

УДК 620.22:624

І.М. БІЛОУС, Т.А. ПУДАЙЛО, В.С. ГОРОБЧИШИНА, В.В. ЛИПОВА

Вінницький інститут конструювання одягу і підприємництва

ВПЛИВ АЗБЕСТОВИХ ВОЛОКОН НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДСТВА

В даній статті представлено і описано застосування та дослідження азбесту, його позитивні та негативні властивості. Надана характеристика та вказані основні властивості азбесту: Дослідження доводить, що азбест має широке застосування, серед натуральних волокон неорганічного походження, стійкість азбесту до високих температур дозволяє використовувати його як матеріал для театральних завіс, спецодягу пожежних, металургів, космонавтів. Стійкість до загивання, здатність затримувати бактерії, шкідливі речовини й радіаційне випромінювання дозволяють використовувати його у фільтрах харчової, атомної, фармацевтичної промисловості, при виготовленні гербового паперу, грошових знаків. Азбест входить до складу більш ніж трьох тисяч виробів у всіляких областях техніки. Дослідивши властивості азбесту, пропонується його нове застосування у вигляді порошкоподібної маси у фітополотні для зменшення ризику пошкодження готових виробів, підвищення їх якості, зносостійкості, а також додавати у масляні фарби для малювання.

Ключові слова: азбест, нанотехнології, базальтові волокна, полотно.

I.M. BILOUS, T.A. PUDAILO, V.S. GOROBCHISHINA V.V. LYPOVA

Vinnytsia Institute of Clothes Designing and Entrepreneurship

INFLUENCE OF ASBESTINE FIBRES ON THE VITAL FUNCTIONS OF HUMANITY

Application and research of earth-flax are presented in this article and described, him positive and negative properties. Given description and indicated basic properties of earth-flax : earth-flax - (worm-pipe) is a mineral, from what of it get. He has greenish- yellow (sometimes white) with a gold tint. An earth-flax meets in the wild as bunches of fibres and has exceptionally high durability at a stretch, resiliency, chemical and physical firmness. An earth-flax has unique warm, sound, electro- isolation properties. Other material with similar properties in the wild is not. Research proves that an earth-flax has wide application, among the natural fibres of inorganic origin, firmness of earth-flax to the high temperatures allows to use him as material for theatrical curtains, overalls of fire, metallurgists, cosmonauts. Firmness to rotting, ability to detain to the bacterium, harmful substances and radiation allow to use him in the filters of food, atomic, pharmaceutical industry, at making of the stamped paper, money signs. An earth-flax enters in the complement of more than three thousand wares in the various areas of technique. Investigating properties of earth-flax - it is offered him new application as powdery mass in fit linens for reduction to the risk of damage of finish goods, increase of their quality, wearproofness, and also to add to the oily paints for drawing.

Key words: earth-flax , nanotechnologies, basaltic fibres, linen.

Вступ

З найдревніших часів текстиль відіграє важливу роль не лише в плані облаштування побуту, але і в оформленні простору. Тканини в дизайні інтер'єрів набувають сьогодні особливої популярності, багато в чому завдяки появі інноваційних технологій, що дозволяють реалізувати практично будь-яку ідею і зробити домашній текстиль ще привабливішим. Кожен метр текстильного матеріалу, зробленого в наші дні, несе на собі пам'ять і знання, накопичені віками і тисячоліттями, упродовж яких людина займалася однією з прадавніх технологій – виробництвом текстилю.

Історія текстилю почалася, принаймні, шість тисяч років тому. У той час людина вже знала і використала чотири найважливіші природні волокна: льон, шерсть, бавовну і шовк. Археологічні розкопки доводять, що ще на самих ранніх стадіях розвитку люди уміли ці волокна вирощувати і переробляти у вироби. Таким чином людина, беручи участь у боротьбі за своє існування з природою, пристосовувала її до своїх потреб.

Першим освоєним і окультуреною людиною волокном був льон. Ще п'ять тисяч років до Різдва Христового, в долині річки Ніл на території сучасного Єгипту, з льону виготовляли тканини. Ще раніше наші предки уміли витягати волокна із стебел лубових рослин, плести з них подібність тканин і використати їх для прикриття свого тіла.

Другим найважливішим волокном, яке освоїла людина була шерсть. В період неоліту (кінець кам'яного століття) людина використала шерсть разом з льоном. Жителі того ж древнього поселення на території сучасної Швейцарії розводили овець. Сама рання дата, пов'язана з вівчарством і виробництвом шерсті, підтверджена розкопками, відповідає 4000 років до нашої ери.

