

Косяк Інна, Міщішина Анна

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ МОДИ – 3D-ДРУК

Анотація. Статтю присвячено проблемі вивчення і прогнозування процесів розвитку сучасної моди. Робота розкриває інноваційні тенденції модної індустрії початку XXI століття: інноваційні технології 3D-друку в дизайні одягу, приклади нових технологій в дизайні одягу. Розглянуто вдосконалені методи 3D-друку, їх технологія, перевага, а також застосування їх в сучасній fashion-індустрії. Проведено всесторонній аналіз творчих розробок дизайнерів із застосуванням 3D-друку: створення колекцій за допомогою селективного лазерного спікання суконь від Iris van Herpen, нижньої білизни від Mary Huang, сукні Michael Schmidt, мехатронної сукні-павук від дизайнера-новатора Anouk Wipprecht, колекцій одягу Дані Пелег. Селективне лазерне спікання використовується при виготовленні не тільки одягу, але і взуття компанією Nike; окулярів та інших різних аксесуарів.

Ключові слова: *дизайн, інноваційні технології, 3D-друк, лазерні технології, струйні технології, 3D-друкована мода.*

Постановка проблеми. Кінець двадцятого - початок двадцять першого століть в суспільстві характеризується найсильнішим формуванням інноваційних технологій в різних сферах життя суспільства, зокрема і в сфері індустрії моди. Використання досягнень фундаментальних досліджень призвело до розробки нових машин і апаратів, технологій, методів і засобів створення продукції, повсюдного використання колись революційних ідей в звичайному житті. Одним із

сучасних прикладних напрямків у розвитку суспільства є 3D-друк (3D-printing, 3DP), який представляє собою процес виробництва пошарового створення фізичного об'єкту на основі віртуальної 3D-моделі. За оцінками міжнародних експертів, прогресивні технології тривимірного друку в найближчі 5-10 років перевернуть світову промисловість і економіку [2].

Аналіз актуальних досліджень. Зазначимо, що цій проблемі присвячено чимало наукових досліджень А. С. Рукавішнікова, Е. В. Устінченко, Лахода Оксана, Бредлі Куїнн, «Textile Futures: Fashion, Design and Technology», «Techno Fashion» і ряд інших, в яких розглядається значення інноваційних технологій у розвитку індустрії моди.

Метою статті є вивчення впливу прогресивної технології тривимірного друку на сучасний дизайн одягу, аксесуарів та інших предметів костюму.

Методи дослідження: теоретичні - вивчення і аналіз технічної та спеціальної літератури з теми дослідження; емпіричні - спостереження за процесом науково-технічного розвитку, бесіди зі студентами вищих навчальних закладів, доповіді студентів з теми дослідження.

Виклад основного матеріалу. 3D-друк все міцніше входить в наше життя, перетворюючись з вузьконаправленої і дорогої послуги в незамінного помічника для професіоналів різних сфер діяльності.

На даний момент існує велика кількість технологій 3D-друку від «паперового пресування» до «вакуумного плавлення», заснованих на принципі пошарового створення матеріального об'єкту. Технології 3D-друку поділяють на лазерні та струменеві.

Лазерні 3d-принтери характеризуються тим, що в процесі друку вони використовують лазерний промінь. Він використовується для засвічування фотоматеріалів, для вирізання контурів чи для випалювання порошкових мас. Решта пристроїв, що використовуються для створення об'ємних моделей, відносяться до струменевих 3d-принтерів.

