

НОВИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВОВ'ЯЗАНИХ СІТКОПОЛОТЕН

Метою проведеного дослідження є аналіз основних тенденцій основов'язальної сітки і масштабу їх використання в техніці і медицині. Автор аналізує сучасний стан технічного текстилю, на прикладі основов'язаних сітчастих полотен. У статті наведені конкретні приклади використання даних виробів. Різноманітність та сфери використання сіткополотен в технічних, побутових та медичних цілях повсякчас заслуговують уваги і подальшого дослідження. Сіткополотно кожен день удосконалюється під конкретний виріб або сферу використання, тому потенціал росту його подальшого використання має стрімкий характер.

Ключові слова: сіткополотно, основов'язане полотно, технічний текстиль, трикотаж філейного переплетення.

I.V. ERMOLENKO

Kyiv National University of Technologies and Design

A NEW ASPECT OF USE OF WARP-KNITTING MESHY FABRICS

Abstract – The aim of the research is to analyze the main trends of the warp-knitting mesh and scope of their use in technique and medicine.

The author analyzes the current stage of technical textiles, such as warp knit mesh fabrics. The article is providing specific examples of such products. Grids are widely used in cars to protect against wind and sun; as pockets on the back seat, in the baggage compartment and doors, as well as seats. One of the best inventions of our time is to manufacture parabolic antennas for space industry. Anyone constructing can't be done without protective front mesh. The using of fillet knitted fabric are very important in agriculture to protect fruit trees and bushes from birds, hail, wind and for harvesting. Wide use of warp-knitting mesh is at the fisheries sector and in the packaging products. As warp-knitting mesh is used for manufacture office chairs and mattresses. Warp-knit mesh is used at almost all sports: in sports shoes and clothing provides good air permeability, aesthetic design and protection from stones. Unable to provide medicine without meshes, which are used for reconstruction of hernias and endoprosthesis.

The diversity and scope of using warp-knit mesh in technique, household and medical purposes deserve attention and further investigation. Mesh knitting fabric is improving every day for a specific product or area that is why growth potential for its further is impetuous nature.

Keywords: mesh, warp-knitting, technical textiles, fillet knitted fabric.

Вступ

Технічний текстиль – це промінь надії для текстильної промисловості в усьому світі завдяки високому інноваційному потенціалу та широкому спектру використання.

На сьогоднішній день навіть складно сказати, який текстиль важливіший для нормального життєзабезпечення людини – побутовий або технічний. Тому зрозуміла все зростаюча цікавість фахівців-текстильників до проблеми розширення асортименту таких матеріалів, отримання виробів зі спеціальними властивостями і використання їх в різних областях економіки. Поняття «технічний текстиль» неоднозначне і включає шонайширший спектр продукції, що розрізняється за властивостями, призначенням, походженням сировини, яка використовується, технологією виробництва.

Але що таке технічний текстиль? І як ми його визначаємо? Звичайно технічний текстиль визначається як текстильні матеріали та вироби, які виробляються в основному з технічними характеристиками і функціональними властивостями, а не для забезпечення естетичних і декоративних властивостей. Технічний текстиль включає такі продукти: від зубної нитки та нитки для зшивання ран до серцевих клапанів і судинних протезів, від повітряного фільтра до сільськогосподарських сіток, від чохлав автомобільного сидіння до витримуючих навантаження композиційних матеріалів [1].

Фірмою «Messe Frankfurt» (Німеччина) відповідно до сфер використання та категорій продукції було визначено 12 основних областей застосування технічного текстилю: *транспортний текстиль* (Mobitech), *будівельний текстиль* (Buildtech), *геотекстиль* (Geotech), *промисловий текстиль* (Indutech), *агротекстиль* (Agrotech), *пакувальний текстиль* (Packtech), *функціональний текстиль для дому* (Homotech), *текстиль для одягу та взуття* (Clothtech), *спортивно-туристичний текстиль* (Sporttech), *текстиль для захисту навколишнього середовища* (Oekotech), *захисний текстиль* (Protech), *медичний текстиль* (Medtech) [2].

