

## МЕТОДИКА ПІДБОРУ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ВИШИВКИ З УРАХУВАННЯМ ДІЛЯНКИ ОЗДОБЛЕННЯ ДЕТАЛІ

*Розроблено методику підбору раціональної щільності канви для геометричного виду орнаменту української національної вишивки хрестиком. Розроблено методику розрахунку кратної кількості повторів рапорту на ділянці оздоблення. Розроблено зведені таблиці вибору щільності канви з урахуванням параметрів рапорту.*

*Ключові слова: хрестоподібний елемент, раціональна щільність канви, рапорт, кратність повтору рапорту, ділянка оздоблення.*

O.P. SYROTENKO, N.S. YATSIUK  
Khmelnytsky National University

### METHOD FOR SELECTION OF RATIONAL PARAMETERS OF THE NATIONAL EMBROIDERY DEPENDING ON PARAMETERS OF DECORATED AREAS

*The article is dedicated to adjusting the geometrical ornamental pattern of the Ukrainian national counted cross stitch embroidery to the parameters of the garment design without losing the ergonomic conformity with the customer's figure. There has been developed the technique of selecting the rational density of the canvas. There has been developed the technique of calculating the number of rappers on the ornamental decoration area. There have been developed the summary tables of the canvas density selection taking into consideration the rapter parameters. The offered technique allows fast selection of the canvas for the certain set size of the rapter and defines the optimal variants of their combination among the offered ones. The selected variants allow to get the accurate concurrence of the beginning and the end of the ornamental design with the beginning and the end parts of the garment piece by means of the rapter repetition multiplicity and consequently to maintain the high aesthetic indicators of the ornamental decoration quality of the national hand embroidered garments.*

*Key words: counted cross element, rational canvas thickness, rapter, rapter repetition multiplicity, ornamental decoration area.*

#### Вступ

Оздоблення сучасних швейних виробів ручною та машинною вишивкою є одним із найактуальніших способів декорування жіночого, чоловічого та дитячого одягу. Сьогодні оновлюється не лише техніка вишивання, перетворюючись з ручної на машинну, але й будова елементів та схем орнаменту вишивки, розширюється спектр зон її розташування в одязі різного асортименту. При використанні машинної техніки, якість вишивки забезпечується раціональним підбором величини хрестоподібного елемента (ХПЕ) для заданої ділянки оздоблення, яка може змінюватися із кроком 0,01 см.

Авторське виготовлення одягу в національному стилі створює передумови використання перш за все ручної вишивки, що вирізняється неповторним колоритом, автентичним забарвленням і тому здебільшого використовується у дороговартісних виробках святкового призначення, що вимагає забезпечення високого рівня якості вишивки на всій площині оздоблення.

Існує ряд проблем, пов'язаних з виконанням ручної вишивки. Про це свідчить наявність дефектів, пов'язаних з неспівпаданням частин орнаменту на суміжних деталях або на ділянках накладання (стику) деталей в готовому виробі. Не завжди правильним є вибір густоти заповнення площі вишивки, яка обумовлена щільністю канви та розмірами хрестоподібного елемента (ХПЕ), обраними для того чи іншого орнаменту. Особливо це важливо для дитячого одягу, де зменшені параметри деталей однозначно обумовлюють необхідність підбору менших розмірів ХПЕ та площі орнаментів для вишивання.

Відповідно, актуальною є необхідність корегування розмірів орнаменту національної вишивки відповідно до параметрів конструкції.

#### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Основною тканиною для дитячих сорочок-вишиванок, обирають тканини, виготовлені з волокон природного походження. Це конопляні, лляні, шовкові, вовняні тканини, які можуть бути як фабричного виробництва (бавовна, перкаль, коленкор, батист, китайка, муслін, шовк) [1], так тканини домашнього виготовлення: лляні та бавовняні, які особливо підкреслюють автентичність виробів.

