17. Orlovsky B. V., Tropsha D. A. Basic principles of object-oriented design of work processes and machines of light industry // Visnyk DALPU. - 2000. - No. 2. - P. 44-51.

18. Manoilenko O. Topological analysis and synthesis of machine chain stitches // Vlákna a textil (Fibres and Textiles). - 2020. - Vol. 27, No. 4. - P. 58-69. - Режим доступу: URL: http://vat.ft.tul.cz/2020/4/VaT_2020_4_8.pdf.

19. Guyader G., Gabor A., Hamelin P. Analysis of 2D and 3D circular braiding processes: modeling the interaction between the process parameters and the pre-form architecture // Mechanism and Machine Theory. - 2013. - Vol. 69. - P. 90-104.

20. Kessels J. F. A., Akkerman R. Prediction of the yarn trajectories on complex braided preforms // Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. - 2002. - Vol. 33, No. 8. - P. 1073-1081.

21. Zhang Q., Beale D., Broughton R. M. Analysis of circular braiding process. Part 2: mechanics analysis // Journal of Manufacturing Science and Engineering. - 1999. - Vol. 121, No. 3. - P. 351-359.

22. Zhang Q., Beale D., Broughton R. M. Analysis of circular braiding process. Part 1: theoretical investigation of kinematics // Journal of Manufacturing Science and Engineering. - 1999. - Vol. 121, No. 3. - P. 345-350.

23. Rawal A., Potluri P., Steele C. Prediction of yarn paths in braided structures formed on a square pyramid // Journal of Industrial Textiles. - 2005. - Vol. 35, No. 2. - P. 115-135

Potluri P., Manan A. Mechanics of non-orthogonally interlaced textile composites // Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. - 2003. - Vol. 34. - P. 481-492.

УДК 687.05:531.78

ДОСЛІДЖЕННЯ НАТЯГУ НИТКИ В ПРОЦЕСІ УТВОРЕННЯ СТІБКА ТИПУ 101

Безуглий Д.М., Манойленко О.П.
Київський національний університет технологій та дизайну

Сфера застосування швейних технологій виходить далеко за межі традиційного виробництва одягу чи галантереї. Сьогодні вони активно інтегруються у виготовлення технічного текстилю та пакувальних матеріалів, зокрема у процеси з'єднання паперових мішків чи формування армуючих текстильних преформ для композитних виробів.

Особливу увагу привертають машини ланцюгового стібка, які завдяки простішій конструкції та безперервній дії забезпечують економне використання нитки.

При зшиванні матеріалів різної товщини втрачається якість та стабільність стібка, що спричинено зміною зусилля натягу нитки на ділянках змінної товщиною.

Необхідність забезпечення якісного шва, що виключає розшарування матеріалів і гарантує правильне формування структури стібка типу 101 [1, 2]. Якість з'єднання визначається відповідністю дійсної подачі нитки $P(\varphi)$ необхідній $P'(\varphi)$, адже відхилення між ними змінюють зусилля натягу й погіршують структуру шва [3-7].

Дослідження [7] показало що вплив довжини стібка та товщини матеріалу на $P'(\varphi)$, але виявили відсутність механізмів регулювання дійсної подачі, що спричиняє розбіжності до 64 %. Це компенсують лише регулятори натягу, проте їхня ефективність обмежена. Значний масив робіт присвячено аналізу $P(\varphi)$ і $P'(\varphi)$ у човникових та багатониткових стібках [3, 4], але для стібка 101 комплексних досліджень бракує.

Таким чином, відсутність комплексних досліджень подачі нитки у стібку 101, що враховували б взаємозв'язок $P(\varphi)$ і $P'(\varphi)$, зусилля натягу, товщину матеріалу й якість шва, визначає наукову проблему. Потрібні експериментальні дослідження закономірностей

зміни натягу та їх кількісна оцінка, що стане основою для створення адаптивних механізмів подачі нитки.

Експеримент проводили на машині GK-9 з використанням нитки, встановлюючи мінімальні та максимальні параметри стібка. Після виконання пробних зразків за потреби регулювали натяг. Швидкість головного вала підтримувалась сталою — 600 об/хв (60 % від максимальної) за допомогою частотного регулятора, що забезпечувало стабільні умови.

Натяг нитки вимірювали приладом ELTENS для двох комбінацій параметрів: t = 8 мм, m = 0,4 мм та t = 14 мм, m = 8 мм. Покази зчитувалися у цифровій формі і опрацьовувалися. Для кожного режиму виконано по 10 спостережень, результати яких узагальнено в таблиці 1. Дані реєструвалися з високою частотою вибірки, а їх подальший аналіз методами дозволив побудувати графіки зміни зусилля натягу протягом циклу утворення стібка з достатньою точністю (рис. 1).

