

Г.А. РІПКА, І.О. ЗАСОРНОВА, Є.О. МАЗНЄВ, А.А. МИЧКО

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
Хмельницький національний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ КОНТРОЛЮЮЧИХ ПОКАЗНИКІВ ВІД РЕЖИМІВ ВИШИВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

В роботі приведені результати досліджень, пов'язані з визначенням залежностей контролюючих показників, а саме: коефіцієнта повітропроникності та розривальних характеристик від номеру голки, кроку стібка та кількості імітаційних швів. Встановлено, що характер цих залежностей є складний та багатofакторний, який необхідно враховувати при обґрунтуванні режиму вишивального процесу.

Ключові слова: коефіцієнт повітропроникності, розривальне навантаження, вишивальна голка, крок стібка

G.A. RIPKA, I.A. ZASORNOVA, I.E.O. MAZNIEV, A.A. MYCHKO

East Ukrainian Volodymyr Dahl National University, Severodonetsk, Ukraine
Khmelnysky National University, Khmelnytsky, Ukraine

THE DEPENDENCE OF THE PARAMETERS CONTROLLING THE MODES EMBROIDERY PROCESS

Abstract. This paper shows the results of studies related to the definition of control dependencies indicators, namely air permeability coefficient and breaking load of number needle stitch pitch and the quantity of simulation seams. It was established that the nature of these relationships are complex and multifactorial, which must be considered when justifying regime embroidery process.

Keywords: air permeability coefficient, breaking load, embroidery needle, stitch step.

Вступ. На сьогоднішній день постає проблема передчасного руйнування дитячого одягу повсякденного призначення. На основі проведеного аналізу відносно умов та видів ігрових розваг дітей дошкільного віку, характерних рухів, активності, кількості часу, відведеного для прогулянок, місць їх проведення, метеорологічних показників навколишнього середовища та інше, можна стверджувати про наявність небезпечних факторів побутового характеру в процесі вказаної діяльності. Ці фактори обґрунтовуються наявністю неконтрольованого та надмірного навантаження як на виріб в цілому, так і на його окремі деталі, що приводить до появи пружних, еластичних і пластичних деформацій. Механічні фактори, які оцінюються значеннями розривальних, роздиральних показників та стійкістю до стирання по площині характеризуються, в основному, локальним впливом на текстильний матеріал. Це приводить до концентрації та появи критичних деформаційних напружень, які обумовлюють руйнування виробів в процесі їх експлуатації або передчасне зношування. Збільшення терміну експлуатації одягу досягається способами підвищення його зносостійкості, одним з сучасних способів є комп'ютерне вишивання.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. В процесі виконання робіт, при з'єднуванні деталей текстильних виробів швейною машиною обґрунтовано використовують раціональний номер голки [1, 2]. Це, насамперед, пов'язано з наявністю теоретичних основ та об'єктивних експериментальних досліджень у даному напрямку, які проводились спеціалістами-технологами на протязі багатьох років. До цього додавались такі знання, як асортимент та природа швейних ниток, технологічні вимоги до них і контроль якості, вплив механічних і теплових факторів на монопітку в процесі виготовлення виробів, зміна розривальних характеристик та стійкість до стирання по площині, температурні границі використання в разі синтетичних складових, вибір режимів з'єднування деталей, до яких включають номер голки і нитки, вид швейного виробу, крок стібка тощо [3-9].

Указані особливості були частково розглянуті і в роботі [10], де були проведені експериментальні дослідження, результати яких свідчать про те, що з'єднання деталей крою, особливо виготовлених із матеріалу з полімерним покриттям за допомогою швейної машини приводить до його руйнування. Причому, ступінь руйнування проби знаходиться в залежності від номера голки при постійній величині кроку стібка, а також від його розміру при постійному значенні діаметра (номера) голки, суттєво змінюючи такі її характеристики, як розривальне навантаження та коефіцієнт повітропроникності в порівнянні з вихідними показниками. Проте залишається не розглянутим питання впливу цих факторів на ступінь руйнування матеріалу в процесі комп'ютерного вишивання.

Метою даної роботи є виявлення залежності між фізико-механічними показниками текстильних матеріалів та руйнівного дією вишивальних голок в процесі комп'ютерного вишивання. Об'єкт – процес комп'ютерного вишивання. Предмет – текстильні матеріали, що використовуються при виготовленні виробів повсякденного призначення для дітей дошкільного віку.

