

УДК 677.074

3D КАРКАСНІ ТЕКСТИЛЬНІ ВИРОБИ ТА ОБЛАСТЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Д. М. Безуглий, аспірант

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.

Теорія будови одношарової тканини досить широко вивчена, в цей же час єдиної теорії структури 3D тканин для різних технологічних процесів та її отримання немає про, що свідчать викладки в роботах [1-4].

Ряд досліджень [1-4] показав, що мікроструктура тканих композитів значно варіюється в залежності від типів пряжі, сітки тканини, структур зв'язування і умов переплетення. Ці дослідження продемонстрували необхідність розробки загального методу моделювання при розгляді різновидів тривимірних тканих структур, за допомогою яких можна було б обговорити фактори, що впливають на властивості тривимірних тканих композитів, щоб полегшити конструкцію тривимірних тканих заготовок.

На сьогодні є актуальним розробка структури 3D каркасних текстильних матеріалів та методики проектування механізмів обладнання для виготовлення, утворених з ниток надвисокої міцності (кевларові, скляні (кремнеземні, кварцові, з Е-скла), нитки; високомодульні синтетичні нитки; вуглецеві нитки; комбіновані нитки), які можуть бути застосовані в легкій промисловості та різних машинобудівних промисловостях (авіаційна, автомобільна, медицина, космічна тощо). 3D текстильні матеріали характеризуються [1-4]:

- високою ціною;
- складністю виготовлення;
- відсутність єдиної методики проектування обладнання;
- відсутність єдиної технології процесу утворення 3D каркасних тканих матеріалів;
- відсутність технічної інформації, щодо можливості раціональної експлуатації машин, зміна геометричних параметрів, на вплив на довговічність роботи окремих механізмів;
- відсутність загальних підходів та рекомендації щодо впливу конструктивних параметрів обладнання, технологічних параметрів виготовлення виробів.

Особливості використання 3D тканин полягає в тому що можна вмістити в невеликий розмір матеріалу дуже багато одночасно корисних властивостей [1]. Наприклад, при створенні спец взуття ми можемо отримати високу міцність завдяки плетінню виробу з кевларових ниток, або з одночасним застосуванням вольфрамових ниток, які забезпечують підтримку тепла отримати міцне взуття з застосуванням в сурових

арктичних умовах. При багатьох властивостях виріб отримує мінімальний розмір та високі техніко-експлуатаційні показники.

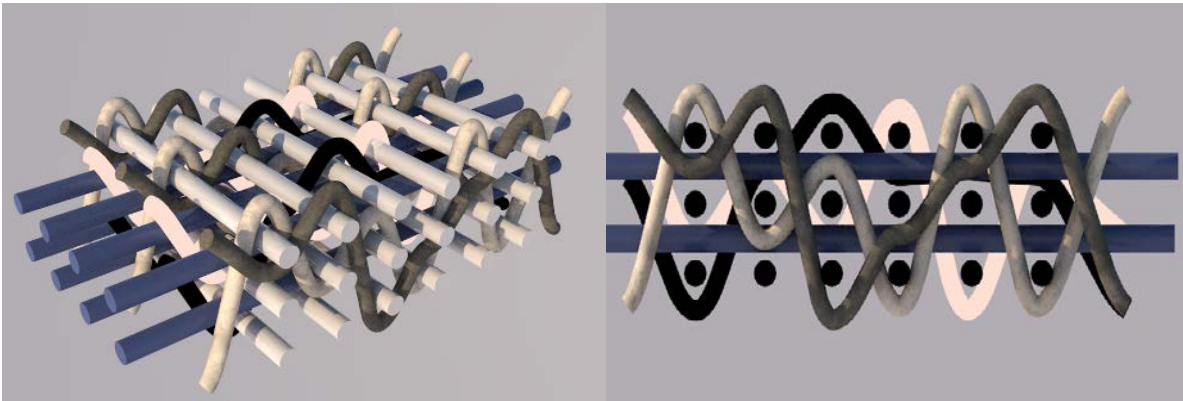


Рисунок 1 – Фрагмент 3D моделі багатошарового виробу

За допомогою матричного кодування [4] багатошарового плетіння, є можливість отримати в одному цілому виробі багато властивостей на прикладі спеціалізованого взуття:

- носова частина виконана з сталевих ниток які дають надійний захист від падіння важких предметів на пальцініг;
- внутрішня частина взуття виконана з додаванням вольфрамових ниток які під невеликою напругою підтримуватимуть оптимальний температурний режим;
- зовнішній шар виконаний з кевларових ниток який забезпечує захист від порізів ніг;
- задовго відведення виконується за допомогою структури сплетення ниток виробу;
- ортопедичне форма взуття реалізована матричним кодуванням.

Таким чином ми маємо можливість виробляти вироби які матимуть мінімальну масу, товщину, ціну з дуже високотехнологічними властивостями.

Список використаних джерел

1. Сергеев В.Т. // Физика волокнистых материалов : структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2017. - №1 (1). – С. 268-274.
2. Pochiraju K. and Chou T.W., «Three-dimensionally woven and braided composites, II: Prediction», Polymer Composites, 1999. Vol.20, No.4: 565-580.
3. Coman F. Herszberg L. Bannister M. and John S., «Design and analysis of 3D woven performs for composite structures», Science and Engineering of Composite Materials, 1996. Vol.5, No.2: 83-96.
4. 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.