

Trikotaj kompozit materiallarning zirx-himoya xususiyatlarini o'rganish va ularning mexanik xatti-harakatini modellashtirish

PhD, Turaxujayeva Nilufar Nazirjonovna

Andijon davlat texnika instituti

O'zbekiston Respublikasi, Andijon

Mashinasozlik va mudofaa sanoatida energiya yutuvchi, yengil va bardoshli kompozit materiallarga ehtiyoj ortib bormoqda. Shulardan biri – aramid va UHMWPE asosidagi trikotaj kompozitlar bo'lib, ular deformatsiya paytida kinetik energiyani so'rish orqali himoya samaradorligini oshiradi.

Trikotaj kompozit materiallarning strukturaviy parametrlari, fizik-mexanik xususiyatlari va dinamik yuklama ostidagi xatti-harakatini o'rganish, hamda ularning deformatsion jarayonini matematik modellashtirish mumkin. Quyida Aramid, UHMWPE va aramid–polietilen gibrid tolalardan tayyorlangan ko'p qatlamli trikotaj kompozit materiallarning texnologik parametrlarini ko'rib chiqamiz.

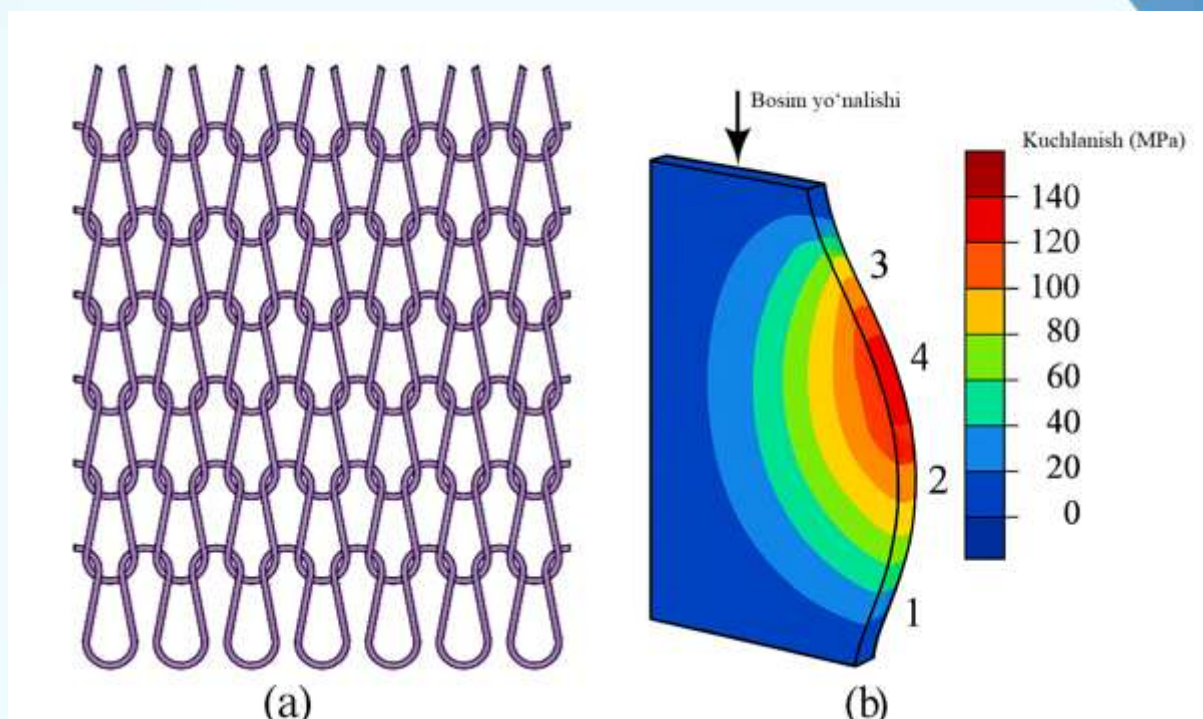
1-jadval.

Trikotaj kompozit namunalarining texnologik parametrlari

№	Tolaviy tarkib	Qatlamlar soni	Qalinlik (mm)	Sirt massasi (g/m²)	Zichlik (mg/cm³)	Energiya yutish koeff. (η, %)
1	Aramid (VICWA)	3	1.4	245	0.95	68
2	UHMWPE (Dyneema)	3	1.3	230	0.93	72
3	Aramid + UHMWPE (gibrid)	4	1.6	310	1.02	83
4	Aramid + epoksi kompozit	5	1.8	420	1.15	88

Gibrid kompozit struktura (aramid + UHMWPE) sof trikotaj materiallarga nisbatan 15–20 % yuqori energiya yutish samaradorligini ko'rsatgan.

1-rasmda trikotaj halqali strukturasi (a) va yuklama paytidagi deformatsiya bosqichlari (b) keltirilgan.



1-rasm. Trikotaj kompozitning strukturasi va yuklama ta'siridagi deformatsiya diagrammasi

bunda,

- 1-bosqich: elastik deformatsiya sohasi;
- 2-bosqich: ip cho'zilishi va tola siljishi;
- 3-bosqich: qatlamaro siljish;
- 4-bosqich: energiya yutilish cho'qqisi va so'nish.

Ushbu diagrammalar ANSYS orqali FEM modellashtirish natijalariga asoslanadi. Gibrid kompozit strukturalarning dinamik yuklama sinovlari natijalarining qiymatlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Dinamik yuklama (zarba) sinovi natijalari

Sinov turi	Yuklama tezligi (m/s)	Maks. deformatsiya (mm)	Energiya yutilishi (J)	Qaytish elastikligi (%)
Aramid	150	6.8	34.2	38

UHMWPE	150	5.9	32.1	42
Gibrid (Aramid+UHMWPE)	150	5.2	41.8	55
Aramid+Epoksi kompozit	150	4.9	45.0	61

Gibrid va kompozit namunalarda zarba energiyasining 60% gacha qismi soʻriladi, bu esa baland energiya soʻndirish qobiliyatini isbotlaydi.

Demak, yuqori texnologiyali trikotaj asosida energiya yutish va balistik barqarorlikni oshiruvchi kompozit strukturalar ishlab chiqish mumkin. Ular kelgusida **zirx-himoya vositalari, avtotransport detallarining himoya qoplamalari hamda mashinasozlikdagi energiya soʻndirish tizimlarida** keng qoʻllanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Meso-Scale Finite Element Model for Rib-Stiffened Composites with Biaxial Weft-Knitted Reinforcements — Pham M.Q. и др., *Journal of Composites Science*, 2023;7(5):175.
2. The Effect of Textile Structure Reinforcement on Polymer Composite Material Mechanical Behavior — Risteska S., Srebrenkoska V. и др., *Polymers*, 2024;16(24):3478.
3. FEM Analysis of Textile Reinforced Composite Materials: Impact Behavior — Ionesi S.D. и др., *Materials*, 2021.
4. Turakhujayeva, N. N. (2025). Structural Analysis of UHMWPE Knitwear. TLEP – International Journal of Multidiscipline, 2(6), 4-9. <https://tlepub.org/index.php/1/article/view/426>