

ВАЩУК Н. Ф.

Державний науково-дослідний інститут МВС України

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ СПЕЦІАЛЬНОГО ВЗУТТЯ

Анотація. Автором у даній статті проаналізовано напрями впровадження інноваційних технологій у виробництво сучасного взуття та виокремлено, що результати досліджень мають перспективу застосування інноваційних технологій у спецвзутті. Зазначено, що інноваційні технології виробництва взуття стосуються не тільки проектування, устаткування а й використання новітніх матеріалів для верху взуття, підкладки, проміжних матеріалів та підошви, способу з'єднань та технологій виконання.

Мета. Метою зазначеної роботи є висвітлення різноманіття інноваційних технологій в сучасному виробництві спеціального взуття, на основі теоретичного аналізу з наведенням окремих практичних прикладів у сфері промислового виробництва та публікацій.

Методи дослідження. Використано системний підхід до вивчення досліджуваних об'єктів. Об'єктами є інноваційні технології в сучасному виробництві де розглянуто конструктивні особливості побудови взуття, які можна запровадити у виготовленні спеціального взуття. У ході досліджень використовувалися: метод аналізу та спостереження.

Результати і висновки дослідження показали перспективність застосування у взутті інноваційних технологій. На основі досліджень буде на часі розробка моделей спецвзуття з інтегруванням інноваційних технологій в текстиль та шкіру та інші матеріали. Взуття з інноваційними технологіями змінює сприйняття спецвзуття і відкриває людям нові способи самовираження. Завдяки цьому у людини буде можливість не тільки проявляти свою креативність змінюючи дизайн свого взуття в реальному часі, а й більше шансів врятувати своє життя.

Практичне значення. Матеріали статті можна використовувати для удосконалення процесу проектування та виробництва спеціального взуття для працівників підрозділів Національної поліції України Національної гвардії України та інших військових формувань.

Ключові слова: спеціальне взуття, інновації, інноваційні технології, високотехнологічний текстиль, нанотехнології.

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN MODERN MANUFACTURING OF SPECIAL FOOTWEAR

VASHCHUK NATALIYA FEDORIVNA

State Research Institute of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine

Abstract. The author of this paper suggests directions of introduction of innovative technologies in production of modern special footwear. However, it is emphasized that the research results have the potential to apply innovative technologies in special footwear. It is noted that innovative footwear manufacturing technologies apply not only to the design, equipment, but also to the use of the latest footwear materials, lining, intermediate materials and soles, connection method and execution technologies.

Purpose. The purpose of this work is to highlight the diversity of innovative technologies in the modern production of special footwear, based on the theoretical analysis, with some practical examples in the field of industrial production and publications.

Methodology. A systematic approach to the study of the studied objects was used. The objects are innovative technologies in modern production, which consider the design features of footwear that can be introduced in the manufacture of special footwear. During the research, the following methods were used: analysis and review.

Results and conclusions. The results and conclusions of the study showed the promising implementation of innovative technologies in footwear. On the basis of the research, it will be the time to develop models of special footwear with the integration of innovative technologies into textiles, leather and other materials. Shoes with innovative technologies change the perception of special footwear and open to people new ways of expression. Due to this, a person will not only be able to show his creativity by changing the design of their shoes in real

time, but also more likely to save their lives

Practical value. *Research results can be used to improve the process of designing and manufacturing special footwear for employees of the National Police of Ukraine, the National Guard of Ukraine, and other military formations.*

Keywords: *special footwear, innovations, innovative technologies, high-tech textiles, nanotechnologies.*

Постановка завдання. Поняття "інновація" в даний час набуло універсальний характер, в рамках якого знання та інтелектуальний капітал є визначальним чинником розвитку будь-яких суспільних систем. Сутність поняття інновації розкривається, насамперед, в його визначенні, яке постійно змінюється і уточнюється, а також в існуючій класифікації видів інновацій.

Для визначення суті інновацій розглянемо деякі визначення авторів у різних галузях знань, що змінюються в часі.

Як слово і термін «інновація» з'явилася у французькій мові в XIII ст., а в англійській мові – у XVI ст., де позначало щось нове у лінгвістиці й правознавстві [1, с.14]. Водночас уперше в науковій думці термін «інновація» використав австрійський учений-економіст Й. Шумпетер, котрий у своїх працях «Теорія економічного розвитку» та «Цикли ділової активності» дав цьому явищу таке визначення: «процеси науково-технічних змін з метою створення й використання нових видів споживчих товарів, виробничих і транспортних засобів, нових ринків і форм організації промисловості» [2, с.114].

