

## ТЕХНОЛОГІЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 331.47(100)

Н.М. ЗАЩЕПКИНА, Я.О. ЯЩЕНКО, А.А.МЕЛКОНЯН, А.О. БУРМИСТРОВА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний університет»

**ТЕКСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ЯК БАР'ЄР ДЛЯ ЗАХИСТУ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ  
ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*В статті розглянуто проблему впливу людини на навколишнє природне середовище, що супроводжується небаченими раніше інтенсифікацією і глобалізацією негативних наслідків цього впливу. В останні роки відбувається сильне забруднення повітря, пов'язане з розширенням осередків промисловості, з механізацією, автоматизацією багатьох сфер нашого життя. Але є і зворотній бік – негативний вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Саме текстильні матеріали і є тим захисним бар'єром між тілом людини та негативним впливом навколишнього середовища на її здоров'я. Вивчення залежності гігієнічних властивостей тканини від її структури, контроль якості текстильних матеріалів та ступінь захисту людини за їх допомогою від забруднення довкілля є важливою актуальною задачею. Було проаналізовано стан середовища та його вплив на здоров'я людини, визначено способи захисту людини від впливу на її здоров'я пилу. Проаналізовано методи визначення пилоємності та пилопроникності матеріалів. Після урахування всіх недоліків був вибраний такий метод контролю гігроскопічних властивостей текстильних матеріалів, як телевізійно-інформаційна вимірвальна система, яка дозволяє з великим ступенем точності визначити пилоємність та пилопроникність текстильних матеріалів. Наявність програмного забезпечення дозволяє мобільно виводити результати на екран, що сприяє зменшенню похибок вимірювання та проведення якісного контролю.*

*Ключові слова: контроль, якість, вплив, тканина, трикотаж, текстильні матеріали.*

N.M. ZASHCHEPKINA, J.A. YASHCHENKO, A.A. MELKONYAN, A.A. BURMISTROVA

National technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic University"

**TEXTILE MATERIALS AS A BARRIER TO PROTECT HUMAN HEALTH WSC  
NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACT**

*The article considers the problem of human impact on the environment, which is accompanied by an unprecedented intensification and globalization, the negative consequences of this action. In recent years there is a strong air pollution associated with the foci of industry, the mechanization, the automation of many aspects of our lives. But there is a downside – the negative impact of the environment on human health. It is textile materials and is the protective barrier between the body and the negative impact of the environment on his health. A consideration of the hygienic properties of the fabric from its structure, quality control of textile materials and the degree of protection by means of them from the pollution of the environment is an important topical problem. Analyzed the status of the environment and its effects on human health, identified ways to protect people from the effects on her health dust. The methods of determining palm Costa and Peloponnesus textile materials.*

*After all faults, have you chosen this method of controlling the hygroscopic properties of textile materials, such, as television information-measuring system, which allows a high degree of accuracy to determine palm Costa and Peloponnesus textile materials. The availability of the software allows a mobile to show the results on the screen, which contributes to a reduction of measurement errors and carrying out quality control.*

*Keywords words: control, quality, effect, fabric, knitwear, textile materials.*

**Вступ.** Характерною особливістю нашого часу є інтенсифікація та глобалізації впливу людини на навколишнє природне середовище, що супроводжується небаченими раніше інтенсифікацією і глобалізацією негативних наслідків цього впливу. Проблема забруднення природного середовища стає настільки гострою через зростання обсягів промислового і сільськогосподарського виробництва та у зв'язку з якісною зміною виробництва під впливом науково-технічного прогресу.

**Постановка проблеми.** Проблема забруднення природного середовища гостро постала після того, як людство суттєво розширило кількість металів, стало виготовляти синтетичні волокна, пластмаси та інші речовини, що мають властивості, не тільки не відомі природі, але шкідливі для організмів біосфери. Ці речовини (кількість і різноманітність яких постійно зростає) після їх використання не надходять в природний кругообіг. Відходи виробничої діяльності все більше забруднюють літосферу, гідросферу та атмосферу Землі. Адаптаційні механізми біосфери не можуть впоратися з нейтралізацією збільшення кількості шкідливих для її нормального функціонування речовин, і природні системи починають руйнуватися.

В останні роки відбувається сильне забруднення повітря, пов'язане з розширенням осередків промисловості, з механізацією, автоматизацією багатьох сфер нашого життя. Дія шкідливих речовин, що потрапляють в повітря, може посилюватися їх взаємними реакціями між собою, накопиченням, великою тривалістю їх знаходжень в повітрі, особливими метеоумовами та іншими факторами. У районах, де спостерігається висока щільність населення, скупчення заводів і фабрик, велика насиченість транспорту, забруднення повітря особливо зростає. У періоди, коли забруднення досягає високого рівня, багато людей скаржаться на головний біль, подразнення очей і носоглотки, нудоту і загальне погане самопочуття. Присутність суспензії кислоти, головним чином сірчаної, корельоє з почастішанням нападів астми, а з-за