Тканини, які мають чітко виражену структуру полотняного переплетення, використовують в якості основи для вишивання. На тканинах, що мають дуже дрібну структуру переплетень, або з нечітко вираженим, дуже дрібним переплетенням ниток основи та утку, вишивку виконують на тимчасовій канві або на водорозчинній сітці. Деколи вишивку виконують на постійній канві, яка за товщиною близька до основної тканини, з чітко вираженим переплетенням необхідної щільності, яку потім настручують на ділянки деталей [2, 3].

Виконання ручної вишивки технікою хрестик, дозволяє встановлювати чіткі параметри візерунку і окреслювати контури його елементів на різних ділянках оздоблення. Однак, мало вивченим залишається питання забезпечення якості переходу між елементами вишивки в місцях з'єднання, стику або накладання деталей, шляхом корегування параметрів орнаменту відповідно до параметрів конструкції та місця

розташування її елементів на деталях одягу.

На основі аналізу ряду досліджень, проведених [4–6] встановлено, що параметри вишивки обумовлені щільністю канви, розміром ХПЕ та їх кількістю в межах одного рапорту, а також кількістю повторів рапорту в межах ділянки оздоблення. Серед сукупності перерахованих показників корегуванню підлягають щільність канви та розмір ХПЕ. Підбір їхніх оптимальних параметрів дозволяє отримати вишивку високої якості, при якій початок та кінець рапорту співпадає з початком та кінцем ділянки оздоблення. Кількість ХПЕ в межах рапорту залежить від обраного візерунку і є сталою величиною, а кількість повторів рапорту в межах ділянки оздоблення залежить від варіації щільності канви, розмірів ХПЕ та розмірів ділянки оздоблення.

#### Мета і завдання дослідження

З метою забезпечення естетичних показників якості оздоблення національного одягу ручною вишивкою та скорочення терміну підготовчих робіт, доцільною є розробка методики підбору раціональної щільності канви з підпорядкуванням орнаменту параметрам конструкції одягу без втрати ергономічної відповідності фігури споживача.

#### Виклад основного матеріалу

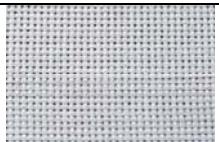

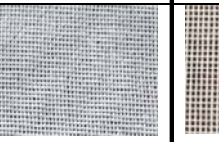
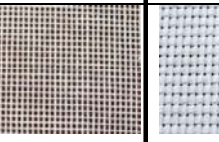


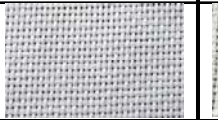
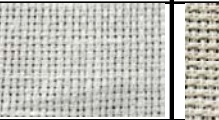
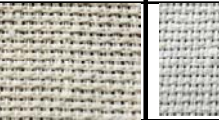



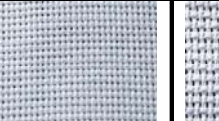
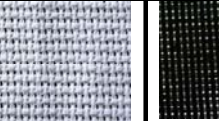
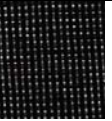
Підбір розмірів вишивки по відношенню до розмірів самої деталі, є важливим етапом вишивання, оскільки безпосередньо забезпечує естетичні показники якості – чіткість співпадіння початку та кінця орнаменту з початком та кінцем деталі. Особливо цей показник має значення при вишиванні деталей, частини яких дотикаються між собою (кінці коміра-стояка), або накладаються одна на одну на певній ділянці (кінці манжети рукава).

Розробка методики підбору раціональних параметрів щільності канви відносно параметрів орнаменту полягає у підборі такої щільності, яка дозволяє отримати кратну кількість повторів рапорту на заданій ділянці оздоблення. Для цього співставляють розміри ділянки конструкції, що підлягає декоруванню, з розмірами орнаменту, який накладається на неї. Параметри конструкції вимірюють на креслениках типових основ сорочок-вишиванок. Параметри орнаменту розраховують виходячи із кількості ХПЕ, які містяться на заданій ділянці оздоблення при вибраному виді канви та розмірі ХПЕ, яким планують виконувати вишивку.