Доречно буде використати для нашого дослідження визначення наведено Б. Санто: «інновація - це такий суспільний, технічний, економічний процес, який через практичне використання ідей і винаходів приводить до створення кращих за своїми властивостями виробів, технологій» [3, с.455]. Дана стаття висвітлює напрями впровадження інноваційних технологій у виробництво сучасного спецвзуття та перспективність їх застосування. Також наголошено про різноманіття інноваційних технологій в сучасному виробництві спеціального взуття. На основі теоретичного аналізу з наведенням окремих практичних прикладів у сфері промислового виробництва та публікацій завданням є вивчення інноваційних технологій в сучасному виробництві спеціального взуття.

Методи дослідження. Використано системний підхід до вивчення досліджуваних об'єктів. Об'єктами є інноваційні технології в сучасному виробництві де розглянуто конструктивні особливості побудови взуття, які можна запровадити у виготовленні спеціального взуття. У ході досліджень використовувалися: метод аналізу та спостереження.

Результати дослідження та обговорення.

Інноваційні технології в сучасному виробництві спеціального взуття є актуальним питанням для наукового дослідження. Спеціальне взуття призначене для захисту ніг від певних видів небезпечних впливів. При виготовленні спеціального взуття застосовують захисні матеріали і деталі, а також найбільш прогресивні технології. Аналіз наукових джерел дав можливість окреслити кілька напрямів впливу інноваційних технологій та їх застосування в сучасному проектуванні об'єктів дизайну спецвзуття. Основні сфери застосування інноваційних технологій – це насамперед спеціальне взуття (медичне, військове, спортивне тощо); взуття для спеціальних подій (для виступу або перфомансу, подіуму тощо); повсякденне з покращеними ергономічними, експлуатаційними та іншими показниками тощо.

Говорячи про технології в контексті цієї проблематики необхідно, вочевидь, акцентувати увагу саме на інноваційних технологіях, оскільки певні технології існували у виробництві взуття завжди, починаючи з моменту його зародження на світанку історії людства. Водночас мова має йти, насамперед, про ті технології, які своїм започаткуванням фактично перекреслили традиційний розвиток виробництва спецвзуття, спричинили появу принципово нових концепцій, стилів, напрямків. Наприклад, таким інноваційним ноу-хау може вважатися розробка сканера, який наразі дозволяє конструктору за допомогою спеціального планшета створювати свої доробки в комп'ютерних програмах.

У КНУДТ для розробки форми колодки досліджували можливість використання спеціалізованого 3d-сканеру (рис. 1), який дозволяє оцифрувати зовнішню поверхню ноги.

Також, на сучасному спеціалізованому сканері проводять 3d- сканування стоп для отримання 3d-копії стопи та її плантограми, на підставі чого потім проектують устілку або підшву. Далі за допомогою програми 3d Max готується розгортка, після чого з допомогою відповідного програмного модулю коригують форму на товщину деталей верху та низу.



Рисунок 1 - Спеціалізований 3d-сканер

Таким чином, науковцями запропонована методика проектування форми колодки в середовищі прогресивних сучасних комплексних програм автоматизації проектування та підготовки виробництва взуття на основі 3d-сканування та відтворення внутрішньої форми взуття з урахуванням антропометричних та фізіологічних параметрів стопи. Така методика може бути впроваджена на виробництві для виготовлення колодок, взуття за індивідуальним замовленням, а також для серійного виробництва. Інноваційні технології виробництва взуття також стосуються не тільки проектування, устаткування, а й використання новітніх матеріалів для верху взуття, підкладки, проміжних матеріалів та підошви, способу з'єднань та технологій виконання. Прикладом є створення високотехнологічного текстилю, тобто застосування новітніх технологій та конструктивних рішень у виробництві взуття, удосконалення обладнання, що зменшує витрати часу на виготовлення продукції та підвищує якість виробництва, використання відходів сировини тощо. Інноваційні технології які використано у виробництві спецвзуття також активно впроваджуються у фешн-індустрію, впливаючи на формування модних тенденцій, наприклад відомого стилю «мілітарі». Зараз активно впроваджуються високотехнологічні текстильні матеріали.