чадного газу виникають ослаблення розумової діяльності, сонливість і головний біль. З високими рівнями суспензій, що діють протягом тривалого часу, пов'язують респіраторні захворювання і рак легень. Однак всі ці фактори можуть різною мірою впливати на різні аспекти здоров'я. У деяких випадках забруднення повітря сягає настільки високих рівнів, що призводило до смертельних наслідків

Основна кількість текстильних матеріалів, які сьогодні випускаються промисловістю, використовується для виробництва одягу. Одяг необхідний людині для захисту тіла від несприятливих впливів зовнішнього середовища — низької та високої температури, надмірної радіації, вітру, дощу, снігу тощо. Крім цього тканина або трикотаж захищають шкіру, оберігають поверхню тіла людини від механічних і хімічних ушкоджень, пилу, бруду, мікроорганізмів, укусів комах і тварин. Саме текстильні матеріали і є тим захисним бар'єром між тілом людини та негативним впливом навколишнього середовища на її здоров'я.

**Виклад основного матеріалу.** Основними показниками гігієнічних властивостей тканин та трикотажу є: відсутність в текстильних матеріалах шкідливих для людського організму речовин, а також сорбційні та теплозахисні властивості тканин та трикотажу.

Проникність текстильних матеріалів характеризується їх гігроскопічністю, водо- та пилопроникністю тощо. Як відомо, гігроскопічність — здатність матеріалу поглинати водяні пари з навколишнього атмосфери і утримувати їх при певних умовах. Це одна з найважливіших властивостей. Гігроскопічність текстильних матеріалів змінюється зі зміною відносної вологості повітря і температури, не залишаючись при цьому постійною. Якщо б вміст вологи в матеріалах не змінювався при зміні температури і вологості, то гігроскопічні властивості тканин та трикотажу втратили б своє значення в гігієнічному відношенні. Текстильні матеріали з певною гігроскопічністю є регулятором тепла між тілом людини та навколишнім середовищем [1].

Гігроскопічність матеріалів залежить від їх волокнистого складу, структури, обробки та ін. Обмін тепла між тілом одягненої людини і навколишнім середовищем — складне і різноманітне явище, в якому мають місце різні біологічні і фізичні процеси, що при цьому сутність теплозахисного дії одягу не залишається однаковою. Вона змінюється в залежності від роду одягу, кліматичних умов та умов праці, стану організму людини і визначається різними властивостями текстильних матеріалів.

Забруднення повітря викидами промислових підприємств і автомобільними вихлопними газами завдає непоправної шкоди органам дихання людини. Особливо страждають жителі мегаполісів, велосипедисти, працівники ДАІ, люди, робота яких безпосередньо пов'язана з постійним пересуванням по місту. Недостатній асортимент та обсяг інформації щодо способів респіраторного захисту призводить до багаторазових захворювань органів дихання людини. Поліпшення якості та розширення асортименту товарів народного вжитку — одне з головних завдань економіки будь-якої країни.

В умовах ринкової економіки якість продукції значною мірою визначає її конкурентоспроможність. Асортимент і якість продукції текстильної промисловості, нерозривно пов'язані з матеріальним і культурним рівнем життя населення.

Небезпечні речовини можуть бути у формі твердих або рідких аерозольних часток, газів, парів або випарів. Чим менше розмір часток пилу, тим довше вони знаходяться в повітрі у зваженому стані і тим вище ймовірність того, що вони потраплять всередину з повітрям, проникнуть в легені. Маски допомагають запобігти утворенню основних небезпечних захворювань, так як відомо, що такі речовини як пірен і бензол, які містяться у вихлопних газах, є онкогенними. Пари і гази побачити неможливо, навіть, коли вони в дуже великих концентраціях.

На відміну від твердих і рідких аерозольних частинок, організм практично ніяк не протистоїть впливу газів і парів. При вдиханні пари і гази потрапляють безпосередньо в легені і вже звідти безперешкодно проникають у кровоносну систему. Пройшовши по кровоносній системі, вони завдають шкоди внутрішнім органам і головному мозку [2].

Таким чином, вивчення залежності гігієнічних властивостей тканини від її структури, контроль якості текстильних матеріалів та ступінь захисту людини за їх допомогою від забруднення довкілля є важливою актуальною задачею. Створення фільтруючих матеріалів, що поєднують продуктивність з високою утримуючою здатністю, є на сьогодні найважливішим завданням, успішному вирішенню якого сприяє як правильний вибір конструкцій фільтрувального апарату, умов процесу фільтрації, так і вибір самих фільтрувальних матеріалів.

Матеріал одягу людини також в повсякденному житті виступає в якості фільтрувального матеріалу від різного сорту забруднень. Виконання основних функцій респіраторного захисту можна досягти, використовуючи певну товщину текстильних матеріалів, комбінацію матеріалів, багатошарову будову. Останнім часом постало питання в розробці поліфункціональних текстильних матеріалів, шари яких мали б діаметрально протилежні властивості.

