

УДК 677.074

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ СТВОРЕННЯ 3D КАРКАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРЕСФОРМ НА БАЗІ ШВЕЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Д.М. Безуглий, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

О.П. Маноїленко, кандидат технічних наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: каркасні вироби, 3D тканини, швейні технології.

Відповідно принципу використання об'єктно-орієнтованого аналізу механіко-технологічних структур 3D тканин [1] механічної технології швейного виробництва.

3D-тканини отримані шаровим та нитковим з'єднанням діляться на три рівні моделей:

- Мікро-модель – при напруженому стані в елементі волокна
- Міні-модель – рівні взаємодії волокон
- Макро-моделі – на рівні 3D моделі.

Макро-модель поділяється за типом міжшарових з'єднань на човникові, ланцюгові та прошивні стібки (рис. 1). Після розгляду різних видів стібків з їх особливостями доступності технологій, слід виділити однопнитковий ланцюговий стібок 101 типу. Цей стібок дозволяє використовувати обладнання на великих швидкостях і не вимагає операції на заміну шпулі нижньої нитки, на відміну від стібків човникового типу.

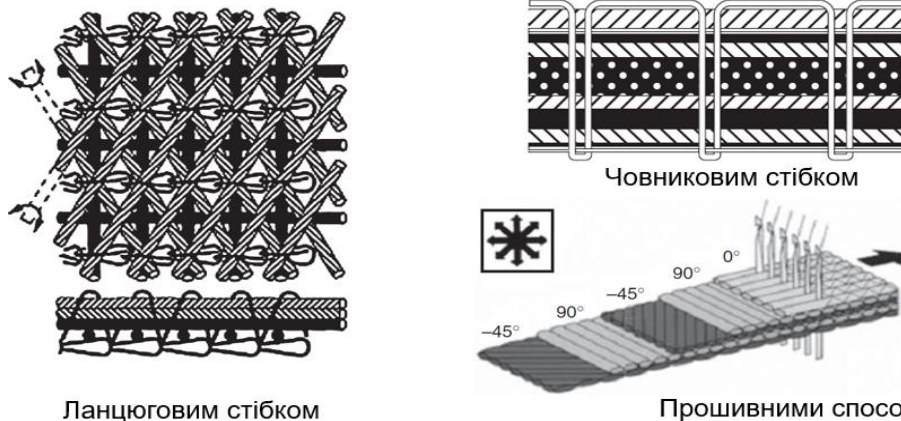


Рисунок 1 – Макро-моделі 3D-каркасних тканин на базі швейних технологій

При створенні 3D-каркасних тканин технологіями швейного виробництва слід відмітити важливий фактор використання пошарових конструкцій з урахуванням напрямку волокон в кожному шарі. Орієнтацію волокон в матеріалах поділяють на багато-осьові та змінно-осьові [3]. Застосування багато-осьових композитів може бути ефективним у виробках з простою формою та простим навантаженням, в той час як змінно-осьові композити надають можливість зберігати міцність в складних конструкціях та при різнонаправлених навантаженнях. Особливості використання пошарових конструкцій [4] дає можливість отримати нові властивості деталей.

Наприклад, при розробці майбутнього виробу маємо можливість використовувати різні матеріали для кожного шару. Для верхніх шарів, які контактують механічно з зовнішнім середовищем, можна використовувати кевларові волокна для отримання жорсткості, а вуглецеві волокна для забезпечення високої міцності за допомогою зв'язки з композитним матеріалом. Також є можливість прошивати виріб вольфрамовою ниткою для отримання підігріву без збільшення товщини виробу.

Наразі існують невирішені питання у 3D-каркасних конструкціях, зокрема щодо місць концентрації напруги (рис. 2, а, б), які можна вирішити за допомогою зміцнення за рахунок стібків з певною геометрією (рис. 2, в), що дозволить розподілити напругу рівномірно по всій деталі.

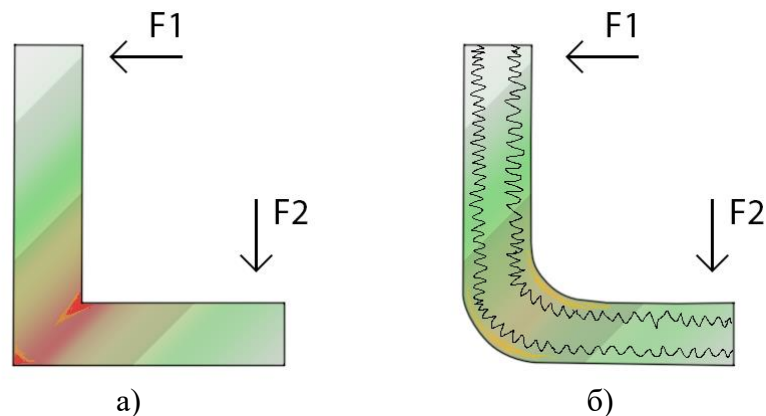


Рисунок 2 –Схема концентрацій напруги у конструкції деталі

Таким чином, на етапі створення виробу ми маємо можливість програмувати унікальні властивості конструкцій. Це дозволяє нам отримати переваги над іншими 3D-каркасними конструкціями та адаптувати виріб до конкретних вимог і умов використання. Застосування швів та структурного нашивання може вирішити проблеми концентрації напруги в 3D-каркасних конструкціях, забезпечуючи рівномірний розподіл напруг по всій деталі. Цей підхід дозволяє програмувати особливі властивості конструкцій, забезпечуючи їхню ефективність та надійність у різних умовах експлуатації.

#### Список використаних джерел

1. Orlovsky B.V., Manoilenko O.P., Bezuhlyi D.M. (2023). Object-Oriented Analysis of Frame 3d Textile Structures // Journal of Engineering Sciences, Vol. 9(1), pp. 1-5.
2. Кизимчук О.П., Здоренко В.Г., Єрмоленко І.В. Трикотаж як основа композиційних матеріалів // вісник кнудт.- 2014 -№1- с.124-129.
3. Tommy Fristedt // Novel fiber placement technologies for composite applications speacce // <https://www.tailoredfiberplacement.com/laystitch-access-2012.pdf> sept 12, 2012 - с.8-14.
4. Безуглий Д.М., Манойленко О.П. 3D Каркасні текстильні вироби та область їх застосування // в міжнародна науково-практична конференція «Мехатронні системи: інновації та інжиніринг».- 2021 -№5- с.113-114.