«Розумний» текстиль (smart materials) – це тканини з унікальними властивостями, які створюються з використанням новітніх досягнень хімічної промисловості і NBIC (нано-, біо-, інфо-, когнітивних) технологій. Сфера застосування нанотекстилю – це, наприклад, спеціальне взуття, також медичне (для хворих ніг, плоскостопість, цукровий діабет, ДЦП тощо), повсякденне з покращеними показниками (брудовідштовхуючими властивостями, підвищеною зносостійкістю тощо) [4, с.73]. Слід зазначити, що США та КНР розвивають напрям розумного текстилю з допомогою напівпровідників, кераміки та скловолокон. Сфера застосування це взуття та одяг для поліції, військових та робочих. До проектів залучено представників міністерства оборони США, університетів, фірм-виробників, на стартап зібрано кошти, для того щоб просувати текстильну індустрію в нову цифрову еру. Ключовий інгредієнт нової стратегії – вживлення тонких напівпровідників і сенсорів до матеріалу, які зможуть бачити, чути, взаємодіяти та моніторити стан здоров'я носія та передавати данні, підігрівати або охолоджувати тощо. Ряд взуттєвих компаній - Adidas, Red Wing, Cabelas, The North Face, LL Bean, Salomon - використовують у своїй продукції теплоізоляційний матеріал Aerotherm Airlgel Insulation, який також прийшов до нас з аерокосмічної індустрії. Аерогель (рис. 2) був розроблений в 1930-х роках, сьогодні його виробництво контролює американська компанія Airlgel Technologies Inc., і являє собою полімер, на 90% складається із знерухомлених повітряних порожнин. Це дозволяє досягти максимальної теплоізоляції, яка перевершує можливості аналогів. Матеріал, який довів свою високу ефективність, незалежну від механічного впливу і стиснення, застосовують у виробництві спецвзуття та засобів індивідуального захисту. Йому передував матеріал Vectran (рис. 2), який був легше поліефірної тканини, але ламався «як скріпка для паперу» в місцях частих згинів [5].



Рисунок 2 - Матеріали: вектран та аерогель

До речі, разом з аерокосмічною фірмою David Clark Company концерн Reebok розробив технологію Floatride Foam, яка

дозволяє значно знизити вагу взуття та поліпшити її посадку на нозі. На основі цієї технології створені чоботи Floatride Space Boot SB-01 (рис. 3) Вже у 2019 році високі технології запроваджено у взуттєве виробництво.



Рисунок 3 - Чоботи Floatride Space Boot SB-01

Ноу-хау, яке можна використати у спецвзутті для носіння влітку, це - плетіння, єдина пришита деталь язичок (рис. 4). Відсутні тканини, підкладки, різні вставки. Таке взуття відрізняється гнучкістю і максимальною повітропроникністю. Ці параметри залежать від щільності плетіння.



Рисунок 4 – Плетений верх взуття

Отже, співпраця з розробниками аерокосмічних технологій дає виробникам взуття можливість зробити астрономічний крок вперед і запропонувати ще більш сучасне спецвзуття, яке є безпечним, комфортним і зносостійким. Додайте до цього розвиток «розумних» пристроїв - і майбутнє вже не здається таким далеким. І ще один із напрямів розвитку інноваційних

технологій це впровадження різноманітних гаджетів у взутті та аксесуарах, тобто «Технології, які можна одягнути» (wearable technologies), взуття з вбудованими сенсорами, датчиками, які здатні стежити за станом здоров'я своїх власників, давати рекомендації на основі аналізу зібраних показників. Наприклад, завдяки вбудованим в тканину гнучким сенсорам одяг та взуття відстежує всі рухи свого власника або відслідковує тиск людини, а у випадку екстреної ситуації може викликати швидку (рис. 5). Різноманітні світлодіодні дисплеї інтегровані у взуття (рис.6), інші інновації використовують в медицині, спорті, туризмі тощо.



