

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ГІДРОВІДЦЕНТРОВОГО СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ГОЛОВНИХ УБОРІВ

*В роботі надано матеріал з попереднього дослідження гідровідцентрового способу формування складних просторових форм головок головних уборів, вибрано головні фактори процесу та встановлено їх вплив на якість формування. Формування виконувалось на тканинах різного асортименту та з різними структурними характеристиками-властивостями.*

*Ключові слова: формування, відцентрові зусилля, головки головних уборів, фактори процесу формування, динамічні методи формування.*

N.O KUSHEVSKIY, Y.V. KOSHEVKO

Khmelnytsky national university

### EXPLORATORY RESEARCH HYDROCENTRIFUGAL METHOD OF FORMING OF HEADS OF HEAD-DRESSES

*The work contains material on previous studies hydrocentrifugal way in complex space forms head headgear, selected major factors of the process and set their impact on the quality of formation. The formation was performed on tissues and various range of different structural characteristics of properties.*

*Keywords: forming, centrifugal efforts, heads of head-dresses, factors of process forming, dynamic methods of forming.*

#### Вступ

Якість операцій формування в першу чергу залежить від властивостей матеріалу, з яких виготовляється швейний виріб. Для виготовлення головних уборів використовують різні текстильні матеріали, які відрізняються за структурою, волокнистим складом, фізико-механічними та експлуатаційними властивостями, а саме пальтові, костюмні тканини, трикотажні полотна, штучна та натуральна шкіра, замша та хутро, велюр, фетр, дубльовані матеріали, бавовняні, лляні, шовкові тканини [1]. В роботі [2] було розроблено обладнання для гідровідцентрового способу формування деталей головних уборів. З метою дослідження даного процесу необхідно провести попередні дослідження для встановлення факторів та їх раціональних значень.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одними з основних властивостей, які впливають на процес формування є формувальна здатність текстильного матеріалу, драпірувальність та жорсткість які необхідно враховувати при виборі матеріалів для виготовлення формованих головних уборів. В значній мірі на формувальну здатність впливає будова та структура матеріалу.

До характеристик структури та будови текстильних матеріалів від яких залежить формувальна здатність відносяться [3]:

- волокнистий склад;
- товщина;
- густина матеріалу за основою та утком (кількість основних ниток або ниток утоку, розташованих на 100 мм довжини або ширини);
- лінійна густина;
- поверхнева густина;
- лінійне заповнення (характеризує густину тканини у відсотках від максимально можливої з урахуванням товщини ниток і показує, яка частина площі тканини заповнена паралельно розташованими нитками основи та утоку);
- поверхнєве заповнення (вказує, яка частина тканини заповнена нитками двох систем з урахуванням накладання ниток одна на одну при переплетенні);
- об'ємне заповнення (показує, яку частину об'єму тканини складає об'єм ниток основи та утоку);
- об'ємна маса (показує вагу одиниці об'єму тканини); заповнення за масою; загальна пористість (характеризується об'ємом тканини, яка не заповнена волокном);
- переплетення.

Структурні характеристики в комплексі визначають будову тканини і впливають на її фізико-механічні властивості: міцність, видовження, жорсткість, драпірувальність, незминальність, гігроскопічність, зміну лінійних розмірів при ВТО, здатність до формування тощо [4].

Формування текстильних матеріалів можливо завдяки тому, що у них значний об'єм займає повітря (поверхнева густина більшості тканин не перебільшує 500 г/м<sup>2</sup>, пористість близько 50-80%), а також наявність рухливих та стійких зв'язків в структурі самого текстильного матеріалу. При зменшенні щільності текстильного матеріалу, але при однаковій товщині ниток та переплетенні, зі зменшенням кількості ниток на 10 см тканина стає більш рухлива [4].

Для формування текстильних матеріалів з використанням у якості робочого середовища РАРС у

роботах [4–6] пропонується використовувати тканини середньої щільності полотняних, атласних, сатинових або саржевих переплетень з довгими перекриттями, із апаратної пряжі зі вмістом натуральних (бажано вовняних) та хімічних волокон.

### Формулювання мети статті

З метою покращення якості виконання технологічної операції формування головки головних уборів з тканин необхідно провести пошукові дослідження розробленого гідровідцентрового способу формування, з метою встановлення факторів процесу та меж їх варіювання. Метою проведення експерименту є перевірка теоретичних положень (підтвердження робочої гіпотези), а також їх більш широке та глибоке вивчення.

### Виклад основного матеріалу досліджень

Для попереднього дослідження гідровідцентрового способу формування у РАРС були відібрані по три тканини костюмного та пальтового асортименту, що представлені на сучасному ринку та користуються попитом у споживачів. Дані тканини використовують для виготовлення головних уборів, які можуть поєднуватись з іншими швейними виробами (костюми, пальто), і цим самим створювати завершений ансамбль.

Вибрані текстильні матеріали відрізняються між собою переплетенням, волокнистим складом, лінійною та поверхневою густиною, товщиною тощо, що дасть можливість дослідити запропонований спосіб формування для різних тканин, а також обрати для них оптимальні параметри процесу формування.

Для попереднього дослідження гідровідцентрового способу формування текстильних матеріалів у РАРС на експериментальній установці, яка розроблена на кафедрі технології та конструювання швейних виробів в Хмельницькому національному університеті вхідними керованими факторами обрано частота обертання барабану  $n$  ( $x_1$ ), об'єм РАРС  $V$  ( $x_2$ ) та час формування  $t$  ( $x_3$ ). Вихідною функцією та критерієм оптимізації даного процесу формування обрано коефіцієнт формостійкості  $K$ .

