

УДК 677.074

РОЗРОБЛЕННЯ 3D КАРКАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ЕЛЕМЕНТАМИ 3D ДРУКУ

Д.М. Безуглий, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Д.О. Гайдук, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

О.П. Манойленко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: каркасні вироби, 3D тканини, армування виробів.

В роботах [1] розглянуто область застосування 3D каркасних текстильних матеріалів при виготовленні виробів. Розробка 3D структур нових матеріалів та технологій є актуальним питанням сьогодення і невід'ємною технологією при виготовленні SMART одягу та взуття та спеціального призначення. Вимоги таких матеріалів поруч з відомими властивостями матеріалів повинні мати додаткові – високу міцність, електропровідність, високу повітропроникність, можливість зміни форми під дією зовнішніх чинників та ін..).

Розробка нових структур та технологій [1-5] для виготовлення 3D каркасних текстильних матеріалів дозволяють реалізувати необхідні властивості матеріалів. Поєднання технологій 3D друку в цей час дозволить забезпечити фіксацію необхідної форми 3D каркасних текстильних матеріалів, наприклад, використанням PLA матеріалів, а бо інших матеріалів, 3D друк розплавами електропровідних матеріалів, або наявність дротових провідників з вольфрамових ниток дозволяють реалізувати електропровідність та нагрів матеріалів під дією електричного струму. В цей же час поєднання технологій 3D друку дозволяє створювати деталі одягу, або взуття з вбудованими елементами (акумулятори, бездротові зарядки, датчики, мікроконтролери та ін..).

Варіант структури 3D каркасних текстильних матеріалів з елементами з 3D друку наведена на рисунку 1, а.

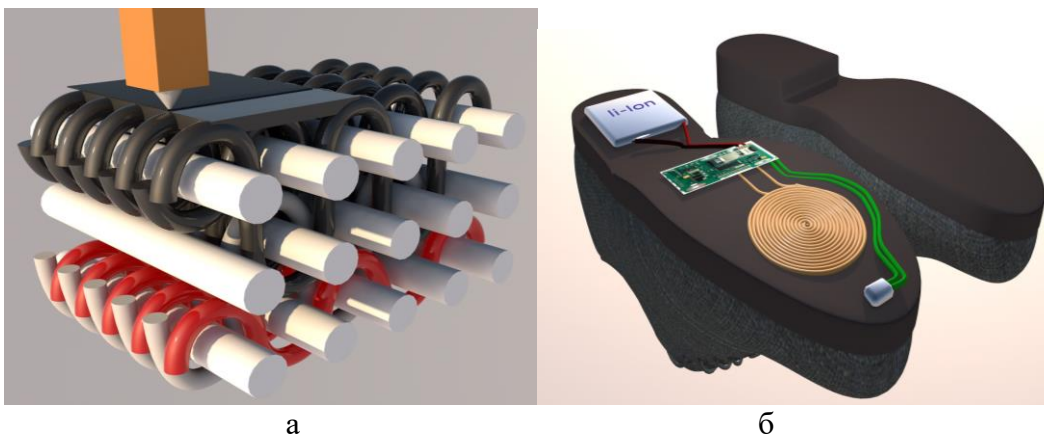


Рисунок 1 – а – фрагмент структури 3D каркасних текстильних матеріалів з елементами з 3D друку; б – 3D модель концепції створення взуття з автоматичним підігрівом

Концепція використання 3D каркасних текстильних матеріалів при виготовленні, наприклад, взуття з підігрівом зображена 3D моделлю на рисунку 1, б. При виготовленні такого взуття технологію передбачається з'єднання верху взуття, або так званий граничний перехід за допомогою 3D друку з наступним формуванням підошви та включенням електричних пристроїв.

Базова технологія повинна включати наступні операції та передумови їх виконання:

- місце з якого починається формування підошви повинна мати PLA нитки до яких методом 3D друку, з вплавленням та друкується прошарки підошви;
- створення шляхом 3D друку порожнин для електричних пристроїв, супінаторів, захисних пластин, амортизуючи елементів та ін.;
- електромонтаж літі іонного акумулятора, датчик температури та блок керування з мікроконтроллером;
- електромонтаж катушки бездротової зарядки, для забезпечення можливості заряджати акумулятор;
- закриття підошви розплавом шляхом 3D друку;
- приклеювання підошви та каблука.

Розроблення та реалізація запропонованого технологічного процесу можливе на базі матричного кодування багатошарового плетіння запропонованої методики в роботі [2], таким чином з'являється можливість розробити обладнання, яке може в майбутньому поєднувати 3D друк та 3D каркасне плетіння.

Список використаних джерел

1. Безуглий Д. М. 3D каркасні текстильні вироби та область їх застосування / Д. М. Безуглий, О. П. Манойленко // Мехатронні системи: інновації та інжиніринг : тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 4 листопада 2021 року. – Київ : КНУТД, 2021. – С. 113-114.
2. S.V. Lomov, D.S. Ivanov, G. Perie, I. Verpoest «Modelling 3D fabrics and 3D-reinforced composites: challenges and solution» 1st world conference on 3D fabrics, Manchester 9-11.04.2008.
3. Сергеев В.Т. // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2017. - №1 (1). – С. 268-274.
4. Pochiraju K. and Chou T.W., «Three-dimensionally woven and braided composites, II: Prediction», Polymer Composites, 1999. Vol.20, No.4: 565-580.
5. Coman F. Herszberg L. Bannister M. and John S., «Design and analysis of 3D woven preforms for composite structures», Science and Engineering of Composite Materials, 1996. Vol.5, No.2: 83-96.