Розглянемо сутність лазерних технологій 3D-друку:

- лазерна стереолітографія (об'єкт формується з рідкого фотополімеру, який твердне під дією ультрафіолетового лазерного випромінювання, поступовим пошаровим «вирощуванням» за допомогою занурення рухомої платформи в ємність з «матеріалом»);

- опромінення через маску (технологія відрізняється від попередньої, застосуванням випромінювання ультрафіолетових ртутних ламп через фотошаблон, що змінюється з новим шаром);

- селективне лазерне спікання (об'єкт формується з плавкого порошкового матеріалу (пластик, метал) шляхом його плавлення під дією лазерного випромінювання. Температура робочої камери підтримується на рівні трохи нижче точки плавлення робочого матеріалу, а для запобігання окислення процес проходить в безкисневому середовищі);

- електронно-променева плавка (об'єкт формується плавленням металевого порошку завдяки електронному променю в вакуумі);

- ламінування (модель відтворюється пошаровим склеюванням тонких плівок матеріалу із використанням нагріву, тиску і подальшого вирізання лазерним променем або ріжучим інструментом на кожному шарі відповідних контурів перерізів).

До струйних технологій 3D-друку відносяться:

- застигання матеріалу при охолодженні (роздавальна головка видавляє на охолоджену платформу-основу краплі розігрітого термопласту. Краплі, швидко застигаючи і злипаючись одна з одною, формують шари майбутнього об'єкту);

- полімеризація фотополімерного пластику (даний спосіб схожий на попередній, але затвердіння пластику відбувається під дією ультрафіолету);

- склеювання або спікання (схожий на лазерне спікання. Відмінність - порошковий матеріал (подрібнений папір або целюлоза) склеюється рід-

кою речовиною, що надходить з струменевої головки. При цьому можливо фарбування об'єкту);

- наплавлення (модель формується пошаровим укладанням розплавленої нитки з плавкого матеріалу (пластику, металу, воску і т. п.) [3].

Принтери з технологією 3D-друку поступово освоюють і сферу виробництва одягу, та в першу чергу - виробництво моделей для високої моди. Технологію 3D-друку в своїх колекціях використовували Iris van Herpen, Майкл Шмідт, Дані Пелег, Алексис Уолш та інші.

З моменту появи 3D-друку деталі одягу виготовлялись з пластику, фотополімеру, паперу, гіпсу або навіть м'якого металу (алюмінію або міді). Та, незважаючи на те, що футуристичний одяг, роздрукований на 3d-принтері, вражав багатьох, такі наряди відрізнялися рядом недоліків. По-перше, сукні не могли похвалитися рухливістю, якою володіють звичайні тканини, що ускладнювало рух і доставляло дискомфорт. По-друге, наряди потребували «технічної зборки». В подальшому, завдяки селективному лазерному спіканню (SLS) з'явилася можливість виготовляти більш еластичні і гнучкі деталі. Ходовими матеріалами стали пластичний, легкий і міцний нейлон і легкоплавкий пластик.

При технології SLS нейлоновий порошковий матеріал накладається шар за шаром і спікається лазером. У підсумку виходять м'які і міцні вироби, які, за словами дизайнерів, зручно носити. 3D-друк дозволив скоротити час і відразу отримати тривимірний образ спочатку в комп'ютерній 3D-моделі, а потім в реальному тривимірному об'єкті за допомогою принтера.

Подібну технологію в своїх колекціях використовувала голандський модельєр Iris van Herpen. Найперша її колекція одягу, створена за допомогою 3D-друку, називається «Кристалізація» (2010 р.). Вона стала результа-

том співпраці дизайнера з лондонським архітектором Daniel Widrig і призвела до створення яскравих, казкових нарядів, які нагадують скульптури.

У 2011 році Daniel Widrig і Iris van Herpen розробили колекцію «Ескапізм», одяг з якої відрізнявся ніжними, схожими на корали формами і був більш придатним для носіння. Сьогодні Iris використовує пластиковий і легкий нейлон, легкий, виплавний пластик і оргскло.

Цікавим результатом співпраці Iris van Herpen та бельгійської компанії Materialise є розробка досить гнучкого і міцного матеріалу TPU 92A-1, придатного і для 3D-друку, і для шкарпеток, і для прання в машині. Даний матеріал для друку одягу Iris van Herpen розробила спільно з австрійським архітектором Julia Koerner. Ці мереживні сукні виглядають як тонке павутиння, що обплітає тіло і, на перший погляд, здається, що воно зроблено з елегантного текстилю, а не із пластику, отриманого методом лазерного спікання (рис. 1).