Виклад основного матеріалу. Вивчення впливу вишивальних голок на контролюючі показники (коефіцієнт повітропроникності K_p та розривальне навантаження P_p) проводилось на пробах матеріалів розміром 50×200 мм (по основі). Схема утворення проколів на тканих матеріалах складалась з одного, чотирьох і десяти швів довжиною по 50 мм впоперек проби (рис. 1). Для імітації швів проколами нами були використані голки № 80; 90 і 100, причому останній номер – тільки для порівняння, оскільки його рідко застосовують у вишивальному процесі на відміну від двох попередніх.

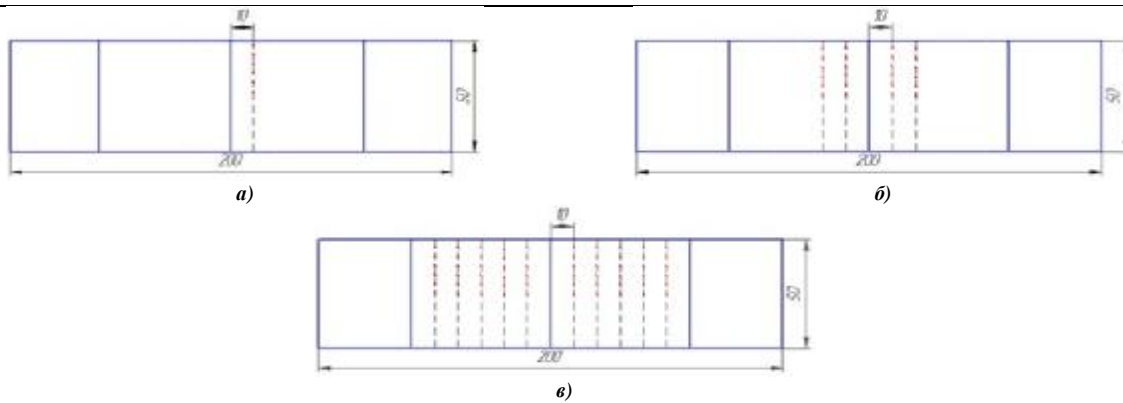


Рис. 1. Схема утворення проколів на тканих матеріалах: (а) $T = 1$; (б) $T = 4$; (в) $T = 10$

Дослідження були проведені з пробами тих тканин, які використовуються при виготовленні швейних виробів (штанів) повсякденного призначення дітям дошкільного віку, а саме проби матеріалу № 2 та № 3.

Оригінальність структури зразка № 2 полягає в тому, що в напрямку основи використовуються 100 % бавовняні нитки, а утокова складова представлена 100 % поліефірною (лавсановою) пряжею. При саржевому переплетенні ($R = 1/3$) і товщині тканини 0,76 мм, розривальна характеристика проби розміром 50×200 мм по основи дорівнює 785,0 Н, по пітканню – 1045,0 Н, а вихідне значення коефіцієнта повітропроникності становить 84,5 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$.

Аналогічні експерименти також були проведені з пробами матеріалу зразка № 3, який має наступні фізико-механічні характеристики: за волокнистим складом в напрямку основи та пітканню 100 % поліамідне волокно. При полотняному переплетенні ($R = 1/1$) і товщині тканини 0,25 мм, розривальна характеристика проби розміром 50×200 мм по основи дорівнює 884,4 Н, по пітканню – 610,0Н, а вихідне значення коефіцієнта повітропроникності становить 23,4 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$.

Експерименти проводились згідно умов методики, представлені в роботі (рис. 1) для виконання яких, особливо відносно режиму вишивального процесу, були задіяні такі фактори, як крок стібка (A), кількість імітаційних швів (T) та номер голки (№), які впливають на зміну контролюючих показників.

Результати проведених досліджень представлено в табл. 1-2 та на рис. 2-5.