Провідне місце серед виробів технічного текстилю займає трикотаж, а саме полотна, що мають макроструктуру, характерну для сітківиробів. Застосування сіткополотен в різних областях техніки обумовлене проявом унікальних фізико-механічних властивостей, які властиві їх петельній структурі в поєднанні зі властивостями ниток.

Для виробництва сітчастих полотен може використовуватися трикотаж кулірних і основов'язаних переплетень. Трикотаж кулірних переплетень має ряд істотних недоліків: обмежений розмір просвітів і підвищену розпускальність при пошкодженні ниток. Основов'язаний трикотаж дозволяє одержувати сіткополотно з практично необмеженими максимальними і мінімальними розмірами просвітів, зберігаючи при розтягуванні стабільність заданих розмірів. Цей трикотаж практично не розпускається при локальних пошкодженнях нитки в елементах петельної структури. Важливою характеристикою сіткополотен основов'язаних переплетень є їх ширина. На сучасних основов'язальних машинах можна виробляти

сіткополотна з шириною до 6 м при щільному в'язанні. Ширина залежатиме від розміру просвітів. Наприклад, сіткополотно з розміром сторони просвіту 40 мм може займати площу при розкритті в 4 рази більшу, ніж в складеному стані, а його ширина при цьому збільшується більш ніж в 10 разів [3].

Об'єкт та метод дослідження

Об'єктом дослідження є сучасні тенденції використання основов'язаних сіткополотен.

Метод дослідження – аналіз сучасної наукової та науково-технічної літератури.

Постановка завдання

Метою роботи є аналіз основних тенденцій розвитку основов'язаних сіткополотен та сфери їх використання в техніці та медицині.

Результати та їх обговорення

Як показує практика сітчасте полотно використовується у всіх основних областях застосування технічного текстилю. Сіткополотно користується великим попитом, і хоча відомо чимало сфер його використання є ще дуже багато галузей де б можна було його запровадити. Розглянемо основні відомі області застосування основов'язаних сіткополотен.

Специфічні характеристики основов'язаних трикотажних полотен відповідають вимогам автомобільного ринку і широко використовуються для оформлення салону автомобілів [4]. Спочатку трикотажні полотна використовувалися лише для оббивки стель салонів автомобілів. Однак пізніше їх стали застосовувати для оббивки сидінь, дверей, передніх панелей та інше. Крім текстильних матеріалів для оздоблення, яке більше інших застосовується в автомобілі, існують інші застосування текстилю – килими, накладки багажника, шланги, фільтри, віконні ущільнювачі, прокладки акумулятора, шини, звукоізоляція, реміні безпеки, подушки безпеки і т.д. Було підраховано, що до 20 кілограмів текстильної продукції йде на кожний транспортний засіб, роблячи автомобільну промисловість найбільшим споживачем технічного текстилю із часткою більш ніж 1 млн. тонн у рік [1]. Нині провідні виробники автомобілів намагаються зробити салон більш гнучким, легким та універсальним, і в цьому їм допомагають сітки, які використовуються для захисту від сонячних променів та вітру, у вигляді карманів на спинках сидінь, в дверях та багажнику. Невід'ємною частиною автомобілю є сидіння, а застосування сіткополотен створює структурований і футуристичний вигляд салону. Вони найчастіше застосовуються в конкретних областях, переважно по центру і на спинці, сидіння. Також для зовнішнього полегшення салону сіткополотна з мілкими чарунками можуть використовуватися на даху [5].

Сучасні тенденції розвитку космічних систем зв'язку зажадали створення високоефективних параболічних антен [3], що встановлюються на борту космічних апаратів. З різноманіття матеріалів, які використовують як поверхні складних антен, що відображають, в першу чергу, виділяють трикотажні сітчасті матеріали з текстильних ниток, які складаються із металевих електропровідних і хімічних волокон та трикотажні сітчасті матеріали із металевих ниток (монониток, комплексних ниток, пряжі). Сітчасті полотна відповідають всім вимогами параболічних антен і практичні у використанні.