Таблиця 1

Значення максимально зусилля в процесі утворення стібка

Номер досліду	Параметри		
	t	m	F_{max}, Н
1	8	0,4	6,2
2	10	12	1,28

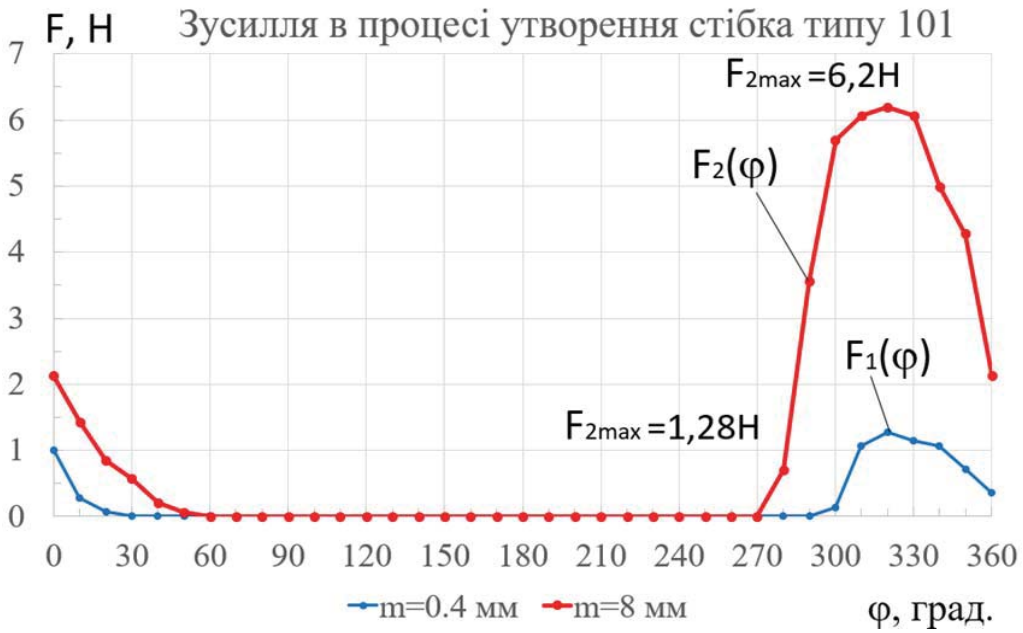

Рисунок 1 – Графіки значення зусилля натягу при максимальних і мінімальних значеннях технологічних параметрів

Висновки. Аналіз результатів вимірювання зусилля натягу нитки (табл. 1, рис. 1) дав змогу кількісно оцінити динаміку його зміни під час утворення стібка та встановити залежність від технологічних параметрів. Для мінімальних режимів (t = 8 мм, m = 0,4 мм) максимальне значення натягу становить 1,28 Н, тоді як при максимальних параметрах (t = 14 мм, m = 8 мм) воно зростає до 6,2 Н. Таким чином, збільшення товщини матеріалу

у 20 разів супроводжується п’ятикратним зростанням зусилля натягу нитки в момент затягування стібка.

ЛІТЕРАТУРА

1. DSTU ISO 4915:2015. Textile materials. Types of seams. Kyiv: Minekonomrozvytku Ukrainy, 2016. 18 p.
2. Manoilenko O. Topological analysis and synthesis of machine chain stitches. Vlákna a textil (Fibres and Textiles). 2020. Vol. 27, № 4. P. 58–69. Available at: http://vat.ft.tul.cz/2020/4/VaT_2020_4_8.pdf
3. Пищиков В. О., Орловський Б. В. Проектування швейних машин : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів. Київ : Формат, 2007. 320 с.
4. Манойленко О. П. Розробка механізмів подачі голкової нитки сточувальних машин ланцюгового стібка: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Київ : КНУТД, 2008. 24 с.
5. Midha, V.K., Gupta, V. & Mukhopadhyay, A. Impact of Positive Thread Feeding for High-Speed Industrial Lockstitch Sewing Machines: Part I Development of Device. J. Inst. Eng. India Ser. E 100, 71–79 (2019). https://doi.org/10.1007/s40034-019-00136-2
6. Guin B., Roy R. (2021). Development of an automatic thread tension adjusting device for single needle lock stitch machine. In: Advances in Industrial Machines and Mechanisms: Select Proceedings of IPROMM 2020. Springer, Singapore. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-1769-0_18
7. Манойленко О., Безуглий Д., Горобець В., Бурмістенков О. Аналітичне дослідження механізмів подачі ідеальної нитки швейних машин однониткового ланцюгового стібка типу 101. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2025. № 3 (351), ч. 1. С. 341–349. DOI: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-43

УДК 677.46.02

ВПЛИВ ПОЛІСАХАРИДІВ НА МОЖЛИВІСТЬ ВОЛОКНОУТВОРЕННЯ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОФОРМУВАННЯ

Ляшок І.О., Крюкова О.А., Барков Д.Д., Ковальський В.М., Сікора А.С.
Київський національний університет технологій та дизайну

Електроформування, як метод формування волокон (ЕФВ) з полімерних розчинів або розплавів під дією постійного струму високої напруги, застосовується для отримання ультратонких волокон та нановолокнистих матеріалів [1, 2].

Актуальним є дослідження закономірностей отримання волокон нанометрового діапазону з різних полімерів та їх сумішей способом електроформування і визначення областей їх застосування.

Технологія електроформування дозволяє отримувати нові волокна з керованою пористою структурою. Відомо, що цим методом успішно переробляють синтетичні полімери, полілактид, полігліколеву кислоту, полікапролактон, полідиоксанон, полівінілпіролідон, полістирол. Також для електроформування використовується широкий спектр природних полімерів, включаючи колаген, еластин, шовк та фібриноген, а також суміші природних та біосумісних синтетичних полімерів.

Електроформування надає широкі можливості для створення функціональних матеріалів з полівінілового спирту (ПВС) для різних високотехнологічних застосувань. Для надання таким матеріалам функціональності у полімерну композицію вводять