Для дослідження сучасних видів канви для дитячих сорочок-вишиванок було обрано 15 зразків (табл. 1), для кожного з яких визначено щільність (кількість ХПЕ на 10 см полотна) по основі та утоку (табл. 2).

Таблиця 1

Фотографічне зображення сучасних видів канви

№ канви	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Зовнішній вигляд канви					
№ канви	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Зовнішній вигляд Канви					
№ канви	№ 11	№ 12	№ 13	№ 14	№ 15
Зовнішній вигляд канви					

Для кожного зразка канви було визначено  $l_x$  – величину базового (найменшого) ХПЕ, що займає 1 клітинку по основі та 1 клітинку по утоку. Відповідно кількість базових ХПЕ в 10 см канви відповідає її щільності. Діапазон варіюванню цього показника було розбито на три групи: малу (30-35 ХПЕ в 10 см), з  $l_x=0,10-0,19$  см; середню (40-60 ХПЕ) з  $l_x=0,20-0,29$  см; високу (60-100 ХПЕ) з  $l_x=0,30-0,35$  см.

Базові розміри ХПЕ є вихідними (мінімальними) для певного виду канви і можуть бути збільшені у як по основі, так і по утоку, але не більше ніж до розміру 0,30 см, як рекомендують для вишиванок [6]. Це залежить від кількості ниток основи та утоку, на яких буде виконаний ХПЕ. Величина збільшення ХПЕ по відношенню до його базових розмірів характеризується коефіцієнтом масштабування  $n$ . Відповідно їх кількість в 10 см буде зменшуватися на величину  $n$ . В асортименті одягу цей показник варіюється в межах  $n=1-3$  (рис. 2). При чому, чим вища щільність канви, тим більшим може бути показник  $n=2-3$ , і навпаки, для канви невисокої щільності рекомендують використовувати  $n=1-2$ .

## Характеристика груп канви за лінійною щільністю базових ХПЕ

№ зразка канви	Назва канви	Щільність канви	Кількість базових ХПЕ на 10 см канви		Величина базового ХПЕ $l_x$ , см		Номер зразка канви	Назва канви	Щільність канви	Кількість базових ХПЕ на 10 см канви		Величина базового ХПЕ $l_x$ , см	
			по основі	по утоку	по основі	по утоку				по основі	по утоку		
												по основі	по утоку
3	Hardanger	висока	90	87	0,11	0,10	1,15	Aida 14	середня	53	54	0,20	0,2
13	Davosa 18		61	65	0,17	0,14	7	Floba 14		56	52	0,21	0,2
4	Davosa 22		70	68	0,15	0,15	10,14	Aida 11		52	43	0,20	0,24
6	Stramin		85	40	0,15	0,23	5,8	Hardanger		46	46	0,25	0,25
2,11	Aida 16		61	60	0,17	0,17	9	Aida 8		35	36	0,32	0,32
						12	Vienna		мала	40	38	0,33	0,32

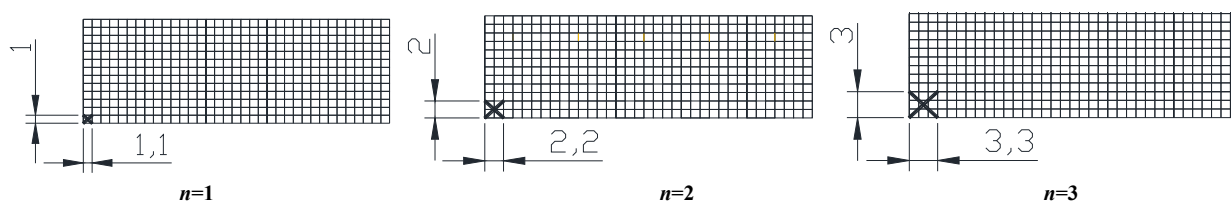


Рис. 1. Варіанти параметрів ХПЕ при різних значеннях коефіцієнту масштабування

Кількість ХПЕ на ділянці оздоблення розраховують, враховуючи базові розміри ХПЕ для кожного виду канви та розміри ділянок декорування конструкцій сорочок-вишиванок, за формулою:

$$k = \frac{B}{l_x \cdot n} \quad (1)$$

де  $k$  – кількість ХПЕ на ділянці оздоблення;  
 $l_d$  – розміри ділянки оздоблення;  
 $l_x$  – базові розміри ХПЕ;  
 $n$  – коефіцієнт масштабування ХПЕ.

Враховуючи міжрозмірний діапазон варіювання зон оздоблення (по низу виробу – 2,0 см; по довжині коміра – 1,0 см; по довжині манжета – 0,5 см [7]) та базові розміри ХПЕ для кожної канви визначають допустиме відхилення їх кількості, в межах яких може корегуватися довжина візерунку на всій ділянці оздоблення. Допустиму кількість ХПЕ, які можуть входити в межі міжрозмірного інтервалу, розраховують за формулою:

$$\Delta k = \frac{\Delta}{l_x \cdot n} \quad (2)$$

де  $\Delta k$  – кількість ХПЕ на ділянці міжрозмірного інтервалу;  
 $\Delta$  – величина міжрозмірного інтервалу;  
 $l_x$  – базові розміри ХПЕ.

Для кожної групи канви розраховано кількість ХПЕ на ділянці оздоблення та в межах міжрозмірного інтервалу (табл. 3) з урахуванням базових розмірів ХПЕ ( $n=1$ ).

Таблиця 3

## Характеристика кількості ХПЕ на ділянках декорування сорочки. Розмір 122-60-54 (фрагмент)

№ канви	Базові розміри ХПЕ, см	Ділянка декорування					
		низ виробу		комір		манжета	
		кількість ХПЕ, шт.	допустиме відхилення кількості ХПЕ $\pm \Delta$ , шт.	кількість ХПЕ, шт.	допустиме відхилення кількості ХПЕ $\pm \Delta$ , шт.	кількість ХПЕ, шт.	допустиме відхилення кількості ХПЕ $\pm \Delta$ , шт.
9,12	0,32	115	6	90	3	73	2
5,8	0,25	148	8	116	4	93	2
10,14	0,24	154	8	120	4	97	2
6	0,23	161	8	126	4	101	2
1,7,15	0,20	185	10	145	5	117	3
2,11	0,17	217	11	170	6	137	3
4	0,15	247	13	193	6	155	3
13	0,14	264	14	207	7	166	4
3	0,10	340	20	290	10	233	5

Для визначення коефіцієнта масштабування ХПЕ порівнюють висоту візерунку, розрахованого для

конкретного виду канви, з параметрами ділянки оздоблення. В маніжці, манжеті та комірці-стоякові висоту візерунку порівнюють з шириною цих деталей. Висоту візерунку розраховують за формулою (3):

$$lp^{\delta} = k \cdot lx, \tag{3}$$

де  $lp^{\delta}$  – висота візерунку в межах 1 рапорту;  
 $k$  – кількість ХПЕ в рапорті по висоті;  
 $lx$  – базові розміри ХПЕ, мм;

Якщо в результаті перевірки встановлено, що висота візерунку, перевищує висоту ділянки декорування, то для неї виконують вибір канви меншої щільності і повторно перевіряють відповідність висоти візерунку розмірам деталі. Якщо висота візерунку вдвічі менша від параметрів деталі, то приймають  $n=2$ , якщо втричі - то приймають  $n=3$ .