В галузі будівництва різноманітних споруд та конструкцій, для підкріплення, фільтрування, відокремлення, дренажу та контролю ерозії тощо все більше застосовують геотекстиль [6]. Головними сировинними матеріалами для його виробництва являються поліестер, поліамід, поліпропілен і поліетилен. Геотекстильні матеріали є екологічно безпечними нетканими матеріалами. Волокна можуть бути додатково термозміцненими чи термоскріпченими. Це забезпечує їм високу стійкість до хімічних і бактеріологічних впливів та термоокислювального старіння. Геотекстильний матеріал не схильний до гниття, дії грибків і плісняви, гризунів і комах, проростання коренів. Структура матеріалу забезпечує високі фільтруючі властивості і міцність. Завдяки геотекстильним матеріалам виконується дренаж, армування, захист, розподіл, водовідведення [7].

Захисна фасадна сітка [8] застосовується для укріплення будівельних лісів і фасадів будинків при проведенні будівельних або опоряджувальних робіт. Вона перешкоджає вільному падінню сміття, пилу і інструменту з робочих зон лісів за межі будівельного майданчика, забезпечує додаткову безпеку будівельників на лісах. Сітка для лісів несе прикладну функцію, як захисно-уловлююча, і естетичну, облагороджуючи зовнішній вигляд будівництва. Під час ремонту та прокладання комунікацій металеві огороження зони робіт додатково завішують захисною сіткою зеленого кольору, щоб видом тимчасових робіт не псувати естетичний вигляд міських вулиць. При виконанні піскоструминних робіт поблизу від жвавих вулиць сітки вловлює пісок, який може потрапити на перехожих або проїжджаючий повз транспорт. Так само сітка вловлює частинки фарби при виконанні малярних робіт на даних конструкціях. Захисна сітка на будівництві не перешкоджає проходженню світла і повітря, створюючи природні та комфортні умови роботи для будівельників. Також сіткою вкривають сушарки на елеваторах для уловлювання лушпиння, яка утворюється в процесі сушіння.

Не менш важливу роль відіграє використання філейного трикотажу у сільському господарстві, зокрема, використання сіток, які різноманітні за своєю структурою. Властивості, які мають сітки, досить високі, що дозволяє задовольнити вимоги користувачів, а саме міцності, захисту, довговічності, стійкості до зовнішніх чинників. Це відповідно досягається використанням різноманітної сировини натурального і синтетичного походження, а також їх комбінування, кінцевої обробки та нанесення на поверхню текстильно-допоміжних речовин (гідрофобні, гідрофільні компоненти, термопластичні добавки тощо), фарбування, ламінування та інше.

У сільському господарстві [9] для затінення і захисту фруктових дерев, чагарників і саджанців, а також для збору врожаю плодово-ягідних рослин широко застосовуються поліетиленові сітки. В'язана сітка з високоміцного стрічкового поліетилену, забезпечує від 35 до 90% тіні і захист від вітру. Вона легка, міцна (наприклад, сітка від птахів), просто натягається, не розпускається, хімічно інертна. Також сіткополотна широко використовуються для затінення теплиць і садових центрів, для спорудження тентів і навісів. Крім того є економічною альтернативою установці дерев'яного або металевого паркану на садовій ділянці. Сільськогосподарська сітка виготовляється з матеріалу, який не гниє і має захист від ультрафіолетового випромінювання. Спеціальний спосіб в'язання сітки забезпечує захист від довільного розпускання.

Практичні у використанні сітки для збору врожаю, які натягуються під деревами і забезпечують швидкий збір фруктів, горіхів, оливок і т.д. Сітка для збору врожаю виготовляється тільки з кращих полімерів, щоб забезпечити максимальну можливість її застосування.

Користується попитом у сільському господарстві і вітрозахисна сітка – це міцна сітка для використання на посівних площах. Будучи дуже ефективною, в якості перешкоди для вітру, сітка є захисним екраном також від снігу та піску на посівних площах. Сітка просто встановлюється і може бути переміщена вздовж посівної площі для досягнення найкращих результатів захисту. Знижує силу вітру до 50%.