Існують декілька способів отримання потрібного результату, а саме: 1) поєднання сировини з різними властивостями в процесі ткацтва чи в'язання; 2) створення багатофункціональних багатошарових композиційних текстильних матеріалів, шари яких виготовлені з сировини з різними властивостями.

Тому, актуальним є визначення та контроль пилопроникності та пилоємності текстильних матеріалів. Ці показники в першу чергу залежать від структури матеріалів, а саме від розмірів чарунок, через які проходить повітря з пиловими частками до тіла людини.

Для контролю кількості пилових часток необхідно визначати ці гігроскопічні властивості

матеріалів.

На даний момент існує декілька методик визначення пилоємності та пилопроникності текстильних матеріалів, заснованих на методі вагового аналізу [3].

Визначення пилоємності та пилопроникності текстильних матеріалів проводиться традиційним прямим способом визначення, за яким коефіцієнти пилоємності оцінюють по приросту ваги зразка та перепаду тиску повітря, яке протягом певного часу пропускають через запилений матеріал.

Недоліком відомого способу є неможливість визначення тривалості та динаміки процесу затримання пилу зразком. Крім того спосіб не враховує силового впливу повітряного потоку на структуру випробуваного зразка, що є істотним, особливо для текстильних матеріалів, які легко деформуються, і саме це, впливає на об'єктивність результатів.

Так само існує спосіб визначення пилопроникності по пилоємності показника, що полягає у впливі на зразок текстильних матеріалів пилоповітряної суміші протягом заданого проміжку часу і в певній кількості пилу. Недоліком цього способу є непряме визначення пилопроникності, тобто визначається пилоємність.

Незважаючи на те, що ці показники взаємопов'язані, проте вони визначають різні характеристики текстильних матеріалів: пилопроникність характеризує гігієнічні властивості, а пилоємність – здатність текстильних матеріалів до забруднення. Саме тому визначення цих показників вимагає різних умов і визначати один показник через інший не завжди виправдано.

Аналіз існуючих методик і приладів для визначення пилоємності дозволяє зробити висновок про те, що вони не забезпечують високої об'єктивності в оцінці та контролі якості текстильних матеріалів. Для визначення пилоємності тканин з урахуванням умов експлуатації розроблено новий спосіб. Його мета є в моделюванні реальних умов експлуатації спецодягу та захисних засобів з текстильних матеріалів.

За основу був вибраний відомий прямий метод визначення пилоємності, після якого коефіцієнт пилоємності оцінюють по приросту ваги зразка і перепаду тиску повітря, який протягом певного часу пропускають через запилений матеріал [3]. Недоліком відомого способу є неможливість визначення тривалості і динаміки процесу затримання пилу зразку. Крім того спосіб не враховує силової дії повітряного потоку на структуру випробуваного зразка, що є істотним, особливо для текстильних матеріалів, які легко деформуються, і саме це впливає на об'єктивність результатів [4].

В новому способі для контролю пилоємності та пило проникності використовуються телеметричні інформаційно-вимірвальні системи, що дозволяє в короткий термін досліджувати та контролюванні відсоток пилу на матеріалі, динаміку запылення та знижувати відсоток похибки вимірювання за рахунок мобільності системи та відсутності деформації матеріалів при дослідженні.

#### Висновки

Було проаналізовано стан середовища та його вплив на здоров'я людини, визначено яким чином можна захистити людину від впливу на нею пилу. Обрано методи контролю. Після урахування всіх недоліків був вибраний такий метод контролю гіроскопічних властивостей текстильних матеріалів, як телевізійно-інформаційна вимірвальна система, яка дозволяє з великим ступенем точності визначити пилоємність та пилопроникність текстильних матеріалів, а наявність програмного забезпечення дозволяє мобільно виводити результати на екран, що сприяє зменшенню похибок вимірювання та проведенню якісного контролю.

#### Література

1. Шустов Ю.С. Основы текстильного материаловедения / Шустов Ю.С. – М. : МГТУ им. А.Н. Косыгина. ООО «Совьяж Бево». 2007. – 303 с.
2. Защепкіна Н.М. Захист органів дихання людини від негативного впливу навколишнього середовища / Н.М. Защепкіна, Н.Р. Терентьева // Вісник Житомирського державного технічного університету. – 2014 – № 3(70). – С. 109–112.
3. Коузов Т.А. Методы определения физико-химических свойств промышленных пылей / Коузов Т.А. Л. : Химия. 1989. – С. 30–40.
4. Защепкіна Н.М. Вивчення методів дослідження пилоємності та пилопроникності текстильних матеріалів / Н.М. Защепкіна, А.А. Мелконян, Я.О. Ященко, А.О. Бурмистрова // Збірник наукових праць. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – № 1. – С. 26–27.

Рецензія/Peer review : 24.3.2016 р.

Надрукована/Printed : 18.4.2016 р.  
Рецензент : д.т.н., проф. Здоренко В.Г.