Третє найважливіше волокно в історії текстилю – бавовна. Перше матеріальне підтвердження його виробництва відноситься до 1000 років до н.е., про що говорять археологічні розкопки поселення в Індії. Дослідження показують, що бавовну почали використати в Єгипті за декілька тисяч років до н.е. Купці завозили бавовну з Індії на Близький Схід, в Центральну Азію і потім в Китай. Ще в невідкритій Європою Південній Америці, древні інки виробляли бавовняні тканини чудового за сучасними мірками колористичного оформлення і якості.

Четверте найважливіше природне волокно – шовк. Ймовірно, батьківщиною його виробництва був Китай. Легенда свідчить, що китайська імператриця Хен-Линг-Чи перша відкрила це чудове волокно. Вона випадково впустила кокон в гарячу воду і побачила, що з розм'якшеного кокона відокремилися шовкові нитки. Імператриця зрозуміла можливість використання цих ниток.

Таким чином, рання історія текстилю подарувала нам чотири природних волокна, які були освоєні і використовувалися для виробництва тканин доісторичною людиною за технологічною схемою:

виращування – прядіння – ткацтво. Ця проста схема, винайдена більш ніж 6 тисяч років тому, не зазнала принципових змін досі, пройшовши шлях від ручної до високоавтоматизованої швидкісної технології із застосуванням робототехніки. Прості прядки і ткацькі верстати, які знаходять при розкопках древніх поселень, основані на тих же принципах, що і сучасне автоматизоване текстильне, прядильне і ткацьке устаткування [1].

Метою роботи є дослідження застосування азбестових волокон у вигляді порошкоподібної маси в фітополотні для готових виробів, а також у додаванні у масляні фарби для малювання.

Об'єктом дослідження є аналіз та характеристика впливу азбесту на життєдіяльність.

Експериментальна частина

Формування асортименту текстильних полотен спеціального призначення з базальтових волокон обумовлює необхідність дослідження їх теплофізичних властивостей. На вітчизняному ринку теплостійких полотен спеціального призначення найбільш відомі такі: з азбестових волокон (+250°C); зі скловолокон (характерна особливість – низька робоча температура скляного волокна (до +400 °C) та низька температура спікання (+600 °C); із поліефірних вогнетривких волокон (матеріалу властиві низька робоча температура (від –60 до +170°C) та низька температура плавлення (+260 °C) порівняно з базальтовим волокном. Ці тканини для набуття вогнетривких властивостей потребують обробки спеціальними апретами [3].

Розглянемо на прикладі азбесту. У перекладі з грецького «азбест» означає «невичерпний», «непогасний», «неослабний» – досить романтична назва цього унікального природного мінералу. Інша, не менш романтична, назва мінералу – «гірський льон», тому що азбест здатний розщеплюватися на якнайтонші довгі волокна завтовшки до 0,5 мікрметрів.

Азбест відомий з дуже давніх часів. Ще за 1300 років до нашої ери в стародавньому Китаї, в Індії жерці мали одяг з азбесту, що не згорав, в якому вони входили у вогонь, виходили з нього живими. Азбест є природним різновидом гідросилікатів, волокнистих мінералів (серпентин, амфіболи), що легко розщеплюються на тонкі міцні волокна, які є кристалами рулонної або трубчастої структури. Він володіє високою термостійкістю: плавиться при температурі 1550°C. Азбест забарвлений в білий, зеленуватий, жовтуватий або сірий колір. Він зустрічається в рудних жилах зазвичай неглибоко від поверхні. Тому його родовища розробляються, в основному, відкритим способом. Інколи агрегати азбесту досягають метрової довжини, але частіше мають форму щетини, зростаючої перпендикулярно стінкам гірської жили. Зовнішній вигляд азбесту буває різним: мінерал може нагадувати кору дерева, вітки, сиве волосся (рис. 1).

Відмінна і унікальна риса азбесту – зростання його кристалів лише в одному напрямі, внаслідок чого їх довжина може в десятки тисяч разів перевищувати товщину і доходити до декількох сантиметрів. З тієї ж причини азбест при механічній дії легко розщеплюється на якнайтонші (менше довжини хвилі світла) міцні еластичні волокна. Будову цих волокон і секрет їх гнучкості удалося розгадати лише після винаходу електронного мікроскопа. Виявилось, що азбестові волокна усередині порожні: їх внутрішній діаметр рівний 13 нм при зовнішньому 26 нм. Ці волокна сплетені в товщі нитки, довжина яких може досягати 5 см і більше. Тонковолокниста будова природного азбесту дозволяла робити з нього пряжу, а з неї – тканини, що не згорають.