Таблиця 1

Коефіцієнт повітропроникності K_p проб матеріалів в залежності від кроку стібка A та кількості імітаційних швів T

T , шт	A , мм; K_p , $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$							
	$A = 1$		$A = 2$		$A = 3$		$A = 4$	
	K_p	ΔK_p , %	K_p	ΔK_p , %	K_p	ΔK_p , %	K_p	ΔK_p , %
зразок матеріалу № 2, голка № 80								
$T = 1$	90,8	+7,5	88,2	+4,4	86,2	+2,0	84,6	+0,1
$T = 4$	101,0	+19,5	94,7	+12,1	90,1	+6,6	87,0	+2,9
$T = 10$	118,0	+39,6	108,6	+28,5	100,0	+18,3	96,2	+13,8
зразок матеріалу № 3, голка № 80								
$T = 1$	25,7	+9,8	25,1	+7,3	24,5	+4,7	24,1	+2,9
$T = 4$	28,5	+21,8	26,8	+14,5	25,6	+9,4	25,0	+6,8
$T = 10$	34,7	+48,5	30,2	+31,4	28,5	+21,9	27,9	+19,0
зразок матеріалу № 2, голка № 90								
$T = 1$	92,3	+9,2	90,2	+6,7	88,0	+4,1	86,0	+2,9
$T = 4$	102,2	+21,0	94,7	+11,1	92,5	+9,5	91,0	+7,7
$T = 10$	126,6	+49,8	113,0	+33,6	102,5	+21,3	98,2	+16,2
зразок матеріалу № 3, голка № 90								
$T = 1$	28,0	+19,7	27,1	+15,8	26,5	+13,2	26,2	+12,0
$T = 4$	32,6	+39,3	29,3	+25,2	27,8	+18,8	26,9	+15,0
$T = 10$	38,0	+62,4	34,2	+44,0	32,2	+36,2	30,2	+28,4
зразок матеріалу № 2, голка № 100								
$T = 1$	96,6	+14,3	94,6	+12,0	92,1	+9,0	90,5	+7,2
$T = 4$	113,6	+34,4	102,8	+21,7	98,9	+17,0	95,0	+12,4
$T = 10$	148,5	+75,7	131,4	+55,5	116,2	+37,5	107,1	+26,8
зразок матеріалу № 3, голка № 100								
$T = 1$	29,3	+25,2	28,2	+20,5	27,5	+17,5	27,0	+15,4
$T = 4$	34,3	+46,6	31,5	+34,6	28,9	+23,5	28,0	+19,7
$T = 10$	39,7	+69,7	36,1	+54,3	33,5	+43,2	31,7	+35,5

Примітка: знак «+» – збільшення значення показника в порівнянні з вихідною величиною

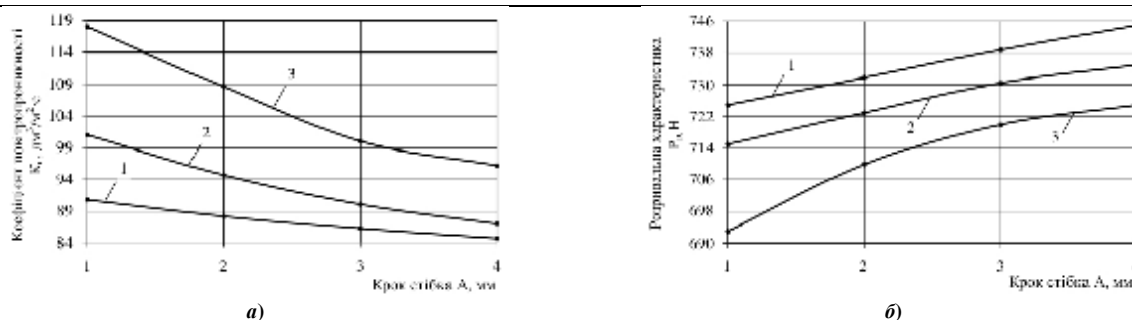


Рис. 2. Зміна величини коефіцієнта повітропроникності K_p (а) та розривальних характеристик P_p (б) тканого матеріалу зразка № 2 в залежності від кроку стібка A і кількості імітаційних швів T , утворених голкою № 80 впоперек проби: 1 – $T = 1$; 2 – $T = 4$; 3 – $T = 10$