Неможна недооцінювати шпалерну сітку для підтримки рослин. Вона являє собою легку, недорого двоосноорієнтовану сітку, яка використовується для вертикального вирощування в'юнких культур (огірків, гороху, квасолі, кабачків). Сітка також може використовуватися для горизонтальної підтримки квітів з довгими стеблами (гвоздики, хризантеми, фрезії, тюльпани) на відкритому ґрунті та в тепличних умовах. При вертикальному вирощуванні овочі практично не гниють і не псуються, їх досить легко збирати, а також доглядати за ними. Крім того шпалерна сітка дає можливість значно заощадити посівні площі для в'юнких культур. Після закінчення сезону шпалерна сітка легко демонтується і скручується в рулон, що дає можливість її багаторазового використання.

Практичне використання знайшли сітки в сільському господарстві і як пакувальний матеріал для соломи та сіна. В машинах для збору спеціально вмонтована автоматична подача необхідної сітки, яка змотана в рулон. Крім цього технічний філейний трикотаж використовується для захисту полів від саранчі, москітів тощо.

Широке використання сіткополотна знайшли і в риболовній галузі [10]. Спеціалісти в даній галузі такі сітки називають безвузовими сітками [11]. У безвузових сітках відсутня витрата нитки на вузол, втрата міцності в переплетеннях не перевищує 10–12%. Важливою перевагою є також те, що при натягуванні вони чинять менший опір у воді.

Сітчасте полотно також не рідко використовують при виготовленні пакувальної сітки. При в'язанні пакувальної сітки з двох стрічок, які одержані зі штучної плівки, формують петельні стовпчики сполучають утком у вигляді двох утокових стрічок. Одна стрічка в стовпчиках і одна стрічка в утоці має меншу температуру плавлення, ніж дві інші стрічки. При проведенні сформованої сітки між пластинами або валами каландра здійснюється скріплення стрічок в зоні їх перетину за рахунок розплавлення стрічок з меншою температурою плавлення. Можливий варіант використання декількох стрічок в стовпчиках і в утоці або монониток замість стрічок [12]. Нерідко на прилавках магазинів можна зустріти продукти, які упаковані в сітку – це переважно ковбасні вироби, овочі та фрукти. Пакування продуктів в сітку практично, екологічно безпечно та економічно вигідно.

В побутових цілях сіткополотно у вигляді двошарового основов'язаного трикотажу знайшло широке застосування для виготовлення обшивки офісних стільців [13]. Основними вимогами до стільців є зручність під час сидіння, відповідність за дизайном та кольоровою гаммою, пружність, рівномірне розподілення навантаження на сидіння. Двошаровий трикотаж повністю відповідає цим вимогам і успішно застосовується для таких цілей.

Також сіткополотно використовують для виготовлення матраців [14–16]. Виробники виготовляють матраци, які покриті сіткополотном, або ж воно розміщується між шарами піни для кращої циркуляції повітря. За заявою виробника, перевагою цих виробів є те, що вони забезпечують оптимальну підтримку для хребта, високу еластичність матрацу, активну циркуляцію повітря.

Іншим важливим ринком технічного текстилю є спортивний текстиль. У доповіді для Європейського союзу говориться, що ринок спортивного одягу складається із трьох під-ринків: спортивного інвентарю (18%), спортивного взуття (32%), а також спортивного одягу (50%) [6, 17]. Сіткополотно використовуються майже у всіх видах спорту: для футбольних та хокейних воріт, корзин для баскетболу, у вигляді сіток для волейболу, пін-понгу, тенісу та інше. Використання сітчастих полотен у спортивному взутті та одязі забезпечує гарну повітропроникність, естетичний дизайн та захист від каменів. Не менш важливим аспектом використання сіткополотна в поєднанні з новітніми технологіями виготовлення підошви є кінцева вага кросівок (пара 42,5 розміру важить всього 635 г), що забезпечує комфорт під час їх носіння [18]. Фірма «Gore-tex» випускає черевики, які використовуються для екстремального гірського сходження, де комфорт та функціональність є головним критерієм для взуття. Поєднання 11 шарів різних матеріалів з основов'язаним сіткополотном дозволяє забезпечити повітропроникність, захист від вологи та холоду [19].