Рис. 1 Мереживні сукні від Iris van Herpen

Вважається, що сплеск популярності 3D-одягу спровокувала неординарна поява бурлеск-дів в 2013 році. Її сукня завдовжки до підлоги - результат плідної співпраці архітектора Francis Bitonti і нью-йоркського ди-

зайнера Michael Schmidt [4]. Дане плаття було сконструйовано з 17 гнучких частин, отриманих методом лазерного спікання в компанії Shareways. Елементи були з'єднані вручну, потім відшліфовані, пофарбовані чорним барвником, а потім інкрустовані 12000 чорних кристалів Svarovsky (Рис. 2).



Рис. 2 Сукня від нью-йоркського дизайнера Michael Schmidt

Зауважимо, що крім виробів верхнього асортименту одягу модельєри пропонують і 3D-друковану нижню білизну. Так в основі бікіні, змодельованого дизайнером Mary Huang спільно з експертом в 3D-моделюванні Jenna Fazel, лежать нейлонові крихітні негнучкі частини, які створені методом лазерного спікання з нейлону і з'єднані нейлоновими кільцями для забезпечення гнучкості матеріалу (рис. 3).

Як говорить сама Mary Huang: «Пластик на базі нейлону набагато краще, ніж лайкра або спандекс, тримає форму і не прилипає до тіла після намочання» [1].

Нейлон - термопластичний полімер. Він має більш високу температуру плавлення (240-320°C), меншу жорсткість і більш тривалий період застигання.

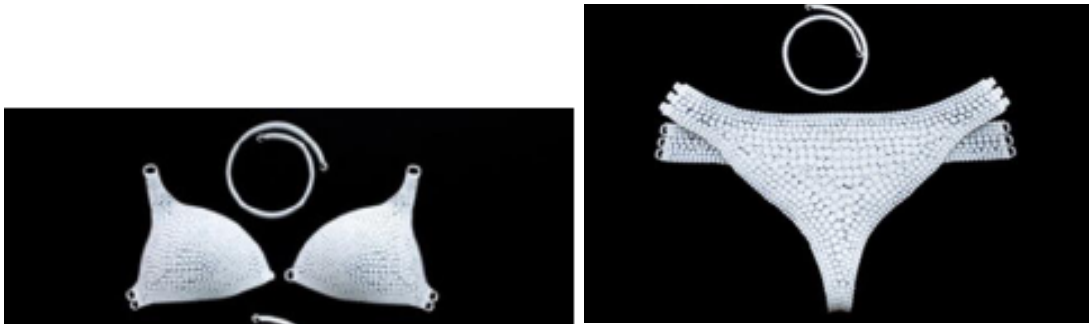


Рис. 3 Бікіні, змодельовані дизайнером Mary Huang

На початку 2015 року дизайнер-новатор Anouk Wipprecht, натхненна прообразом павуків, представила незвичайне творіння – мехатронну сукню з 3D-друкованим екзоскелетом. Дана розробка призначається для захисту користувача. Це відбувається за допомогою вбудованого чіпа Intel, який використовує біосигнали. Дане смарт плаття більше нагадує інопланетний екзоскелет, ніж традиційний предмет одягу. Плаття виготовлене з матеріалу PA-12, забезпечено 20-ю датчиками, які реагують на навколишнє середовище, має механічні руки, що витягуються в міру наближення до користувача інших людей, ґрунтуючись на частоті його дихання. Якщо дихання користувача стає важким, руки стають в більш агресивну позу, а при спокійному диханні діють більш дружелюбно (рис. 4).



Рис. 4 Сукня-павук від дизайнера-новатора Anouk Wipprecht

Плаття складається з чорних раковин з вбудованими світлодіодними лампочками, все це нагадує будову павука [5].