Недаремно назва мінералу походить від грецького *asbestos* – непогасний. Азбест в античні часи добували на грецькому острові Евбея в Егейському морі, а також на Кіпрі. Азбестова тканина була відома і стародавнім римлянам; за свідченням Плінія Старшого вона цінувалася так само дорого, як перли. Про причини її вогнестійкості вигадувалися вельми наївні припущення. «Є камінь для тканини, – писав Пліній, – який зростає в пустелях Індії, населених зміями, де ніколи не падає дощ, і тому він звикся жити в жарі. З нього роблять похоронні сорочки, щоб завертати трупи вождів при їх спалюванні на вогнищі, з нього роблять для тих, що бенкетують серветки, які можна розжарювати на вогні». Проте вироби з азбестової тканини могли дозволити собі лише дуже багаті люди. У їх числі був і римський імператор Нерон.



Рис. 1. Волокна азбесту

Розповідають, що у імператора Карла V, наймогутнішого монарха Європи 16 ст, була скатерть з тонкого азбестового волокна, яку він після бенкету для звеселення гостей кидав у вогонь. Всі органічні

залишки згорали, а скатерть залишалася цілою (рис. 2).

Середньовічні араби робили з азбестової тканини одяг для воїнів, що приголомшували противника «грецьким вогнем» – древнім напалмом. А для пожежників такий одяг почали робити в Італії і Франції лише в 1829 р. Інше древнє вживання азбестового волокна – гніт, що не згорає, для світильників в храмах [2].

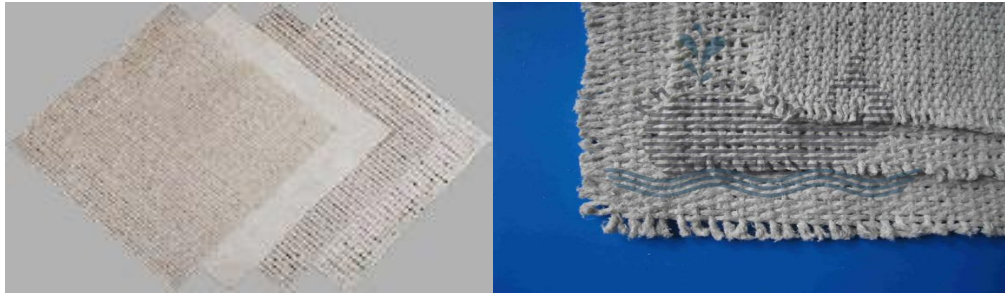


Рис. 2. Тканина з азбесту

Проте виробництво і використання азбесту продовжувало швидко зростати, особливо під час другої світової війни, оскільки цей матеріал по багатьом властивостям не знає собі рівних. Азбест широко використовували при будівництві (зараз використання хризотилу-азбесту в житловому і виробничому будівництві заборонене Всесвітньою організацією охорони здоров'я).

Проведені в різних країнах епідеміологічні дослідження з очевидністю показали, що вдихання азбестових волокон може викликати ряд небезпечних захворювань. Серед них асбестоз, найбільш часта форма, яка зустрічається у робітників, зайнятих виготовленням шиферу, азбоцементних труб і інших виробів із застосуванням азбесту.

Та все ж повністю відмовитися від азбесту сучасна технологія не може. З азбесту роблять тканини захисних костюмів для пожежників, рукавиці для сталеварів, теплоізоляцію для труб, по яких подають пару і гарячу воду, електроізоляційні матеріали, азбоцементні плити і труби, фільтри для затримки радіоактивного пилу, устаткування хімічних лабораторій (шнури, ковдри, підставки для нагрівання). Суміш азбестової крихти з силікатним клеєм, оброблена потім розчином хлориду кальцію, утворює прекрасну вогнетривку мастику.