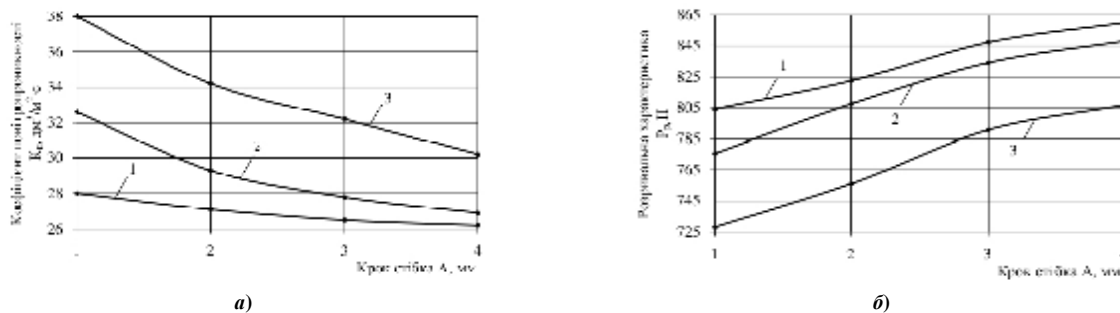


Рис. 3. Зміна величини коефіцієнта повітропроникності K_p (а) та розривальних характеристик P_p (б) тканого матеріалу зразка № 3 в залежності від кроку стібка A і кількості імітаційних швів T , утворених голкою № 90 впоперек проби: 1 – $T = 1$; 2 – $T = 4$; 3 – $T = 10$

Таблиця 2

Розривальна характеристика P_p проб матеріалів в залежності від кроку стібка A і кількості імітаційних швів T

T , шт	A , мм, P_p , Н							
	$A = 1$		$A = 2$		$A = 3$		$A = 4$	
	P_p	ΔP_p , %	P_p	ΔP_p , %	P_p	ΔP_p , %	P_p	ΔP_p , %
зразок матеріалу № 2, голка № 80								
$T = 1$	725,0	-7,6	731,8	-6,8	738,8	-5,9	745,0	-5,0
$T = 4$	715,1	-8,9	723,0	-7,9	730,5	-6,9	735,0	-6,4
$T = 10$	693,0	-11,7	709,8	-9,6	720,0	-8,3	725,0	-7,6
зразок матеріалу № 3, голка № 80								
$T = 1$	835,0	-5,6	858,2	-3,0	875,0	-1,1	880,0	-0,5
$T = 4$	801,9	-9,3	815,0	-7,8	827,0	-6,5	833,0	-5,8
$T = 10$	740,0	-16,3	766,0	-13,4	792,5	-10,4	803,0	-9,2
зразок матеріалу № 2, голка № 90								
$T = 1$	714,4	-9,0	728,5	-7,2	731,6	-6,8	738,0	-6,0
$T = 4$	704,1	-10,3	716,0	-8,8	728,5	-7,2	731,0	-6,9
$T = 10$	676,6	-13,8	705,7	-10,6	713,0	-9,2	721,4	-8,1
зразок матеріалу № 3, голка № 90								
$T = 1$	803,9	-9,1	822,4	-7,0	847,2	-4,2	860,0	-2,8
$T = 4$	775,6	-12,3	807,3	-8,7	834,0	-5,7	848,1	-4,1
$T = 10$	728,0	-17,7	756,1	-14,5	790,6	-10,6	806,6	-8,8
зразок матеріалу № 2, голка № 100								
$T = 1$	687,6	-12,4	701,0	-10,7	714,4	-9,0	720,0	-8,2
$T = 4$	673,4	-14,2	692,3	-11,8	705,7	-10,1	712,0	-9,3
$T = 10$	647,6	-17,5	664,8	-15,3	676,6	-13,8	690,0	-12,1
зразок матеріалу № 3, голка № 100								
$T = 1$	749,0	-15,3	768,5	-13,1	802,2	-9,3	830,0	-6,2
$T = 4$	709,3	-19,8	742,9	-16,0	772,1	-12,7	810,1	-8,4
$T = 10$	535,0	-39,5	598,7	-32,3	650,0	-26,5	688,1	-22,2

Примітка: знак «-» – зменшення значення показника в порівнянні з вихідною величиною

Так, якщо взяти голку № 80 (зразок № 2), то при $A = 1$ мм і $T = 1$, найбільше значення K_p збільшиться від початкового 84,5 до 90,8 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ (+7,5%), а розривальне навантаження P_p при даних

