

УДК 687.023

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЯКІСТЬ
НИТКОВИХ З'ЄДНУВАНЬ ХУТРЯНИХ ВИРОБІВ

Садретдінова Н. В., Рибак В. М.

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета. *Забезпечення високої якості ниткових з'єднувань хутряних напівфабрикатів шляхом раціонального добору технологічних параметрів режимів обробки.*

Методика. *Дослідження базувалися на основі системного підходу, методах аналізу та синтезу, математичних методах планування експерименту. Обробка експериментальних даних проводилась методом регресійного аналізу за допомогою ліцензійного програмного забезпечення STAT MOD.*

Результати. *В результаті проведення досліджень встановлено, що якість ниткового з'єднання, виражена через розривне навантаження та подовження при розриві, прямо пропорційно залежить від товщини швейних ниток та довжини стібка. При чому довжина стібка чинить більш виражений вплив, ніж товщина швейної нитки. Запропоновано раціональні параметри ниткового з'єднання для обраних видів дослідних зразків. Завдяки встановленим закономірностям, можна керувати показниками розривного навантаження шва та видовження на момент розриву в залежності від вимог до виробу.*

Наукова новизна. *Розроблено регресійні рівняння для визначення залежності якості ниткового з'єднання хутряних напівфабрикатів від параметрів режимів обробки.*

Практична значимість. *Запропоновано раціональні параметри ниткового з'єднання для обраних видів дослідних зразків хутряного напівфабрикату та швейних ниток.*

Ключові слова: *хутряні вироби, ниткові з'єднання, розривне навантаження, товщина швейних ниток*

Поява хутряних виробів відноситься до найдавніших часів, коли людям, що живуть в районах з холодним кліматом, одягом служили шкури тварин. Виникнення виробів з хутра пов'язане з природною потребою захисту людини від несприятливих факторів кліматичного середовища. Тому важливою характеристикою пушно-хутряних товарів є захисна.

З розвитком суспільства відбувався безперервний процес вдосконалення і збагачення форм хутряного одягу, до них почали пред'являти вимоги і як до предмету оздоблення. Відповідно, поряд із захисною функцією, вироби з хутра почали виконувати ще й естетичну.

Зміни, що відбуваються у світогляді населення відносно екологізації споживання різноманітних товарів, вплинули і на хутряну промисловість. Необхідно звернути увагу

на двоякий аспект екологічності виробів з хутра, один з яких носить позитивний характер, інший – негативний. Так, з одного боку, актуальності набуває питання гуманності використання шкурок забитих тварин, а з іншого – ще більш нагального вирішення потребує ситуація із забрудненням навколишнього середовища в процесах виробництва та утилізації продукції із штучного хутра, яке, переважним чином, виготовляється із синтетичних матеріалів. Саме тому значення хутра як одягового матеріалу не слабшає.

Глибоке і всебічне вивчення сучасного асортименту пушно-хутряних товарів і перспектив його зміни на ринку є однією з найважливіших передумов для розвитку ринку торгівлі пушно-хутряних товарів.

Оздоблювальні операції істотно поліпшують зовнішній вигляд та якість хутряного напівфабрикату. В хутряній індустрії широко використовуються інновації на етапі кушнірського виробництва – лазерна стрижка, щипання, дигітальне фарбування, кольоровий друк, перфорація, тиснення хутра тощо.

Інновації мають місце і на етапі розкрою хутра. Поряд з класичними технологіями – розкрій шкурки за лекалами, розкрій шкурок із застосуванням поперечних з'єднань, сьогодні провідні дизайнери світової моди використовують і нові технології розкрою хутра. Поєднання традиційних методів розкрою (розпускання, розшивання, осадження, перекидання тощо) та сучасних технологій розширює можливості дизайн-проекування і виготовлення хутряних виробів.

Спеціалістами лабораторії Saga Furs створено та удосконалено технології «подовження» хутрового напівфабрикату, що дозволяє розширити шкурку лисиці на 60%, «вафельна техніка», «хвиляста лінія», «черепиця» тощо. Різноманітні техніки, розроблені в центрі дизайну Saga Furs, дають можливість розширити можливості використання хутра у виробництві одягу [1].