Рисунок 5 - Взуття з вбудованими сенсорами



Рисунок 6 - Розумне взуття

Останнім часом набули розвитку технології 3D-друку. Їх широко використовують в медицині (для друку протезів, штучних органів тощо), будівництві, приладобудуванні, а також для виготовлення одягу і взуття. Сучасні 3D принтери використовують різні матеріали для друку (металізований порошок, пластик, силікон тощо). Американська компанія SOLS, яка спеціалізується на 3D-друку ортопедичних устілок, на інтерактивній виставці FAST A/W15 SOLS представила останню розробку концепт розумного взуття ADAPTIV.

Сучасна взуттєва промисловість не може запропонувати подібного. Конструкція цього взуття поєднує електронну систему гіроскопів і персоналізованих із зовнішньою оболонкою датчиків тиснення, надрукованій на 3D принтері. Напівробот, напіввзуття відслідковують рух користувача правильно розподіляє вагу тіла. Це розробка, що належить до сфери м'яких роботів, є чарунковою унікальною біомеханікою, яку у майбутньому планують оснастити гарною амортизацією. Спеціальні можливості цього взуття виглядають цікаво та складаються з двох частин внутрішньої та зовнішньої. Внутрішній модуль виробляють на основі сканування стопи та гомілки носія. Установлені спеціальні м'які резервуари, силіконові вставки, регулюють тиск повітря електронікою, крім того можна змінювати колір взуття, за допомогою системи кольоро чутливих камер та світлодіодів. Туфлі надруковані методом лазерного спікання полімеру Elasto Plastic. Це еластичний матеріал на основі нейлона, нагадує на дотик гуму (Дизайн ADAPTIV став результатом співробітництва SOLS із студією Continuum Fashion). Тобто технології дозволять виготовлення спецвзуття, яке буде адаптовано не тільки до форми ноги, а й буде враховувати манеру ходи властиву носію, звички та відчуття.

Дослідники з приватного університету Райса (Х'юстон) створили взуття, яке має неймовірні міцність і зносостійкість, воно також дуже зручне і гнучке, характеризується відмінними електропровідними властивостями з дивовижного матеріалу - графен, який представляє собою двовимірну модифікацію вуглецю (Рис. 7). Графен застосовують у виробництві гнучких смартфонів і медичних інструментів, літаків і ракет, будматеріалів і автомобілів, тощо.

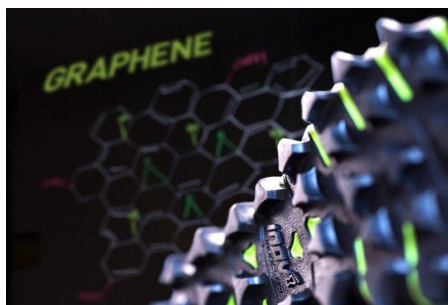


Рисунок 7 – Підшва з графеном

Цікава думка викладача науки про наноматеріали в Манчестерському університеті доктора Аравинд Виджайаргаван: «Незважаючи на те, що графен є найдешевшим матеріалом у світі,

він також є самим міцним, графен у 200 разів міцніший, ніж сталь. Він також надзвичайно гнучкий і може бути згорнений, скручений, складений і розтягнутий без будь-яких пошкоджень. При додаванні його в гуму, що використовується у взутті G-Series inov-8, графен передає всі свої властивості, в тому числі і міцність. Унікальна рецептура робить виріб на 50% міцнішим, на 50% більш еластичним і на 50% більш стійким до зносу, ніж відповідна стандартна гума без графену. Гума, підсилена графеном, може бути гнучкою і більш ефективною, здійснювати зчеплення з усіма видами поверхонь, без швидкого зносу, забезпечуючи надійну міцність і довговічність. Це революційний продукт, який матиме величезний вплив на ринок взуття»[6].

Розроблена унікальна технологія амортизації, коли тверді гранули пластика ТПУ набухають та перетворюються у тисячі енергозберігаючих капсул, утворюючи внутрішній шар підошви (рис. 8), структуровані капсули акумулюють та вивільняють енергію при кожному кроці [7].



Рисунок 8 – Підшва з ТПУ

Геох завжди запроваджував нові віяння досконалих технологій, що забезпечують зручність при ходьбі: дихаючий матеріал, перфоровані підошви і спеціальні мембрани (рис. 9), ексклюзивний мікропористий матеріал, подушка амортизації підошви, нова водонепроникна лінія Amphibiox та інше, що створює функціональний і динамічний імідж»[8].