умовах найбільше зменшується – від 785,0 до 725,0 Н (–7,6 %). При кроці стібка 2, 3 і 4 мм характер змін контролюючих показників залишається постійним (табл. 1-2, рис. 2). Аналогічні дослідження були проведені для проб тканини із $T = 4$. Отримані результати свідчать про те, що при постійному номері голки і кількості швів, на ступінь зміни значень коефіцієнта повітропроникності і розривальних величин впливає тільки крок стібка при збереженні раніше проаналізованих закономірностей. Указані залежності найбільше проявляються в тому випадку, коли $T = 10$. Це, насамперед, відбувається при кроці стібка 1 мм, при якому K_p збільшується на 39,6 % від початкової величини і стає рівним 118,0 $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$, а P_p зменшується від 785,0 до 693,0 Н – на 11,7 %. Вразі, коли шви, утворені при кроці стібка 2 мм, коефіцієнт повітропроникності дорівнює 108,6 $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ (+28,5 %), а розривальна характеристика – 709,8 Н (–9,6 %). Ідентичні залежності нами були отримані при $A = 3$ і $A = 4$ мм із тотожними тенденціями та виявленими закономірностями (рис. 2).

Експерименти при заданих умовах також були проведені з пробами тканини зразка № 2 та голкою № 90. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що збільшення діаметра голки приводить до зміни величин контролюючих показників K_p і P_p в залежності від кроку стібка та кількості імітаційних швів.

Аналогічні експерименти також були проведені з пробами матеріалу зразка № 3. Результати досліджень показали, що на зміну показників контролюючих характеристик особливо впливає номер голки незалежно від кроку стібка та кількості імітаційних швів. Ця особливість обумовлюється збільшенням її діаметра. Так, якщо діаметр (номер) голки збільшувати, то очевидно, що ступінь вірогідності руйнування, в даному випадку, утокових ниток зростає більше, ніж попадання її вістря в порову структуру проби полотняного переплетення. В зв'язку з цим, кількість наскрізних отворів різко збільшується, особливо при $A = 1$ мм і $A = 2$ мм, що приводить до зростання абсолютного значення коефіцієнта повітропроникності та зменшення розривальних навантажень. Так, якщо для експериментів використати голку № 90, то при кроці стібка 1 мм і одному шві K_p зростає на 19,7 %, при чотирьох швах на 39,3 %, а при десяти на 62,4 % (табл. 1, рис. 3, а).

Аналогічні закономірності були відмічені і в тому разі, коли розмір стібка постійно зростає, але числове значення контролюючого показника зменшується. Так, якщо проаналізувати результати, отримані при $A = 3$ мм і $T = 1$, то значення K_p вже дорівнює 26,5 $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ (+13,2 %), при $T = 4$ він дорівнює 26,2 $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ (+12,0 %), а при $T = 10$ указаний показник змінюється всього на 28,4 %. Аналогічні закономірності були отримані і при кроці стібка 4 мм (табл. 1), а узагальнюючі аналізи отриманих результатів свідчать про складний характер залежностей між даними факторами (рис. 3, а).

Отримані результати вказують на те, що при збереженні закономірностей та умов проведення досліджень, значення контролюючих показників K_p і P_p залежать не тільки від кроку стібка, кількості імітаційних швів, утворених на пробі, але і від номера голки.

Для практичної перевірки даної гіпотези нами були проведені порівняльні експерименти, при яких використовувалась голка № 100, а інші показники режиму вишивального процесу (крок стібка A , кількість імітаційних швів T проби зразка № 2) залишались незмінними. Аналіз отриманих результатів показує, що такий фактор, як номер голки слід вважати важливим, оскільки його зростання обумовлює суттєву зміну величин коефіцієнта повітропроникності і розривального навантаження (рис. 4).

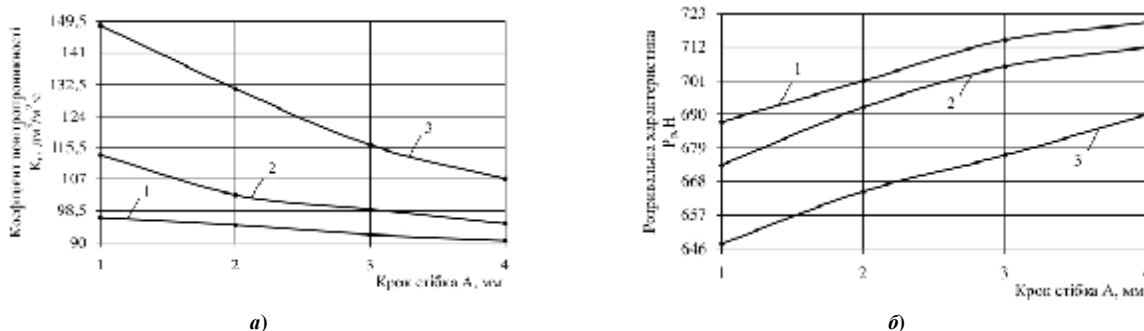


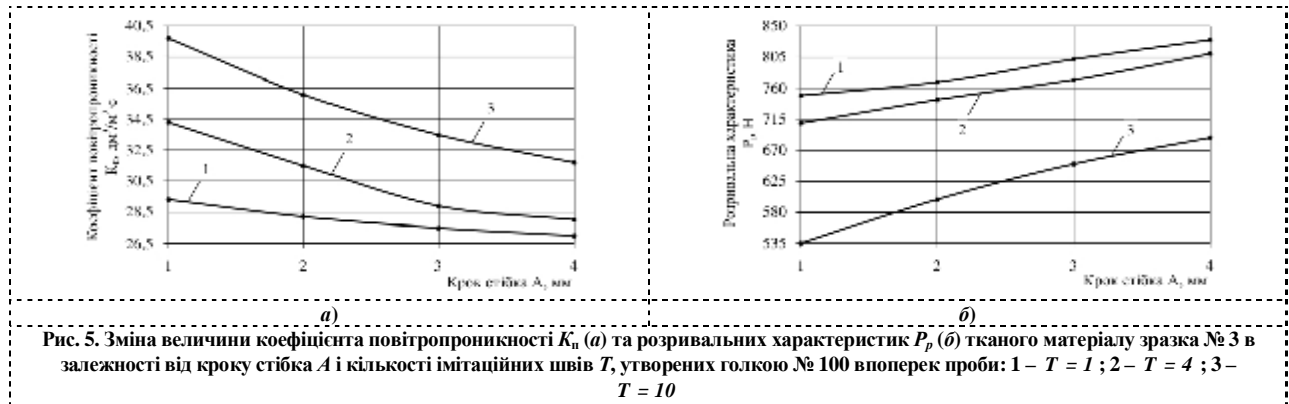
Рис. 4. Зміна величини коефіцієнта повітропроникності K_p (а) та розривальних характеристик P_p (б) тканого матеріалу зразка № 2 в залежності від кроку стібка A і кількості імітаційних швів T , утворених голкою № 100 впоперек проби: 1 – $T = 1$; 2 – $T = 4$; 3 – $T = 10$

Що стосується зразка № 3, то значення P_p проб після проколів голкою № 100 теж суттєво змінюється на протязі усього експерименту і залежить від кроку стібків та кількості утворених імітаційних швів. Найбільша зміна контролюючого показника P_p відбувається поступово від одного, чотирьох та десяти швів при кроці $A = 1$ (табл. 2, рис. 5, б). Такі ж закономірності відслідковуються і при зростанні розмірів стібків, що обумовлює збільшення абсолютного значення P_p від його попереднього кроку незалежно від кількості імітаційних швів (табл. 2). Якщо кількість швів збільшувати, то абсолютне значення указанного контролюючого показника буде зменшуватись від початкової величини, про що свідчать узагальнюючі аналізи отриманих результатів досліджень (рис. 5, б).

Отже, отримані результати досліджень в даному випадку ідентичні тим, які були нами проаналізовані при використанні голок № 80, 90 і характеризуються складними залежностями відносно зміни величин контролюючих показників K_p , а також P_p , про що свідчать рівняння регресії:

$$K_P = K_{P0} \cdot \left[(1 + C_1) \cdot \exp\left(\frac{C_2}{x^2}\right) - C_1 \cdot \exp\left(-\frac{C_3}{x}\right) \right] \text{ при } 0 \leq x, \quad (1)$$

де C_1, C_2, C_3 – коефіцієнти, що залежать від діаметра голки, кількості імітаційних швів та фізико-механічних характеристик матеріалу;
 x – змінна (A).



Аналогічні висновки при заданих умовах можна зробити і відносно зміни величини розривальних характеристик, як контролюючого показника. Експерименти показують, що при збільшенні кроку стібка процес руйнування проби голкою не зупиняється, а суттєво зменшується, починаючи від $A = 2$. Отримані залежності також мають складний характер (табл. 3) і описуються наступними рівняннями регресії:

$$P_P = \begin{cases} P_{P0} \cdot \left(1 - C_4 \cdot \left[\exp\left(\frac{C_5}{x^2}\right) - \exp\left(-\frac{C_6}{x}\right) \right] \right) & \text{при } x_k < x, \\ 0 & \text{при } 0 \leq x \leq x_k, \end{cases} \quad (2)$$

де C_4, C_5, C_6 – коефіцієнти, що залежать від діаметра голки, кількості імітаційних швів та фізико-механічних характеристик матеріалу;
 x – змінна (A).

Таблиця 3

Результати аналізу статистичних даних залежності розривальних характеристик P_p проб матеріалів від кроку стібка A і кількості імітаційних швів T

T , шт	P_{P0} , Н	C_4	C_5	C_6	Коефіцієнт кореляції, R^2
зразок №2, голка №80					
1	785,0	0,075	0,077	4,535	0,999
4		0,080	0,106	6,035	0,995
10		0,094	0,226	6,256	0,996
зразок №2, голка №90					
1	785,0	0,077	0,112	5,733	0,956
4		0,089	0,194	6,171	0,969
10		0,095	0,377	7,312	0,999
зразок №2, голка №100					
1	785,0	0,111	0,145	5,121	0,989
4		0,119	0,173	5,375	0,994
10		0,145	0,180	6,561	0,987
зразок №3, голка №80					
1	884,4	0,041	0,129	3,254	0,991
4		0,085	0,162	4,605	0,993
10		0,125	0,244	5,554	0,976
зразок №3, голка №90					
1	884,4	0,066	0,184	3,602	0,961
4		0,087	0,246	4,728	0,987
10		0,120	0,412	6,711	0,904
зразок №3, голка №100					
1	884,4	0,165	0,064	2,303	0,915
4		0,195	0,080	2,763	0,954
10		0,375	0,095	3,481	0,998

Коефіцієнт кореляції свідчить про суттєвий збіг запропонованої теоретичної залежності з практичними результатами.

Отже, якщо порівняти рівняння регресії, то очевидно, що характер залежностей і в даному випадку є складний та багатofакторний, який необхідно враховувати при обґрунтуванні режиму вишивального процесу.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження та їх аналіз свідчать, що такі фактори, як номер голки, крок стібка та кількість імітаційних швів, утворених на пробі, одночасно, впливаючи на значення контролюючих показників K_n і P_p , можуть характеризувати технологічний режим вишивального процесу. Окрім цього, результати експериментів показують, що віддавати перевагу одному із указаних факторів практично неможливо, оскільки два інших будуть змінювати своє значення. Якщо в даному випадку номер голки і кількість швів залишити незмінними, а крок стібка збільшити, наприклад, до 2 мм, то в зв'язку з цим значення K_n уже буде дорівнювати $11,5 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, а $P_p = 1295,4 \text{ Н}$ від вихідних, що свідчить про його суттєвий вплив та головну значимість при обґрунтуванні технологічного режиму вишивального процесу. Аналогічні висновки можна зробити відносно кількості швів при постійних значеннях номера голки і кроці стібка.

Отже, вишивання, особливо за допомогою вишивальної машини слід віднести до багатofакторного і одночасно складного технологічного процесу, про що свідчать отримані рівняння регресії.

Література

1. Пищиков В.О. Проективання швейних машин / В.О. Пищиков, Б.В. Орловський. – К.: Видавничо-поліграфічний дім «Формат». – 2007. – 320 с.
2. Рябчиков М.Л. Розрахунок та конструювання машин легкої промисловості / М.Л. Рябчиков, І.Г. Дейнека. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля. – 2010. – 264 с.
3. Ріпка Г.А. Вплив вишивальних голок на площу руйнування матеріалів / Г.А. Ріпка // Актуальні проблеми та перспективи розвитку сучасного матеріалознавства: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції наукової молоді та студентів, 26-27 вересня 2013 р. – К.: КНУТД. – 2013. – С. 82-84.
4. Кукин Г.Н. Текстильное материаловедение / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев. – М.: Легкая индустрия. Ч. 3. – 1967. – С. 243-248.
5. Беденко В.Е. О тепловом воздействии на нитку в процессе высокоскоростного шитья / В.Е. Беденко, М.И. Сухарев // «Известия вузов. Технология легкой промышленности». – 1969. – № 5. – С. 115-119.
6. Белицин М.Н. Влияние различных факторов на механические свойства синтетических нитей / М.Н. Белицин // В кн.: Проблемы физико-химической механики волокнистых пористых дисперсных структур и материалов. АН Латв. ССР. Рига – 1968. – С. 44-52.
7. Белицин М.Н. Швейные нитки из синтетических волокон / М.Н. Белицин // «Прядение» – 1964. – № 3. – С. 11-14.
8. Ripka G., Mychko A., Deyneka I. The analysis of machine embroidery stitches types classification / Commission of motorization and power industry in agriculture. Teka // Lublin university of technology. – Lublin. – 2014, Vol. 14, No.2, 120-126.
9. Ріпка Г.А. Обґрунтування критеріїв оцінки руйнування зразків матеріалу вишивальними голками / Г.А. Ріпка, Є.О. Мазнев, А.А. Мичко // Технологический аудит и резервы производства. – 2015. – № 2/4(22). – С. 39-44.
10. Михайлова Н.В. Разработка изолирующей специальной одежды для очистки емкостей от агрессивных сред: дис. ... кандидата техн. наук: 05.19.04 / Михайлова Нина Васильевна. – Хмельницкий. – 2006. – 181 с.

References

1. Pishchikov V.O., Orlovsky B.V. Proektuvannya sewing machine. Kyiv. Vidavnychy-Dim "Format". 2007. 320 p.
2. Rjabchikov M.L., Grouse M.L., Deineka I.G. Rozrahunok that konstruyuvannya machines legkoї promislovosti. Lugansk: type of SNU im. Dal. – 2010. – 264 p.
3. Ripka G.A. Vpliv vishivalnih Golok in the Area ruynuvannya materialiv. Aktualni problem is the prospects of rozvitku Suchasnyj materialoznavstva: Tezi dopovidey Mizhnarodnoї naukovy-praktichnoї konferentsii naukovoi molodi that studentiv 26-27 Veresnya 2013 p. – K.: KNU TD. – 2013. – P. 82-84.
4. Kukin G.N., Soloviev A.N. Textile Materials. M.: Light industry. Part 3. – 1967. – P. 243-248.
5. Bedenko V.E., Sukharev M.I. On the thermal influence on a string in the process of high-speed sewing. "Proceedings of the universities. The technology of light industry." – 1969. – № 5. – P. 115-119.
6. Belitsin M.N. Influence of various factors on the mechanical properties of synthetic yarns. Proc.: The physicochemical mechanics of disperse porous fibrous structures and materials. Academy of Sciences of Latvia. SSR. Riga – 1968. – P. 44-52.
7. Belitsin M.N. Sewing threads of synthetic fibers. "Spinning» – 1964. – № 3. – P. 11-14.
8. Ripka G., Mychko A., Deyneka I. The analysis of machine embroidery stitches types classification / Commission of motorization and power industry in agriculture. Teka // Lublin university of technology. – Lublin. – 2014, Vol. 14, No.2, P. 120-126.
9. Ripka G.A., Maznev E.O., Michkov A.A. Obgruntuvannya kriteriiv otsinki ruynuvannya zrazkiv materialu vishivalnimi Golko. Technological audit of production and reserves. – 2015. – № 2/4 (22). – P. 39-44.
10. Mikhailova N.V. Development of insulating special clothes for cleaning tanks against aggressive environments: Dis. ... Candidate tehn. Sciences: 05.19.04 / Mikhailova Nina. – Khmel'nitsky. – 2006. – 181 p.