Отже, аналіз вищезазначених напрямків технології тривимірного друку показав, що на сьогодні поширено їх застосування у виробництві моделей одягу для високої моди. Але, те, що раніше здавалося фантастикою, вже завтра може виявитися у нас в гардеробі.

Без сумніву, цікавим для нас є молодіжний бренд, на чолі якого стоїть ізраїльський дизайнер Даніт Пелег. Її колекції включають в себе: сукні, спідниці та лонгсліви, що створені за допомогою саме 3D-друку. Вона створює речі, які кожна з нас може надягати кожен день [6].

Її бренд «Danit Peleg Liberty Leading the People» стабільно випускає все нові і нові колекції, які розкуповуються за лічені дні. На друк однієї речі йде приблизно 100 годин. Як зізналася сама дизайнер, графік створення тієї чи іншої моделі вже розписаний на кілька місяців вперед.

Крім того, створюваний одяг відмінно вписується в сучасні модні віяння та тренди. Він відмінно підійде для любительок екстравагантних образів і тих, хто обожнює [«голі сукні»](#) (рис. 5).



Рис. 5 «Голі сукні» від ізраїльського дизайнера Даніт Пелег

Без нашої уваги не можуть залишитися функціональні вироби отримані технологією тривимірного друку, що представлені спеціальними корсетами для паралімпійських фехтувальниць (рис. 6), ортопедичними виробами для лікування викривлень хребта, спеціальним одягом.



Рис. 6 3D-друкований корсет для паралімпійської фехтувальниці

Висновки: Вищезазначене в статті, дозволяє нам стверджувати, що тривалі роки проблема 3D-друкованої моди полягала у відсутності міцних гнучких матеріалів. Тому мода була представлена «твердими» об'єктами, такими як футуристичні сукні, прикраси, різні аксесуари та інше. Але згодом мода виходить на новий рівень, де з'являються гнучкі, еластичні 3D-друковані моделі, комфортні і зручні у використанні. 3D-друковані

моделі впроваджуються в наше життя все глибше і глибше. Тепер 3D-моделі можуть виготовлятися не тільки з пластика, але і з каучуку і шкіри, що дозволить розширити кордони фантазії наших дизайнерів. 3D-друк дозволяє створити лінію модних предметів одягу, які неможливо було б виготовити вручну або за допомогою традиційних методів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гусева М. А., Петросова И. А., Андреева Е. Г., Саидова Ш. А., Тутова А. А. Исследование системы «человек-одежда» в динамике для проектирования эргономичной одежды// Естественные и технические науки.- 2015, № 11.- С.513-516сфера применения
2. Сфера применения 3D-печати - <https://anrotech.ru/blog/primenenie-tehnologii-3d-pechati/>
3. Коваленко Р. В. Современные полимерные материалы и технологии 3D-печати / Р. В. Коваленко // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 263-266
4. https://espreso.tv/news/2015/08/03/dyzayner_prezentovala_pershu_kolekciyu_odyagu_stvorenogo_na_3d_prynteri
5. <https://3dprinter.ua/3d-printer-dlya-pechati-odezhdyi-uzhe-realnost/>
6. <http://lady.tochka.net/ua/71056-novyiy-vitok-razvitiya-mody-odezhda-napechatannaya-na-3d-printere-foto/>

Kosiak Inna, Mishchishyna Anna

National Pedagogical Dragomanov University

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FASHION INDUSTRY - 3D-PRINTING

Abstract: Today the achievements of scientific and technological progress have been widely developed in fashion industries, including the food industry. The use of achievements of fundamental research has contributed to the development of new machines and devices, technologies, methods and ways of

creating products, widespread use of ideas that once had been revolutionary in everyday life.

One of the trends is 3D printing. 3D printing is the production process by means of collection of the layers of basic material for the creation of three-dimensional physical object based on its digital model.

The clothes typed on 3D-printer demonstrate absolutely other outward dates. They are rather cumbersome, compound and fantastic forms of the costumes structures.