Новизна доповіді в тому, що запропоновано додавати волокна азбесту для виготовлення холстів та фітополотен для написання картин, та порошокоподібний азбест в олійні фарби. За допомогою цього безцінні картини зможуть зберегти свій цінний вигляд вразі непередбачених випадків, таких як пожежа або впливу вологи. Картини завжди цінувались, прикрашали стіни будинків знаті, з давніх-давен і на цей час мало яких залишилось. Під час пожеж вдається врятувати дуже мало дорогоцінних речей. Пожежа може статися будь-де, навіть в музеї, де зберігаються надзвичайно цінні експонати мистецтва.

Таблиця 1

Фізико-механічні показники базальтових волокон на прикладі азбесту

Найменування показників тканин із базальтових волокон	Значення
Ширина, см	170.0
Товщина, мм	0.64
Поверхнева густина, г/м ²	456.0
Лінійна густина, г/м	776.0
Видалення вільно-сорбованої (гігроскопічної) вологи	100–120 °С
Видалення структурно-зв'язаною (кристалізаційної води) при	350–450 °С;
Температура плавлення азбесту	1500–1550 °С,
Міцність на розрив	більше 3000 МПа
Щільність	2,4–2,6 г/см ³
Коефіцієнт тертя	0,8
Лугостійкість	9,1–10,3 рН
Питома поверхня	20 м ² / г
Термостійкість, %: за основою; за пітканням	99; 100
Зміна розмірів в середовищі гарячого повітря, %: основи; піткання	0–0.1
Вогнестійкість – час залишкового горіння: наявність поверхневого спалаху довжина обвугленої частини, мм	Горіння відсутнє; не обвуглюється
розривне навантаження, витримування при підвищеній температурі: за основою; за пітканням	2719.0; 100.0 %; 3140.0; 100.0%

Змішування азбестових волокон з 5–10% бавовняних волокон дає тканину, яка, будучи слабшим бавовняної при кімнатних температурах, зберігає деяку міцність при температурах до 400°С. Однак міцність цих тканин багато в чому поступається міцності тканин зі скловолокна, переважно використовується при

високих температура. Для оцінки фізико-механічних властивостей тканин досліджено показники розривного навантаження і подовження при розриві [4], роздирального навантаження [5]; теплостійких – термостійкість [6], зміни розмірів в середовищі гарячого повітря [7], вогнестійкість [8].

На основі отриманих результатів і наведених закономірностей можна класифікувати тканини з базальтових волокон відповідно до їх теплофізичних властивостей на такі групи: вогнестійкі (на прикладі показника розривного навантаження під дією високої температури); вогнетривкі (на прикладі показника зміни розмірів у середовищі гарячого повітря); полум'яно-опірні (на прикладі показників часу залишкового горіння, наявності поверхневого спалаху, довжини обвугленої частини).

Доведено, що значення товщини, поверхневої та лінійної густини тканини з базальтових волокон не впливає на її термостійкість.

Висновок

Легка промисловість – галузь виробничої сфери, яка виробляє товари народного споживання і частково продукцію промислового призначення. У легкій промисловості необхідно використовувати нанотехнології виготовлення сировини для нових матеріалів сучасного вжитку, випуску нових товарів народного споживання, які були б конкурентоспроможними у нашій країні та закордоном за ціною і мали б високу якість.

Література

1. Коляденко С.С. Товарознавство текстильних товарів / С.С. Коляденко, В.Т. Месяченко, В.І. Кокошинська. – М. : Економіка, 1988.
2. <http://www.inmoment.ru/magic/healing/asbest.html>
3. Лаврентьева Е. П. Термо- и огнезащитные ткани для спецодежды / Е. П. Лаврентьева, В. В. Дьяченко, М. П. Михайлова и др. // Текстильная пром-сть. — 2010. — № 11. — С. 54—57.
4. ГОСТ 29104.4–91. Ткани технические. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. — Введ. 01—01—93. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
5. ГОСТ 29104.5–91. Ткани технические. Методы определения раздирающей нагрузки. — Введ. 01—01—93. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
6. ГОСТ 29104.14–91. Ткани технические. Метод определения термостойкости. — Введ. 01—01—93. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 3 с.
7. ГОСТ 29104.9–91. Ткани технические. Метод определения изменения размеров в горячем воздухе. — Введ. 01—01—93. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 5 с.
8. ДСТУ 4043–2001. Матеріали текстильні для штор і занавісок. Метод визначення характеристики горіння. — [Чинний від 01—01—2001]. — К. : Держспоживстандарт, 2001. — 11 с.

Рецензія/Peer review : 5.5.2016 р. Надрукована/Printed : 7.6.2016 р.
Рецензент: д.т.н., проф. Защепкіна Н.М.