Окрім розширення дизайнерських можливостей, нові технології направлені також на розробку можливостей економного використання хутряної сировини, яка, як показано вище, становить значну суспільну та економічну цінність. Так, використання технології перфорації дозволяє значно збільшити площу напівфабрикату при збереженні усіх його функціональних властивостей [2].

Постановка завдання

При всій різноманітності підходів до оформлення та обробки хутряної сировини та напівфабрикатів, основним видом з'єднувань деталей виробів з хутра наразі залишаються ниткові. При використанні складних методів розкрою кількість ниткових

з'єднувань збільшується в десятки разів. Тому метою нашої роботи стало забезпечення високої якості ниткових з'єднувань шляхом раціонального добору технологічних параметрів режимів обробки.

Дослідження базувалися на основі системного підходу, методах аналізу та синтезу, математичних методах планування експерименту. Для проведення дослідження були використані зразки овчини та швейні нитки Coats Gral №180 і Amann Serafil №200.

Для отримання дослідних зразків куски овчини з'єднувались між собою на кушнірській машині Туріскал GP5-III, призначеній для з'єднувань деталей виробів з товстого хутра, 1-нитковим ланцюговим стібком.

Дослідження якості ниткового з'єднання здійснювалось відповідно до вимог стандарту [ГОСТ 28073-89 Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах].

Результати досліджень

Визначення якості ниткових з'єднувань в умовах багатофакторного впливу вхідних параметрів виконувались на основі методики планування параметрів експерименту за планом 2^n із вхідними величинами: X_1 – товщина ниток T_h, T_{kt} ; X_2 – довжина стібка $N, мм$; та вихідними величинами Y_1 – розривне навантаження по довжині зразка R_1, H ; Y_2 – розривне навантаження по ширині зразка R_2, H ; Y_3 – видовження на момент розриву $L, мм$.

Рівні варіювання вхідних факторів та матриця планування експерименту приведені в таблиці.

Таблиця

Матриця планування експерименту

	T_h, T_{kt}	$N, мм$			
+1	200	4			
-1	180	2			
Інтервали варіювання					
	20	2			
№	Кодовані значення		R, H		$L, мм$
	X_1	X_2	Y_1	Y_2	Y_3
1	+	-	12,4	1,24	30
2	-	+	11	1,1	40,5
3	+	+	21,25	2,13	43,5
4	-	-	6,3	0,63	33

Обробка експериментальних даних проводилась методом регресійного аналізу за

допомогою ліцензійного програмного забезпечення STAT MOD, яке дозволяє встановити функціональну взаємозалежність між вхідними та результуючими факторами. Результати регресійного аналізу наведені нижче.

З врахуванням значимості коефіцієнтів регресії поліноміальні аналітичні вирази залежностей розривного навантаження та видовження шва на момент розриву мають наступний вигляд:

1) для розривного навантаження по довжині зразка

$$Y_1 = -75.09 + 0.41 X_1 + 3.39 X_2;$$

2) для розривного навантаження по ширині зразка

$$Y_2 = -7.53500 + 0.04100 X_1 + 0.34000 X_2;$$

3) для видовження шва на момент розриву

$$Y_3 = +21.00 + 5.25 X_2.$$

Отримані моделі адекватно описують процес ниткового з'єднання, про що свідчать значення коефіцієнтів кореляції та середньоквадратичного відхилення. Оцінка значимості коефіцієнтів регресії виконувалась на основі порівняння розрахованого t -критерію Стьюдента t_i з його табличним значенням $t_{кр} = 2,0$, визначеному при заданій довірчій ймовірності $\alpha = 0,95$. Умова $t_i > t_{кр}$ виконується для всіх коефіцієнтів регресії, включених до рівнянь.

Для визначення впливу кожного із факторів на критерії оптимізації аналізувались однофакторні графічні моделі (рис. 1–рис. 3).