They are impossible to wear in everyday life. However, the designers promise us that functionality and practice of 3D-things are also the question of time. Iris van Herpen, the Dutch designer, has considerable success in 3D-printing of clothes. She showed her first collection of 3D-clothes in 2011. The designer takes experiment with such technologies as the «Paper pressing» and «Vacuum smelting», using plastic, polymers, and soft metals – aluminum on copper. Nowadays Iris uses plastic and light nylon, easy, smelting plastic and plexiglas.

Francis Bitonti, the American, tries to create similar clothes with the help of 3D-printing. In 2013 Dita von Teese appeared in this designer's dress at one of the fashion measure. 17 details of nylon were gathered by hand. These details were decorated with 12000 Swarovski crystals. The original style-imaged decision of this smart dress made it as an art-object. Besides it demonstrated the tendency of the application and development of innovative technologies of clothes on the basis of the 3D-printing.

In the whole the modern fashion design and also fashion industry may be acknowledged to the inculcation of innovating technologies. Such technologies may be used in all stages of clothes creating: the projection, the construction, modeling and making clothes.

There is a necessity to find out what innovations are a component of modern design and artistic activity. Their influence is obvious on formation of forms of costume and their stylish decision. This determines the image of the costume and his artistic-aesthetic qualities.

Keywords: design, innovative technologies, 3D printing, laser technologies, inkjet technologies, 3D-printed fashion.

Косяк Инна, Мишишина Анна

Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ - 3D-ПЕЧАТЬ

Аннотация: Статья посвящена проблеме изучения и прогнозирования процессов развития современной моды. Работа раскрывает инновационные тенденции модной индустрии начала XXI века: инновационные технологии 3D-печати в дизайне одежды, примеры новых технологий в дизайне одежды. Рассмотрены усовершенствованные методы 3D-печати, их технология, преимущество, а также применение их в современной fashion-индустрии. Проведен всесторонний анализ творческих разработок дизайнеров с применением 3D-печати: создание коллекций с помощью селективного лазерного спекания платьев от Iris van Herpen, нижнего белья от Mary Huang, платья Michael Schmidt, мехатронного платья-паук от дизайнера-новатора Anouk Wipprecht, коллекций одежды Даны Пелег. Селективное лазерное спекание используется при изготовлении не только одежды, но и обуви компанией Nike; очков и других различных аксессуаров.

Ключевые слова: дизайн, инновационные технологии, 3D-печать, лазерные технологии, струйные технологии, 3D-печатная мода.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Косяк Інна Василівна – доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри промислової інженерії та сервісу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Коло наукових інтересів: професійна підготовка майбутніх педагогів професійного навчання

Міщішина Анна – студентка 4-го курсу Інженерно-педагогічного факультету Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

REFERENCES

1. Guseva M. A., Petrosova I. A., Andreeva E. G., Saidova Sh. A., Tutova A. A. Issledovanie sistemyi «chelovek-odezhda» v dinamike dlya proektirovaniya ergonomichnoy odezhdyi// Estestvennyie i tehicheskie nauki.- 2015, # 11.- S.513-516
2. Sfera primeneniya 3D-pechati- <https://anrotech.ru/blog/primenenie-tehnologii-3d-pechati/>
3. Kovalenko R. V. Sovremennyye polimernyye materialyy i tehnologii 3D-pechati / R. V. Kovalenko // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. – 2015. – T. 18, # 1. – S. 263-266
4. https://espreso.tv/news/2015/08/03/dyzayner_prezentovala_pershu_kolekciyu_odyagu__stvorenogo_na_3d_prynteri
5. <https://3dprinter.ua/3d-printer-dlya-pechati-odezhdyi-uzhe-realnost/>
6. <http://lady.tochka.net/ua/71056-novyiy-vitok-razvitiya-mody-odezhda-napechatannaya-na-3d-printere-foto/>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Inna Kosiak - associate professor, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of industrial engineering and service of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov.

A range of scientific interests: professional training of future teachers of professional training

Anna Mishchishyna - is a student of the 4th year of the Engineering and Pedagogical Department of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov.