції «Актуальні питання токсикології та гігієни застосування полімерних матеріалів, проблеми «хворого житла»» (23-24 червня 2003 року). – Київ : ДП «Інститут екогігієни та токсикології ім. Л.І.Медведя», 2003. – С. 379-381.

8. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников // - Вид. 2-е, стереотипне. - Львів: Афіша, 2000. - 348 с.

9. Дорогова В.Б. Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм (обзор) / В.Б. Дорогова, Н.А. Тараненко, О.А. Рычагова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. - № 1 (71). – С. 32-35.

10. Зінченко Н.О. Аерогенне навантаження для населення забруднення повітря закритих приміщень хімічними канцерогенами / Н.О. Зінченко, І.О. Черниченко, О.М. Литвиченко, Л.С. Соверткова // Гігієна населених місць. – 2012. - № 59. – С. 114-119.

11. Мячина О.В., Зуйкова А.А., Пашков А.Н., Пичужкина Н.М. Исследование взаимосвязи между заболеваемостью детей и содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (по данным ежедневных наблюдений в течение года) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-6. – С. 1087-1093: [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32902> (дата обращения: 22.09.2016).

12. Барсукова Н.К. Биологическая и химическая безопасность детской одежды: предъявляемые требования / Н.К. Барсукова, О.А. Чумичева // Рынок легкой промышленности. – 2010. - № 74: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rustm.net/catalog/article/1719.html>

13. Упірова Н.І. Актуальність проблеми забруднення пестицидами продукції текстильної та легкої промисловості / Н.І. Упірова, А.М. Слізков, Т.В. Хилькевич, Т.Ф. Харченко, А.М. Строй // Вісник ХНУ. – 2016. - № 4(239). – С. 189-193.

14. Чубирко М.И. Гигиенические подходы к оценке детской продукции / М.И. Чубирко, Т.А. Попова, О.А. Фуфаева, Г.М. Басова // Тези доповідей науково-технічної конференції «Актуальні питання токсикології та гігієни застосування полімерних матеріалів, проблеми «хворого житла»» (23-24 червня 2003 року). – Київ : ДП «Інститут екогігієни та токсикології ім. Л.І.Медведя», 2003 – С. 358-359.

15. Упірова Н.І. Шляхи розвитку екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості України / Н.І. Упірова, А.М. Слізков, Л.А. Дмитренко // Вісник КНУТД. Серія «Технічні науки». – 2015. - № 3(86). – С. 157-163.

16. Слізков А.М. Проблеми екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості і шляхи їх вирішення / А.М. Слізков, Н.І. Упірова // Вісник КНУТД. Серія «Технічні науки». – 2015. - № 2(84). – С. 221-226.

17. Галик І. С. Стандартизація вимог до екологічної безпеки текстилю / І. С. Галик, Б. Д. Семак, З. М. Семак // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча. - 2013. - Вип. 13. - С. 41-46. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlca\\_2013\\_13\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlca_2013_13_14).

18. Environmental baseline requirements for textiles. Study commissioned by: The Consumer Council at the Austrian Standards Institute. Supervised by: Dr. Franz Fiala. Pia Brunn Poulsen. Force Technology. The Division – “Energy and Environment”. – 2004. - Режим доступу: <http://www.google.com.ua/url?url=http://www.verbraucherrat.at/content/01-news/02-archiv-2003-2004/07-umweltanforderungen-an-textilien/textilesforce.pdf&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEw iXt6Pi4b7PAh XJjwKHe9OARUQFgg0MAY&sig2=GQb0xcE0wA-hMsvizoR y3Q&usq= AFQjCNGf0q zbLnxfwMR HTmbqo Lfcjv 41IA>

19. Разуваев А.В. Стандарт Экотекс -100 и биоцидная отделка текстильных материалов / А.В. Разуваев // Рынок легкой промышленности. – 2009. - № 68. – С. 22-25.

20. Рожковська Г.П. Характер дії, методи визначення та оцінка ризику синтетичних матеріалів при контакті зі шкірою людини / Г.П. Рожковська // Тези доповідей науково-технічної конференції «Актуальні питання токсикології та гігієни застосування полімерних матеріалів, проблеми «хворого житла»» (23-24 червня 2003 року). – Київ : ДП «Інститут екогігієни та токсикології ім. Л.І.Медведя», 2003 – С. 386-388.

Рецензія/Peer review : 1.12.2016 р.

Надрукована/Printed :5.2.2017 р.

Рецензент : д.т.н., проф. А.М. Слізков