При різній щільності канви та при різній величині хреста – розміри візерунку в межах одного рапорту будуть різними (рис. 2) [5–9]. Відповідно до обраного коефіцієнта масштабування їхню величину розраховують по основі та утоку за формулою:

$$lp = lp^{\delta} \cdot n, \tag{4}$$

де  $n$  – коефіцієнт масштабування ХПЕ.

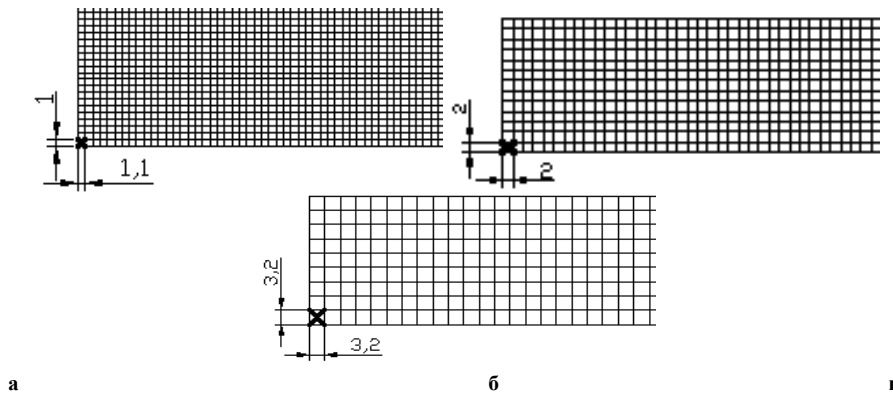


Рис. 2. Параметри ХПЕ на різних видах канви: а) канва № 3 ; б) канва № 1; в) канва № 9

Для визначення кратності повтору рапорту на всій ділянці оздоблення, визначають натуральні розміри орнаменту в межах одного рапорту:

$$lp = kp \cdot (lx \cdot n), \tag{5}$$

де  $lp$  – довжина візерунку в межах одного рапорту, см;  
 $kp$  – кількість ХПЕ в рапорті, шт.;  
 $lx$  – базові розміри ХПЕ, см.

Кратність повтору рапорту на ділянці оздоблення розраховують за формулою:

$$Kn = ld : lp, \tag{6}$$

де  $Kn$  – коефіцієнт кратності повтору рапорту;  
 $ld$  – розмір ділянки оздоблення, см;  
 $lp$  – розмір рапорту, см.

Для забезпечення чіткого співпадання початку та кінця орнаменту з межами ділянки оздоблення, коефіцієнт кратності повтору рапорту повинен дорівнювати цілому числу. Якщо при його розрахунку перше число після коми становить від 1 до 5, то значення кратності приймають рівним в сторону меншого цілого числа, а якщо від 6 до 9 – то рівним більшому цілому числу.

Враховуючи кількість ХПЕ, що знаходяться в межах рапорту та кратність його повтору розраховують кількість ХПЕ в орнаменті за формулою:

$$ko = Kn \cdot kp, \tag{7}$$

де  $ko$  – кількість ХПЕ в орнаменті, шт.;  
 $kp$  – кількість ХПЕ у рапорті, шт.

Визначають різницю між кількістю ХПЕ, що містяться на ділянці оздоблення деталі, та таких, що містяться на ділянці орнаменту ( $k-ko$ ). Отриману величину порівнюють із допустимим відхиленням кількості ХПЕ, що лежать в межах міжрозмірного інтервалу. Якщо вона не перевищує допустиму межу  $k-ko \leq \Delta k$ , то підібраний рапорт вважається раціональним. В протилежному випадку обирають нову канву і повторно виконують розрахунки.

Зведена таблиця раціональних поєднань розмірів рапорту та виду канви (табл. 4) була розроблена з урахуванням розміру ділянки оздоблення, величини базового ХПЕ, кількості ХПЕ на ділянці оздоблення та в межах одного рапорту. При цьому зберігається головна умова – для всіх ділянок декорування обирають канву однакової щільності, що і дозволяє досягнути цілісності декорування виробу на різних ділянках оздоблення.