Все більше і більше продукція трикотажної промисловості використовується в медичній галузі. Спільність роботи цих двох галузей промисловості, досягається за рахунок постійних покращень і нововведень як в текстильній технології так і в медичних операціях. В'язані текстильні матеріали відповідно

призначені для певних медичних і хірургічних дій, комбінують в собі силу і гнучкість, розтяжність. Використовувані матеріали включають волокна на основі полімерів, моно і пряжі певної крутки та використання композиційних матеріалів. У Європі медичний трикотаж становить близько 10% технічного текстильного ринку, тобто це 100,000 тонн волокна, темпи приросту 3–4% за рік і ринком з сумою 7 млрд доларів США [1].

Створення сітчастих полотен здійснюється при активній участі ряду медичних закладів, які проводять необхідні експериментальні та клінічні дослідження. Всі досліджувані полотна отримують відповідну оцінку медичних закладів. Слід відмітити, що для кожного виду захворювання необхідно сітчасте полотно оригінальної структури, визначеної товщини і пористості, з конкретною стабільною формою і площиною просвітів, з регламентованою кількістю отворів в 1 см² полотна та заданою шириною поперечних і повздовжніх зв'язків.

Медична трикотажна продукція дуже різноманітна за своїм призначенням та структурою [20]. Вже створені і використовуються трикотажні штучні кровоносні судини, мітральні клапани серця [21], фільтри для заготовки плазми та переливання консервованої крові, а також сітчасті основов'язані полотна для закриття гризових дефектів, заміщення дефектів передньої черевної стінки та діафрагми, фіксації рухомої нирки, закриття дефектів і закріплення стравоходу та інше.

В наш час великим попитом користуються сіткополотна для реконструкції гриж та інших м'яких тканин [22]. Сіткополотна в'яжуться з великими порами для полегшення обробки і стабільності сітки під час імплантації. Структура забезпечує меншу площу поверхні, що сприяє повному відновленню тканини і швидкій післяопераційній реабілітації пацієнта.

Сітчасті основов'язальні полотна філейних переплетень не жорсткі, мають стійку петельну структуру, абсолютно не розпускаються і не осипаються при розрізанні в будь-якому напрямку і мають при цьому мінімальну поверхневу щільність, не закручуються та легко моделюються під час операції, що забезпечує велику зручність в їх використанні.

Вивчення досвіду виробництва і застосування ендопротезів показало, що найбільш перспективними видами є імплантати, що виготовляються методами текстильної технології, а саме трикотажної з використанням основов'язального обладнання. Дослідження властивостей натуральних і хімічних ниток, узагальнення матеріалів експериментально-клінічних досліджень та досвід у виробництві трикотажних виробів для медицини дозволили правильно визначити доцільний вид сировини для виготовлення сітчастих полотен. Такою сировиною є біологічно інертні поліпропіленові (ПП) монопітки, основними позитивними властивостями яких є їх висока механічна і хімічна стійкість, а також монолітна структура, яка ускладнює адсорбцію бактерій на поверхні нитки, що значно знижує ризик інфікування тканин.

Умовою проектування основов'язаного трикотажного полотна для внутрішнього протезування є отримання стійкої малорозтяжної структури. Полотна не повинні закручуватися і розпускатися, а також мати потовщень. Оптимальні умови проростання живої тканини крізь сітчасте полотно забезпечуються певною величиною осередків (отворів) і їх числом в одиниці площі, тобто рівномірною пористістю. Дослідження, проведені спільно з провідними медичними установами Санкт-Петербурга і Москви, дозволили розробити медико-технічні вимоги до сітчастим ендопротезів (матеріаломісткість, міцність, розтяжність, пористість, твердість).

Аналізуючи структури переплетень, з використанням яких можна умовно розділити на дві групи. Перша група – це філейні переплетення, друга – двогребінкові платировані. Але трикотаж філейних переплетень небажаний при виготовленні полотен для ендопротезування внаслідок малої стійкості до силових дій [23].

Висновки

Сітчастий основов'язаний трикотаж міцно ввійшов в наше життя і зайняв своє невід'ємне місце. Його різноманітність та сфери використання в технічних, побутових та медичних цілях повсякчас заслуговують уваги і подальшого дослідження. Сіткополотно кожен день удосконалюється під конкретний виріб або сферу використання, тому потенціал росту його подальшого використання має стрімкий характер.