Рисунок 9 – Підшва водонепроникна

Щодо українських виробників, то вітчизняне підприємство «Талан» запроваджує нову модель спеціальних черевиків литтєвого методу кріплення двощарового поліуретану



Рисунок 10 – Черевки литтєвого методу кріплення

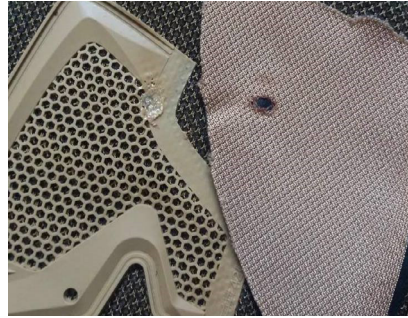


Рисунок 11 – Складові матеріали до черевиків литтєвого методу кріплення



Рисунок 12 – Черевки литтєвого методу кріплення в польових умовах

(рис. 10), де використано нову технологію дублювання деталей чарункових верху тканиною (рис. 11). Взуття випробуване у польових умовах та отримало багато схвальних відгуків (рис. 12). Всі ці особливі розробки по своїй суті є унікальними, тому і захищені патентами.

Висновки. Взуття з інноваційними технологіями змінює сприйняття спецвзуття і відкриває людям нові способи

самовираження. Завдяки цьому у людини буде можливість не тільки проявляти свою креативність змінюючи дизайн свого взуття в реальному часі, а й більше шансів врятувати своє життя. Перспективами подальшим досліджень є розробка моделей спецвзуття з інтегруванням інноваційних технологій в текстиль та шкіру та інші матеріали.

Список використаних джерел

1. Непомнящий А.В. Инновационное образование: достижения и перспективы. // Высшее образование сегодня. – 2007, №7. – С.14-19.
2. Шумптер Й. Теория экономического развития. – М.: Эксмо, 2007. – 386 с.
3. Милютіна Ю. С. Дискусійні питання щодо визначення понять «інновація» та «нововведення» // Університетські наукові записки. – 2011. № 4. – С. 454-462.
4. Керсновська В.В., Пашкевич К.Л. Дослідження інноваційних технологій в сучасному одязі. – К.: Эксмо, 2016. – С. 73.
5. Пикель О. Лунной походкой / Журнал и портал о моде для профессионалов. URL: <http://PROfashion/журнал и портал о моде для профессионалов>.
6. Первая в мире обувь из графена. URL: <https://facepla.net/the-news/5720-inov-8.html>.
7. Редакция тестирует: кроссовки Adidas Ultra Boost. URL: <https://elle.ua/krasota/fitness/redaktsiya-testiruet-krossovki-adidas-ultra-boost/>.
- 8 Geox. Нова колекція Осінь 2018. URL: www.eobuv.com/Geox.
9. Офіційний сайт ТОВ «Талан» URL: <http://talan.in.ua>.

References

1. Nepomniashchiy A.V. Innovatcionnoe obrazovanie: dostizenia i perspektivy. // Vysshee obrazovanie cegodnia. – 2007, (7):14-19. [In Russian]
2. Shumpter Y. Teoria ekonomicheskogo razvitiya. – M.: Eksmo, 2007. – 386 p. [In Russian]
3. Miliutina Yu.S. Dyskusiyni pytannia shchodo vyznachennia poniat "innovatcia" ta "novovvedennia" // Universytetsky naukovy zapysky. – 2011 (4): 454-462. [In Ukrainian]
4. Kersnovska V.V., Pashkevych K.L. Doslidzennia innovatcijnykh tekhnologiy v suchasnomu odiazi. – K.: KNUTD, 2016: 73. [In Ukrainian]
5. Pikel O. Lunnoj pokhodkoy / Jurnal i portal o mode dlia professionalov. URL: <http://PROfashion/журнал и портал о моде для профессионалов>. [In Russian]
6. Pervaia v mire obuv iz grafena. URL: <https://facepla.net/the-news/5720-inov-8.html>. [In Russian]
7. Redakciya testiruet: Krossovki Adidas Ultra Boost. URL: <https://elle.ua/krasota/fitness/redaktsiya-testiruet-krossovki-adidas-ultra-boost/>. [In Russian]
- 8 Geox. Nova kolekciya Ocın' 2018. URL: www.eobuv.com/Geox. [In Ukrainian]
9. Official site LTD «Talan» URL: <http://talan.in.ua>.