В представленій таблиці, у вигляді раціональних зон, виділено групи параметрів канви та розмірів рапорту, які є рекомендованими для різних розміро-зростів споживачів, що забезпечують співрозмірність орнаменту та розмірів деталей. Щільність канви є раціональною, якщо вона дозволяє отримати кратну

кількість повторів рапорту в межах заданої ділянки оздоблення одночасно на всіх деталях (по низу пілочки та спинки, на комір-стоякові, манжеті).

Таблиця 4

**Зведена таблиця раціональних поєднань розмірів рапорту та виду канви (фрагмент)**

Номер канви	Ділянка декорування																																			
	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м	н	к	м						
	Розмір 122-60-54																																			
	Кількість ХПЕ в рапорті																																			
	10			12			14			15			16			17			18			20			22			24			26			28		
9,12	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-
5,8	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-
10,14	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1,7,15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2,11	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Примітка.** 1. н – низ виробу; к – комір-стояк; м – манжета.

2. + кратність повтору рапорту рівна цілому числу; - кратність повтору рапорту не рівна цілому числу.

3.  – варіанти поєднань, обрані для перевірки.

Враховуючи кратність повтору рапорту, рекомендовану для конкретного виду канви та розміру рапорту (див. табл. 4) розраховують натуральні розміри орнаменту на всій ділянці оздоблення, за формулою:

$$lv = Kn \cdot lp, \tag{8}$$

де  $lv$  – розміри візерунку в межах ділянки оздоблення, см;

$lp$  – розміри візерунку в межах 1 рапорту, см.

Отримані дані порівнюють з натуральними розмірами ділянки оздоблення, що намічена на деталі і визначають величину їх розбіжності за формулою:

$$\Delta l = ld - lv, \tag{9}$$

де  $\Delta l$  – параметри коригування ділянки конструкції, см;

$ld$  – розмір ділянки оздоблення, см.

Величина розбіжності не повинна перевищувати величину міжрозмірного інтервалу,  $\Delta l \leq \Delta p$ . В противному випадку необхідно змінити коефіцієнт масштабування ХПЕ або обрати канву іншої щільності, із рекомендованих, та виконати повторний розрахунок.

Якщо величина розбіжності знаходиться в межах міжрозмірного інтервалу, то конструкцію деталі коригують в залежності від розмірів орнаменту. На манжеті та комір коригування виконують лише з одного кінця деталі. В пілочці і спинці закладають половину розрахованої величини коригування по кожному бічному зрізу.

У випадку, якщо для даного виду рапорту перевірено усі рекомендовані види канви, але жодна з них не дозволяє отримати бажаний результат, то виконують вибір нового орнаменту та виконують розрахунки у відповідності до вище описаного алгоритму.

Таблиця 5

**Етапи розрахунку величини корегування розміру деталі (манжета сорочки розміру 122-60-54)**

Номер орнаменту та канви	Базові розміри ХПЕ $lx$ , см	Кількість ХПЕ в рапорті $kp$ , шт.	Коефіцієнт кратності повтору рапорту $Kn$ , разів	Кількість ХПЕ на ділянці орнаменту $ko$ , шт.	Розмір орнаменту $lv$ , см	Розмір деталі $ld$ , см	Величина коригування розміру деталі $\Delta l$ , см
Орнамент №1 Канва №2, 11	0,17	14	10	14·10=140	140·0,17=23,8	23,3	23,8-23,3=0,5
Орнамент №2 Канва №10,14	0,24	20	5	20·5=100	100·0,24=24,0	23,3	24,0-23,3=0,7

Перевірку доцільності застосування методики вибору варіантів поєднань розмірів рапорту та виду канви для заданого розміру деталі виконано на прикладі манжети розміру 122-60-54. Результати перевірки свідчать, що підібрана щільність канви забезпечує коригування параметрів конструкції на величину, що

лежить в межах допустимого мікрозмірного діапазону (табл. 5). Підбір розміру орнаменту та щільності канви є раціональним для заданих параметрів деталі, оскільки дозволяє отримати кратну кількість повтору рапорту в межах ділянки оздоблення (рис. 3).