Література

1. Subhash Anand. Developments in Technical Fabrics – Part 1 // Knitting international. – 2000. – July. – P. 32–35.
2. Бухонька Н.П. Основні тенденції розвитку технічного текстилю. Повідомлення 1 / Н.П. Бухонька // Вісник КНУТД. – 2010. – № 1. – С. 88–93.
3. Трикотажные металлические сетеполотна для отражающей поверхности трансформируемых наземных и космических антенн / [Заваруев В.А., Кудрявин Л.А., Халиманович В.И. и др.] // Технический текстиль. – 2007 – № 16, 21 ноября 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rustm.net/catalog>.
4. What gives interior designers wings // Kettenwirk Praxis. – 2010. – № 4. – P. 20–22.
5. Review of car interior design trends // Kettenwirk Praxis. – 2011. – № 4. – P. 24–26.
6. Subhash Anand. Developments in Technical Fabrics – Part 2 // Knitting international. – 2000. – August. – P. 5–56.

7. Поліщук С.О. Галузі використання геотекстильних матеріалів / С.О. Поліщук // Вісник КНУТД. – 2007. – № 3.
8. Сетка защитная фасадная [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://gidrotehnika.com.ua/setka_bezopasnosti.html.
9. Сетка для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tapanar.by/cat/setka-i-geotekstil/setka-dlya-selskogo-xozyajstva.html>.
10. Rangasvamy Venkatraj. Net Fabrics // The Indian Textile Journal. – 1996. – Vol.9. September. – P. 46–51.
11. Кудрявин Л.А. Особенности изготовления безузловых сетей на трикотажных машинах / Л.А. Кудрявин // Известие высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 1963. – № 3. – С. 114–122.
12. Пат. 412096 Австрия D 04 B 1/14. Вязаная сетка / Landertshamer Friedrich. – № A 1278/2002 ; заявл. 27.08.2002 ; опубл. 27.09.2004.
13. 3D warp-knitted textiles for seats and chair – innovations with perfect suspension // Kettenwirk Praxis. – 2010. – № 2. – P. 18–20.
14. Beds and accessories for a good nights sleep// Kettenwirk Praxis. – 2007. – № 1. – P. 12–14.
15. Simple but effective solutions provide relaxing, refreshing sleep// Kettenwirk Praxis. – 2010. – № 4. – P. 14-15.
16. Tips for getting a perfect night's sleep // Kettenwirk Praxis. – 2011. – № 1. – P. 14–16.
17. Less is sometimes a good deal more. Textile developments for the outdoor sports sector // Kettenwirk Praxis. – 2010. – № 3. – P. 2–6.
18. Sporting success begins in the head, but is achieved by the feet // Kettenwirk Praxis. – 2011. – № 3. – P. 8-10.
19. Following the call of mountains on Shanks's "high-tech" pony Kettenwirk Praxis. – 2011. – № 3. – P. 11.
20. Гензер М.С. Трикотаж для хирургии / Гензер М.С. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 144 с.
21. Achievements and perspectives in the field of invasive and non-invasive medical devices made of textile materials / Dr. Eng. Emilia Visileanu, Prof. Eng. Aristide Dodu // 44 International Congress International Federation of Knitting Technologists (IFKT) “Knitting round the clock”. Symposium proceeding. – St. Petersburg, 2008.
22. Hi-teach puncture repair kits // Future materials. – 2009. – January. – P. 10–11.
23. Jukovsky V. Современные тенденции в разработке и производстве сетчатых полимерных эндопротезов для реконструктивно-восстановительной хирургии / V. Jukovsky, T. Philipenko // 44 International Congress International Federation of Knitting Technologists (IFKT) “Knitting round the clock”. Symposium proceeding. – St. Petersburg, 2008.