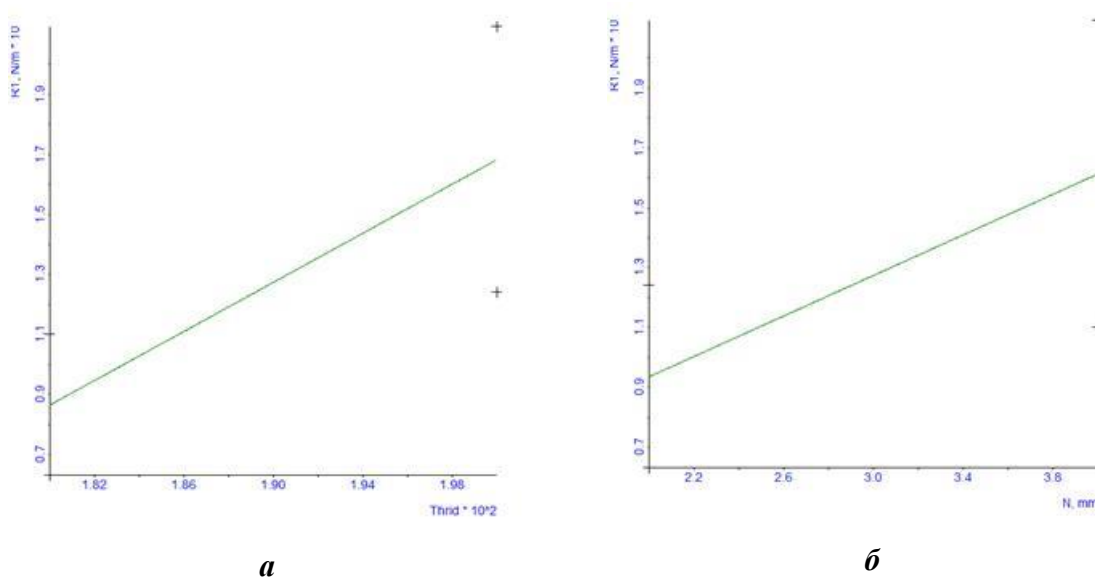


Рис. 1. Взаємозалежність між розривним навантаженням по довжині зразка та параметрами ниткового з'єднання: *a* – товщина ниток; *б* – довжина стібка

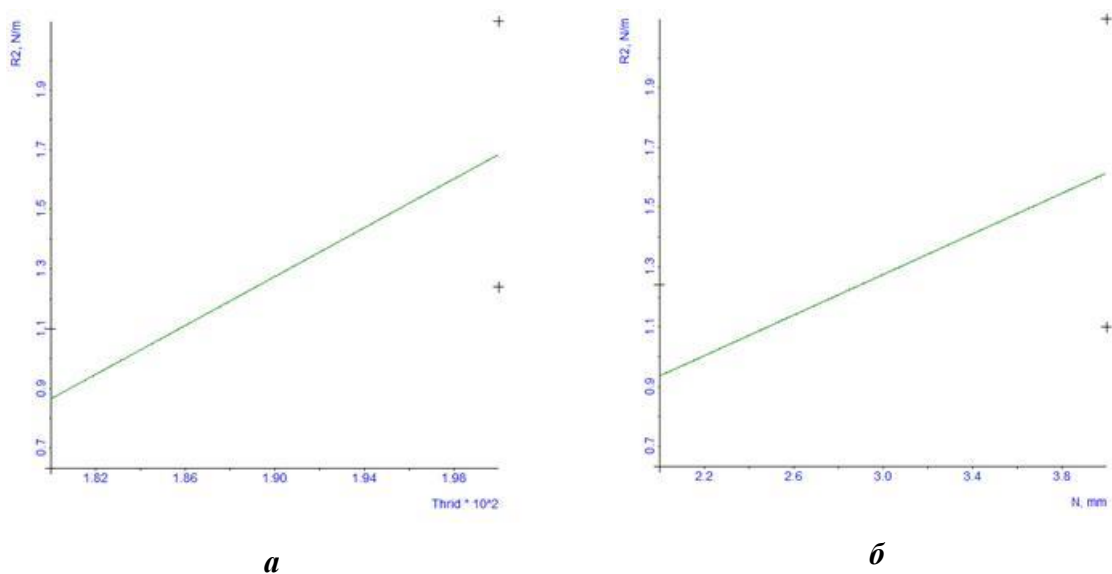


Рис. 2. Взаємозалежність між розривним навантаженням по ширині зразка та параметрами ниткового з'єднання: *а* – товщина ниток; *б* – довжина стібка

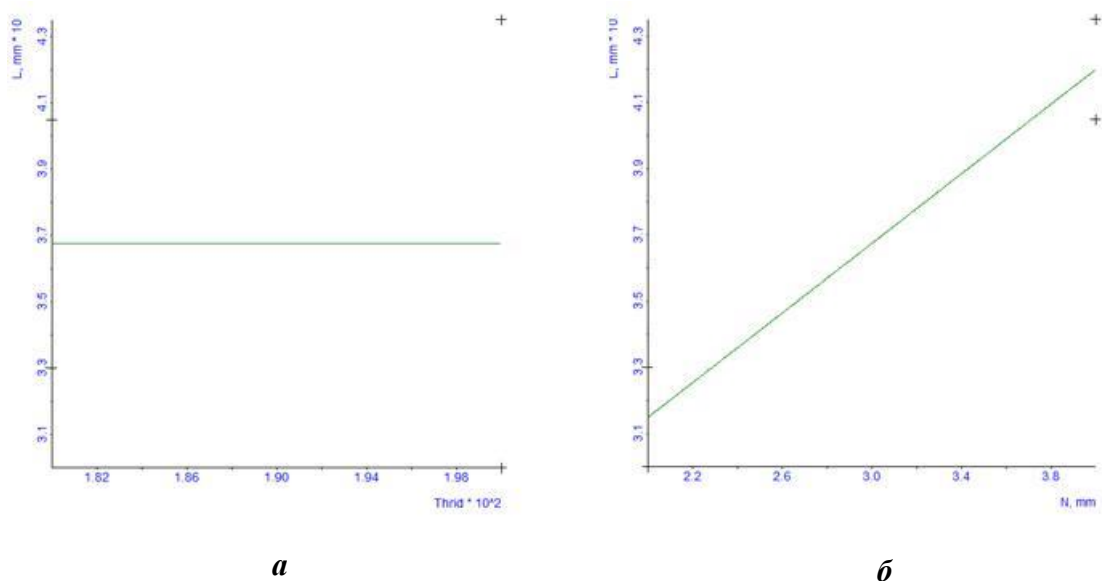


Рис. 3. Взаємозалежність між видовженням на момент розриву та параметрами ниткового з'єднання: *а* – товщина ниток; *б* – довжина стібка

Як бачимо з рисунків 1 та 2, підтверджується прямо пропорційна залежність між розривним навантаженням та параметрами ниткового з'єднання, обраними для аналізу. При цьому, характер кривизни діаграм вказує на те, товщина нитки чинить більш характерний вплив, аніж довжина стібка.

Що стосується видовження на момент розриву, дослідження показали, що цей критерій не залежить від товщини нитки. Горизонтальний характер прямої показує

відсутність впливу товщини нитки на стійкість шва. В той же час, довжина стібка, істотно впливає на цей критерій: із збільшенням довжини стібка з 2 до 4 мм видовження шва без його руйнації збільшилось на 10мм.

Додаткові спостереження показали, що при розривному навантаженні, більшому 15 Н, спостерігаються розриви шкіряної тканини в місцях проколювання голкою. Тобто збільшення навантаження понад 15 Н можна вважати не раціональним.

За результатами проведеного аналізу оптимальними для обраних видів дослідних зразків можна вважати наступні параметри ниткового з'єднання: довжина стібка – 2-3мм, товщина швейної нитки – 180-200Ткт.

Висновки

Отже, результати математичної обробки експерименту дозволяють констатувати, що досліджувані параметри технологічного процесу зшивання по різному впливають на характеристики якості ниткового з'єднання хутряного напівфабрикату. Варто зауважити, що загалом якість ниткового з'єднання, виражена через розривне навантаження та подовження при розриві, прямо пропорційно залежить від обраних параметрів ниткового з'єднання. При чому довжина стібка чинить більш виражений вплив, аніж товщина швейної нитки.

Рекомендації, зроблені на основі проведених досліджень, допоможуть при практичному застосуванні без зайвих затрат підібрати режими ниткового з'єднання хутряного напівфабрикату. Крім того, завдяки встановленим закономірностям, можна керувати показниками розривного навантаження шва та видовження на момент розриву в залежності від вимог до виробу.