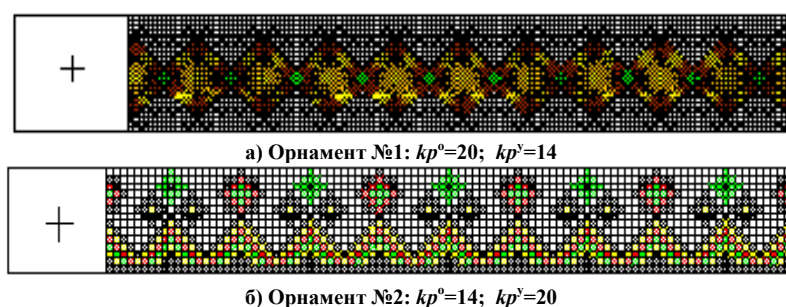


Рис. 3. Оптимальний вибір канви з урахуванням параметрів рапорту для оздоблення манжети:  
а) канва №2, 11; б) канва №10, 14

Розроблена методика дозволяє швидко виконувати підбір канви для заданого розміру рапорту і визначати оптимальні варіанти їх поєднань серед ряду запропонованих. Обрані варіанти дозволяють отримувати чітке співпадання початку та кінця орнаменту з початком та кінцем деталі, за рахунок кратності повтору рапорту, і відповідно забезпечувати високу естетичну якість оздоблення одягу.

#### Висновки

Запропонована методика підбору раціональної щільності канви відносно розмірів орнаменту дозволяє скоротити час на виконання передпроектних робіт пов'язаних з узгодженням розмірів орнаменту з розмірами деталей та забезпечити якість візуального співпадіння візерунку на ділянках з'єднання, накладання та стику деталей одягу без втрати ергономічної відповідності параметрів виробу фігурі споживача. Методика може бути застосована при використанні різних видів орнаменту (геометричних, рослинних, зооморфних та ін.), які мають рапортну структуру та виконані технікою хрестик. Вона також може бути застосована для раціонального підбору канви щодо орнаментів сорочок-вишиванок для дорослих.

#### Література

1. Булгакова-Ситник Л. Подільська народна вишивка (етнографічний аспект) / Л. Булгакова-Ситник. – Львів : НАН України. Інститут народознавства, 2005. – 338 с.
2. Марусик Н. Буковинське вишиття і ткацтво. Знаки — символи : книга-альбом / Н. Марусик. – Київ – Чернівці, 2011. – 80 с.
3. Шандро М. Гуцульські вишивки / М. Шандро. – Клуш-Напока: Критеріон; Чернівці : Букрек, 2005. – 104 с.
4. Засорнова І.О. Визначення параметрів хрестоподібних стібків орнаментів вишивки українського національного одягу / І. О. Засорнова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 5. – С. 37–40.
5. Антонович Є.А. Декоративно-прикладне мистецтво / Антонович Є.А., Захарчук-Чугай Р.В., Станкевич М.Є. – Львів : Світ, 1993. – 272 с.
6. Засорнова І.О. Практичне використання методики створення і розміщення орнаментів вишивки на деталях швейних виробів / І.О. Засорнова, А.Л. Славінська // Технологія і матеріалознавство швейних виробів : збірник наук. праць. – Луганськ : СХУ ім. В. Даля, 2013. – С. 22–28.
7. ГОСТ 17917–86. Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01.01.87. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 131 с.

Рецензія/Peer review : 31.10.2016 р.

Надрукована/Printed : 13.12.2016 р.  
Рецензент: д.т.н., проф. Славінська А.Л.