



УДК 71

3D-ТЕКСТИЛЬ: СПОСОБИ ТА МЕТОДИ ВИГОТОВЛЕННЯ

Студ. К.Г. Панько, гр. Дс-21
Науковий керівник доц. Н.В. Склярєнко
Луцький національний технічний університет

Мета і завдання. Метою роботи є виявлення способів створення та методів виробництва 3D-текстилю. Завдання дослідження: 1) дати загальну характеристику 3D-текстилю, окреслити його види; 2) охарактеризувати способи створення та методи виробництва 3D-текстилю.

Об'єктом та предмет дослідження. Об'єктом дослідження виступає 3D-текстиль. Предмет дослідження – способи та методи виготовлення 3D-текстилю.

Методи та засоби дослідження. Для досягнення поставленої мети та завдань використано системний підхід, який дозволив цілісно розглянути виробництво 3D-текстилю, виявити його параметри та структурні особливості. Аналіз сучасних зразків виробництва 3D-текстилю, проведений шляхом візуального спостереження, графічної і фотофіксації основних параметрів та структур тканини.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. У роботі вперше комплексно розглянуто технологічні аспекти проектування 3D-текстилю; структуру та способи створення 3D-текстилю, що визначають параметри його виробництва. Виділено основні методи виготовлення 3D-текстилю.

Результати дослідження. 3D-текстиль – це гнучкі текстильні площини, порожнисті, наливні вироби, що піддаються виготовленню комплексних зібраних форм. За особливостями формотворення 3D-текстиль поділяється на види: багатошарова тканина, тканина-труба та тканина-виріб.

За способом створення багатошарова тканина є тканина, неткана та друкована. *Ткана* тканина має кілька шарів і не містить розшарування через переплетення між площиною. Осьові нитки лежать поперек, тоді як плетені нитки переплітаються один з одним навколо осьових ниток [1].

Нетканий матеріал складається з коротких волокон і посиленій зшиванням. Однак він демонструє низькі механічні властивості через відсутність безперервного з'єднання волокон. Неткана заготовка представляє собою полотняну структуру, що складається з випадково розташованих коротких волокон. Для визначення геометричних і механічних властивостей цих структур розроблені різні моделі нетканих структур.

Для створення *друкованої тканини* в принтері налаштовується 3D-текстура моделі потрібного виробу, далі в камеру напильється рідкий тканинний розчин з поліестеру. Матеріал під впливом електричного поля осідає і застигає на створюваному зразку [1].

Методами виробництва тканної тканини є *плетення та пресування*. Переплетені тканини виробляються з кількох основних та додаткових ниток, які в процесі формування тканини створюють декілька її шарів, розташованих один над одним і певним чином з'єднаних між собою [3]. Пресування здійснюється за допомогою прес-машин. Виконують пресування з метою ущільнення тканини, усунення зморшок з поверхні, вирівнювання тканини по товщині та надання блиску [3].

Найбільш поширеними методами виробництва нетканих виробів є зшивання, хімічне зв'язування і клеєння. Метод зшивання включає елементи шиття та в'язання. В процесі зшивання створюється простий ланцюговий стібок. Існує наскрізне зшивання



прошаркових нетканих полотен [1]. Хімічне зв'язування застосовують для отримання клесних нетканих матеріалів. Метод клесння забезпечує пошарове з'єднання за технологією із плівок (поліетиленової, поліпропіленової, поліамідної), що виключає отримання волокон. Полімерна плівка розщеплюється на тонкі шари (на голкопробивній машині) і потім їх скріплюють за допомогою прес-машини.

Методами виробництва друкованої тканини є стереолітографія, лазерне спікання та FDM [2]. Метод стереолітографія (StereoLithography) запатентував Чак Халл. Використовується рідка фотополімерна смола, яка застигає під ультрафіолетом [3]. Перевага цього методу – точне відтворення моделі з усіма дрібними деталями. Лазерне спікання (Powder Bed Fusion) базується на використанні порошку плавкого пластику. Лазерний промінь засвічує шар моделі та сплавляє його в тверде тіло. Після формування шару насипається наступний, розрівнюється і цей процес продовжується. Метод FDM (Fused Deposition Modeling) – це осадження розплавленої нитки, видавлювання розплавленого матеріалу – екструзії. Крапля за краплею формує шар майбутнього об'єкта, шар за шаром створюється сам об'єкт [2].

Виробництво тканини-труби здійснюється за допомогою комп'ютерних технологій. Парова прес-машина створює *пресовану тканину*, яка має різні види текстури (малюнок, вишивка, надпис, колір). Методи виготовлення для цієї тканини аналогічні методам виготовлення багатошарової тканини.

Тканина-виріб друкується на 3D-принтері та за способом виготовлення поділяється на аерозольну та 3D-друковану тканину. Аерозольна тканина – це спреї-тканина, яку створив Мануель Торрес [1]. Тканина з балончика являє собою дуже тонкі бавовняні нитки. Метод створення цієї тканини – *напилення*. На тіло наноситься декілька шарів тканини до отримання бажаного результату. Така тканина має велику кількість різних відтінків кольорів та текстур.

Інтенсивний розвиток 3D-принтерів забезпечив розвиток 3D-друкованої суцільної тканини, тканини з окремих деталей та «розумного одягу». Методи створення їх аналогічні до багатошарової друкованої тканини.

Висновки. Важливу роль у проектування 3D-текстилю надають способам і методам виробництва (ткання, пресування та друк). Методами виробництва 3D-друкованої тканини є стереолітографія, лазерне спікання та FDM. Усі проаналізовані параметри визначають формування виробів для практичного використання 3D-тканини. Особливості проектування 3D-текстилю потребують ґрунтовного дослідження.

Ключові слова: 3D-текстиль, дизайн, 3D-друк, способи та методи виготовлення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. «Жидкая одежда». В мире интересного. Видео. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/alona777/post222380293/> (дата звернення: 30.01.18).
2. 3D PRINTED TEXTILE FABRICS STRUCTURES. URL: https://www.researchgate.net/publication/283288900_3D_PRINTED_TEXTILE_FABRICS_STRUCTURES (дата звернення: 10.01.18).
3. 3D-Fabrics for Technical Textile Applications. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/61224> (дата звернення: 20.12.17).
4. 3D-принтер печатает одежду. URL: <http://infofrog.ru/3d-printer-pechataet-odezhdu.html> (дата звернення: 29.11.17).
5. Развитие технологии 3D-друку. URL: <http://phm.kspu.kr.ua/nauka/naukovo-populiarni-publikatsii/878-rozvytok-tekhnohii-3-d-druku.html> (дата звернення: 30.01.18).