

Бенчмаркінг швейних ниток різного асортименту

Component evaluation indexes of quality sewing threads of different assortment with a purpose optimizations them selection for making sewing good.

Необхідність постійного поліпшення якості швейних виробів для підтримання їхньої конкурентоспроможності, застосування сучасного устаткування та матеріалів, впровадження нових технологій та методів обробки зумовили підвищення технічних вимог до швейних ниток і, як наслідок, значне розширення їх асортименту за останні роки.

Сучасний асортимент швейних ниток є надзвичайно різноманітним. Його доцільно поділяти за такими ознаками як волокнистий склад, спосіб виготовлення, структура, за ключне оброблення й, звичайно, за властивостями, що притаманні певному угрупованню.

Як сировину для виготовлення швейних ниток нині використовують:

- ◆ **Натуральні волокна** – вовну, шовк, льон, джут, коноплі, кіньський волос, кокосові волокна, азбест
- ◆ **Штучні волокна** – віскозні, ацетатні
- ◆ **Синтетичні волокна** – поліамідні (капронові), поліефірні (лавсанові), поліакрилонітрильні (нітронові), полівінілспиртові (вінілові), поліпропіленові, поліетиленові, мета-арамідні (Nomex), пара-арамідні (Kevlar), еластомери, фторпохідні вуглецевих з'єднань

Залежно від способу виготовлення швейні нитки можуть являти собою пряжу або мононитку, бути армованими, текстурованими чи комплексними, в яких елементарні нитки з'єднано скрученням або склеюванням. Існує технологія виготовлення «прозорих» швейних ниток з моно- та з мультифіламентних ниток.

Структура або будова швейної нитки визначається формою, розмірами та кількістю її складових елементів. До характеристик структури слід віднести лінійну густину та умовний діаметр ниток, кількість елементарних ниток в комплексній нитці або поодиноких ниток у суканій нитці, число скручувань та напрямок скрученості (Z- або S- скрученість).

Оновлене заключне оброблення швейних ниток силіконом, воском та іншими видами апретів, які зменшують силу тертя нитки по металу та текстилю, а також застосування операцій стабілізації, антистатичних або термічних обробок, водовідштовхувальних просочень тощо покращують їхні технологічні властивості та сприяють створенню асортименту спеціалізованих ниток.

Виходячи з того, що залежно від особливостей виготовлення швейні нитки з однаковими умовними позначеннями товщини (торговим номером) можуть мати різні властивості, авторами статті проведено зіставне їх оцінювання (бенчмаркінг). Для цього експериментально були визначені найживаніші під час оцінювання рівня якості характеристики властивостей ниток різних варіантів, а саме: *лінійна густина (T), умовний діаметр (d_{ум}), розривне зусилля (P_p), видовження на момент розривання (ε), число циклів стирання (n_{СТ}), коефіцієнт варіації за цими показниками (V) та відхилення фактичних показників від номінальних (Δ)* (див.таблицю).

Аналіз даних таблиці показує, що задекларована виробниками, тобто номінальна, і визначена фактична лінійна густина ниток (ГОСТ 6611.1) в багатьох випадках не співпадають. Їх розбіжність (Δ) становить від 0,5 до 28%, причому тільки в бік потовщення, що може свідчити про певні невідповідності у технології виготовлення ниток. Крім того, така невідповідність дезорієнтує щодо фактичної товщини ниток та ускладнює добір ниток для виготовлення конкретного швейного виробу. Найбільше виявився цей недолік у нитках НРс (Чехія), НРс (Китай), Е 151, Мара 70 та Мара 220.

Слід відзначити рівномірність ниток усіх варіантів за показником лінійної густини (V=0,1–3,9%). Однак, вимірювання умовного діаметра за допомогою мікроскопа МБИ-15У42 свідчать, що форма поперечного перерізу ниток досить нестабільна, коефіцієнт варіації за цим показником становить від 9,5 до 32,9%. Очевидним є й те, що нитки з однаковим умовним позначенням (торговим номером), проте різних виробників, мають неоднакову лінійну густину і відрізняються розміром умовного діаметра (див. таблицю). Звертаємо увагу також на те, що найбільше значення умовного діаметра мають текстуровані нитки (d_{ум}=64–84,5 мкм), відмінною рисою яких є пухнастість та підвищена покривна здатність, що стає в пригоді під час обметування.

Міцність швейних ниток характеризує розривне зусилля (ГОСТ 6611.2), а їхня стійкість проти стирання – число циклів стирання, визначення якого проведено на приладі ИПП-1.



Нитки всіх варіантів за результатами експериментів мають показники розривного зусилля, що наближені до номінальних, проте не перевищують їх; коефіцієнти варіації знаходяться в межах від 0,8 до 7,5%, тобто не прогнозують значну нерівномірність за міцністю. Число ж циклів стирання характеризується достатньо великою нерівністю (V=8,5–28,9%).

Видовження на момент розривання у ниток усіх варіантів відповідає номінальним показникам і має задовільний коефіцієнт варіації (V=1,9–5,1%), за винятком текстурованих ниток, нерівномірність яких за видовженням характеризується вищим показником (V=8,5–15,6%).

Загалом, за даними таблиці, можна прогнозувати меншу міцність та стійкість проти стирання текстурованих та комплексних ниток порівняно з армованими нитками та пряжею.

Нерівноважність досліджуваних ниток визначається 0–3 витками, утвореними під час довільного скручування елементарної проби. Виняток являють швейні нитки НРс (Китай) та НРс (Чехія), які утворюють 12–13 витків.