References

1. Subhash Anand. Developments in Technical Fabrics – Part 1 // Knitting international. - 2000. - July. - pp. 32-35.
2. Bukhonka N.P. Osnovni tendentsiyi rozvytku tekhnichnoho tekstylyu. Part 1 / Bukhonka N.P. // Visnyk KNUVD. – 2010. – № 1. – pp. 88-93.
3. Trykotazhnye metallicheskiye setepolotna dlya otrazhayushchey poverkhnosti transformyruemykh nazemnykh y kosmicheskyykh antenn / [Zavaruev V.A., Kudryavyn L.A., Khalymanovych V.Y. y dr.] // Tekhnicheskyy tekstyl' – 2007 – № 16, 21 november 2007. - <http://www.rustm.net/catalog>.
4. What gives interior designers wings // Kettenwirk Praxis. – 2010. - № 4. – pp. 20-22.
5. Review of car interior design trends // Kettenwirk Praxis. – 2011. - № 4. – pp. 24-26.
6. Subhash Anand. Developments in Technical Fabrics – Part 2 // Knitting international. - 2000. - August. - pp. 53-56.
7. Polishchuk S.O. Haluzi vykorystannya heotekstyl'nykh materialiv. / Polishchuk S.O. // Visnyk KNUVD. – 2007. - № 3.
8. Setka zashchytynaya fasadnaya. - http://gidrotehnika.com.ua/setka_bezopasnosti.html.
9. Setka dlya sel'skoho khozyaystva. - <http://www.tapanar.by/cat/setka-i-geotekstil/setka-dlya-selskogo-xozyajstva.html>.
10. Rangasvamy Venkatraj. Net Fabrics // The Indian Textile Journal. – 1996. - Vol.9. September. - pp. 46-51.
11. Kudryavyn L.A. Osobennosti yz-hotovlenyya bezuzlovykh setey na trykotazhnykh mashynakh / Kudryavyn L.A. // Yzvestye vysshnykh uchebnykh zavedeniy. Tekhnolohyya lehkoy promyshlennosty. - 1963. - № 3. - pp. 114-122.
12. Pat. 412096 Avstryya D 04 V 1/14 Vyazanaya setka./ Landertshamer Friedrich. – № A 1278/2002; zayavl. 27.08.2002; opubl. 27.09.2004.
13. 3D warp-knitted textiles for seats and chair - innovations with perfect suspension // Kettenwirk Praxis. – 2010. - № 2. – pp. 18-20.
14. Beds and accessories for a good nights sleep// Kettenwirk Praxis. – 2007. - № 1. – pp. 12-14.
15. Simple but effective solutions provide relaxing, refreshing sleep // Kettenwirk Praxis. – 2010. - № 4. – pp. 14-15.
16. Tips for getting a perfect night's sleep // Kettenwirk Praxis. – 2011. - № 1. – pp. 14-16.
17. Less is sometimes a good deal more. Textile developments for the outdoor sports sector// Kettenwirk Praxis. – 2010. - № 3. – pp. 2-6.
18. Sporting success begins in the head, but is achieved by the feet // Kettenwirk Praxis. – 2011. - № 3. – pp. 8-10.
19. Following the call of mountains on Shanks's "high-tech" pony Kettenwirk Praxis. – 2011. – № 3. – pp. 11.
20. Henzer M.S. Trykotazh dlya khyrurhyy / Henzer M.S. - M. : Lehkaya y pyshchevaya promyshlennost, 1981. – 144 p.
21. Achievements and perspectives in the field of invasive and non-invasive medical devices made of textile materials / Dr. Eng. Emilia Visileanu, Prof. Eng. Aristide Dodu. // 44 International Congress International Federation of Knitting Technologists (IFKT) “Knitting round the clock”. Symposium proceeding. - St. Petersburg, 2008...
22. Hi-teach puncture repair kits // Future materials. - 2009. - January. - pp.10-11.
23. Sovremennye tendentsyy v razrabotke y proyzvodstve setchastykh polimernykh endoprotezov dlya rekonstruktyvno-vostanovitel'noy khyrurhyy. / V. Jukovsky, T. Philipenko. // 44 International Congress International Federation of Knitting Technologists (IFKT) “Knitting round the clock”. Symposium proceeding. - St. Petersburg, 2008..

Рецензія/Peer review : 11.3.2013 р.

Надрукована/Printed :21.4.2013 р.

Рецензент: д.т.н., проф. зав. кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну Березненко С.М.