Список використаних джерел

1. Пархоменко І. Ю. Інноваційні технології обробки натурального хутра для дизайн-проекування хутряних виробів / І. Ю. Пархоменко, М. В. Колосніченко, К. Л. Пашкевич // Легка промисловість. – 2017. – № 4. – С. 20-25.
2. Лозовенко С. Ю. Визначення раціональних параметрів перфорації хутряних пластин та дослідження їх властивостей / С. Ю. Лозовенко, Л. Б. Білоцька

References

1. Parkhomenko, I.Yu., Kolosnichenko, M.V. & Pashkevych, K.L. (2017). *Innovatsiini tekhnolohii obrobky naturalnoho khutra dlia dizain-proektuvannia khutrianykh vyrobiv* [Innovative technologies of natural fur processing for design of fur products]. *Lehka promyslovist.* – Light industry, 4, 20-25 [in Ukrainian].
2. Lozovenko, S.Yu. & Bilotska, L.B. (2019). *Vyznachennia ratsionalnykh parametriv perforatsii khutrianykh plastyn ta doslidzhennia yikh vlastyvostei* [Determination of rational

// Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової: (31 жовтня 2019 р., м. Київ). – К. : КНУТД, 2019. – С. 98-102.

parameters of fur plate perforation and research of their properties]. *Zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii tekstylnykh ta feshn tekhnolohii KyivTex&Fashion* [Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference of Textile and Fashion Technologies KyivTex & Fashion], Kyiv: KNUTD, 98-102 [in Ukrainian].

Sadretdinova Natalia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4836-3735>

sadretdinova.nv@knutd.edu.ua

*Kyiv National University of
Technologies and Design*

Rybak Vicky

Vikka000@ukr.net

*Kyiv National University of
Technologies and Design*

Исследование влияния технологических параметров на качество ниточных соединений меховых изделий

Садретдинова Н. В., Рыбак В. М.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Обеспечение высокого качества ниточных соединений меховых полуфабрикатов путем рационального подбора технологических параметров режимов обработки.

Методика. Исследования базировались на основе системного подхода, методах анализа и синтеза, математических методах планирования эксперимента. Обработка экспериментальных данных проводилась методом регрессионного анализа с помощью лицензионного программного обеспечения STAT MOD.

Результаты. В результате проведения исследований установлено, что качество ниточного соединения, выраженное через разрывную нагрузку и удлинение при разрыве, прямо пропорционально зависит от толщины швейных ниток и длины стежка. Причем длина стежка оказывает более выраженное влияние, чем толщина швейной нитки. Предложены рациональные параметры ниточного соединения для исследуемых образцов меха. Благодаря установленным закономерностям, можно управлять показателями разрывной нагрузки шва и удлинения на момент разрыва в зависимости от требований к изделию.

Научная новизна. Разработаны регрессионные уравнения для определения зависимости качества ниточного соединения меховых полуфабрикатов от параметров режимов обработки.

Практическая значимость. Предложены рациональные параметры ниточного соединения для избранных видов опытных образцов мехового полуфабриката и швейных ниток.

Ключевые слова: меховые изделия, ниточные соединения, разрывная нагрузка, толщина швейных ниток

Research of the influence of technological parameters on the quality of sewn seams of furs

Sadretdinova N. V., Rybak V. M.

Kiev National University of Technology and Design

Purpose. *The purpose of our work was to ensure high quality of sewn seams of fur semi-finished products by rational selection of technological parameters of processing modes.*

Methodology. *The research was based on a systematic approach, methods of analysis and synthesis, mathematical methods for planning an experiment. The experimental data were processed by the regression analysis using the STAT MOD licensed software.*

Findings. *As a result of the research, it was found that the quality of the sewn seams, expressed through the breaking force and elongation at break, is directly proportional to the sewing thread thickness and the stitch length. Moreover, the stitch length has a more pronounced effect than the sewing thread thickness. The rational parameters of the sewn seam for the investigated fur samples are proposed. Due to the established patterns, it is possible to control the indicators of the seam breaking force and elongation at the moment of breaking, depending on the requirements for the product.*

Originality. *Regression equations have been developed to determine the dependence of the quality of the sewn seam of fur semi-finished products on the parameters of processing modes.*

Practical value. *Rational parameters of the thread connection for selected types of prototypes of semi-finished fur and sewing threads are proposed.*

Keywords: *furs, sewn seam, seam breaking force, sewing threads thickness*