Ідеальним вважається шов, розривне зусилля якого дорівнює розривному зусиллю матеріалу, на якому він виконаний. Для визначення одночасного руйнування швейної нитки і матеріалу доцільно використовувати формули, рекомендовані фірмою «COATS»:

* для строчки двониткового човникового стібка:

$$P_c \approx P_n \cdot n \cdot 3,8; \quad (1)$$

* для строчки двониткового ланцюгового стібка:

$$P_c \approx P_n \cdot n \cdot 4,3, \quad (2)$$

де P_c – розривне зусилля строчки;
 P_n – розривне зусилля нитки;
 n – число стібків на 1 см.

Показники якості швейних ниток різного асортименту

Назва, волокнистий склад		Умовне позначення (торговий номер)	Показники										
			лінійна густина				товщина		розривне зусилля		видовження на момент розривання		число циклів штирвання,
			Т, текс		Δ, %	V, %	d _{ум} , мкм	V, %	Р _р , даН		ε, %		
			номінальна	фактична					номінальне	фактичне	номінальне	фактичне	
Пряжа, Пе	Mara	220	13(2)	14,9	14,6	1,9	49,2	15,4	—	1,28	—	15,1	
	Mara	70	40(3)	48,1	20,2	1,2	73,2	18,1	1,7	1,6	13	15,6	6223
	Mara	50	60(3)	64,1	6,8	1,1	81,5	16,4	2,6	2,3	15	15	>7000
	Mara	30	100(3)	98,6	1,4	1,2	86,9	16,7	4,3	4,1	16	13,6	>13000
	Befil-S	120	13,6x2	27,8	2,2	2,2	53,6	20,2	0,9	0,99	11	12,3	3206
	Befil-S	80	20,7x2	43,1	4,1	1,4	76	9,6	1,6	1,3	12	13,1	4460
	Befil-S	50	29,4x2	60,8	1,7	1,4	78,7	12,8	2,3	2	13	14,8	7864
	Befil-S	30	32,4x3	108,7	10,7	2,4	86,9	13,7	4,4	3,9	16	14,8	12830
Армовані, Пе	Mara	150	20(2)	21,8	9	0,9	49,8	29,1	0,9	0,8	16	17,6	3588
	Mara	120	28(2)	25,6	8,6	1,7	51,3	25,6	1,1	0,9	16	18,4	4973
	Mara	100	30(2)	30	0	0,1	55,9	14,1	—	1	—	17,3	4334
	Saba	150	10,6x2	21,1	0,5	1,5	50,8	30,1	1	0,9	14	14,7	5302
	Saba	120	13,9x2	27,8	0	0,7	56,2	37,9	1,2	1	14	15,3	5371
	Epic	120	24(2)	27,2	13,3	1,8	51,4	21,8	1,1	1	16	16,5	2940
	Epic	80	40(2)	44,8	12	0,1	60,2	20	1,9	1,8	17	20,4	8092
Текстуровані, Пе	E 121	240	12(1)	12,3	2,5	1,7	64	30,6	0,5	0,4	27	24,9	2498
	E 151	160	15(1)	18,3	22	0,9	67,9	14,2	0,7	0,5	25	26	4215
	Sabatex	250	12,7(1)	12,4	2,4	0,1	64,7	33,3	0,5	0,5	25	22,3	4205
	Sabatex	120	19,6(1)	19,1	2,5	1,1	84,5	9,5	0,6	0,6	24	23,5	5801
Комплексні, Пе	Serafil	300+	8,0x1	8,1	1,2	2,1	35,4	24,2	0,5	0,3	19	19	2822
	Serafil	200/2	5,3x2	10,4	1,9	0,1	38,9	20,9	0,6	0,5	19	17,9	2281
	Serafil	120/2	—	16,3	—	1,1	42,9	32,9	—	0,7	—	18,5	5231
	HPe (Китай)	40/2	25(2)	31,1	24,2	0,8	69,2	20	—	0,8	—	18,4	3462
	HPe (Чехія)	40/2	25(2)	32	28	3,9	68,4	25,5	—	0,8	—	18,4	3931
Комплексна, ПБТ (полі-бутилен терефталат)	Eloflex	120	28,5(3)	28,8	1,04	1,8	49,2	0,9	0,9	0,9	60	60	6863

Фахівці фірми «Güttermann» прогнозують поперечну міцність шва відповідно до DIN 53857 за формулою:

$$P_{ш} \approx 2 \cdot P_{II} \cdot 0,01 \cdot P_n \cdot 0,01 \cdot \Delta P_{ш} \cdot n \cdot l, \quad (3)$$

де P_{III} – розривне зусилля шва;

P_{II} – розривне зусилля нитки;

P_n – розрахункова міцність петлі;

$\Delta P_{ш}$ – ступінь збереження розривного зусилля нитки в процесі шиття;

n – число стібків на 1см;

l – довжина шва.

Для спрощення отримання результатів за формулою (3) існує табулятор міцності шва, який дає інформацію щодо очікуваної поперечної міцності строчки човникового та ланцюгового стібка, що виконані нитками різного асортименту. Відтак, розрахунки за формулами (1)–(3) дають можливість перевірити чи здатна та або інша нитка забезпечити потрібну міцність шва.

Таким чином, обґрунтований вибір швейних ниток дає змогу забезпечити якісне виконання різних видів робіт під час виготовлення швейних виробів. Комплексна оцінка рівня якості швейних ниток, оптимальність їх добору сприяють забезпеченню якості швів, що, в свою чергу, удосконалює технічний рівень швейних виробів.