Визначення впливу кожного з факторів окремо на процес гідровідцентрового формування та їх кількісних показників проведено у рамках реалізації однофакторних експериментів.

Дослідження процесу шляхом однофакторного експерименту полягає у почерговому варіюванні одного із факторів при одночасній стабілізації решти на нульовому рівні варіювання.

Рівні та інтервали варіювання параметрів, які впливають на відцентровий спосіб формування у РАРС обрані на основі аналізу попередніх робіт [4–8], а також виходячи з фізичних можливостей даної експериментальної установки наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Рівні та інтервали варіювання факторів, що впливають на процес відцентрового формування

Рівні варіювання	Параметри процесу формування		
	частота обертання $n, \text{с}^{-1}$ $x_1$	об'єм РАРС $V, \text{л}$ $x_2$	час формування $t, \text{с}$ $x_3$
+2	14	20	180
+1	12	18	150
0	10	16	120
-1	8	14	90
-2	6	12	60
Інтервал варіювання	2	2	30

При експериментальному дослідженні пальтової тканини арт. 3506 у результаті аналізу впливу кожного із факторів окремо на процес гідровідцентрового формування деталей з текстильних матеріалів отримані регресійні рівняння залежностей між вибраними вхідними параметрами та коефіцієнтом формостійкості  $K$ , які адекватно характеризують досліджуваний процес, що підтверджується достовірністю апроксимації.

Регресійні залежності  $K=f(x_i)$  між частотою обертання, об'ємом РАРС, часом формування та коефіцієнтом формостійкості описуються поліномами третього ступеню та представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

#### Регресійні залежності $K=f(n)$ , $K=f(V)$ та $K=f(t)$ при дослідженні пальтової тканини арт. 3506

Фактори процесу	Рівняння регресії	Достовірність апроксимації
Частота обертання, $\text{с}^{-1}$	$K=0,89 \cdot 10^{-3} n^3 - 0,02774 n^2 + 0,26508 n - 0,6974$	$R^2 = 0,99$
Об'єм РАРС, л	$K=0,13 \cdot 10^{-3} V^3 - 0,00618 V^2 + 0,08509 V - 0,25989$	$R^2 = 0,98$
Час формування, с	$K=-0,004 \cdot 10^{-6} t^3 + 0,003 \cdot 10^{-3} t^2 - 0,29 \cdot 10^{-3} t + 0,0726$	$R^2 = 0,98$

Графічні залежності коефіцієнта формостійкості від основних параметрів процесу при дослідженні гідровідцентрового способу формування деталей головних уборів з пальтової тканини арт. 3506 представлені на рисунках 1 – 3.

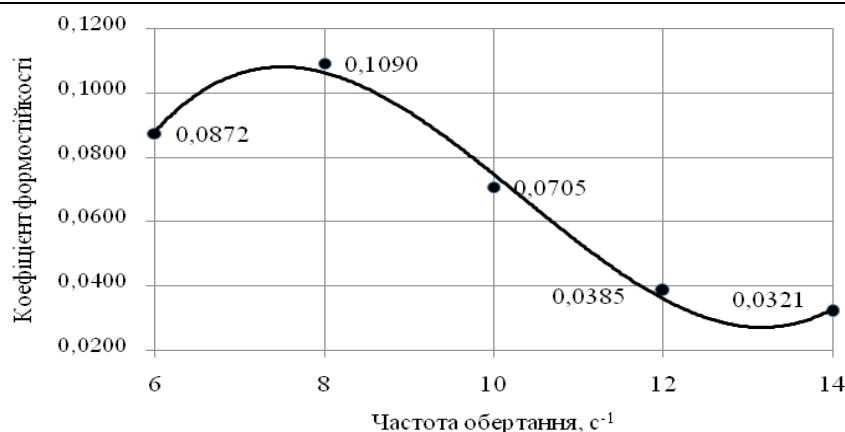


Рис. 1. Залежність коефіцієнта формостійкості від частоти обертання барабана, при дослідженні пальтової тканини 3506

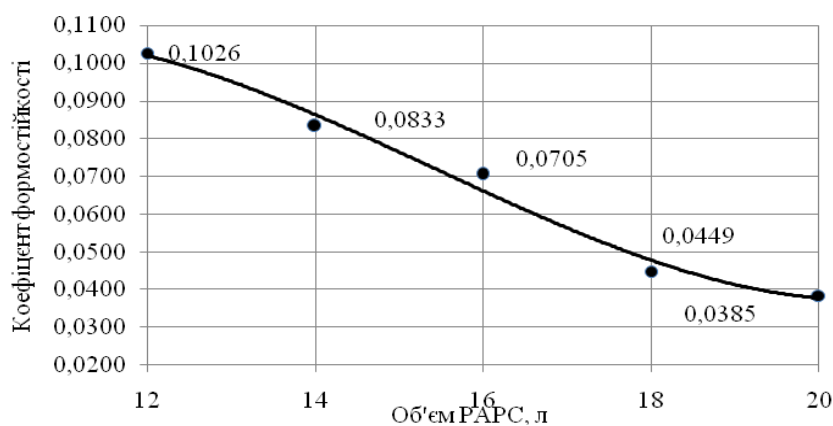


Рис. 2. Залежність коефіцієнта формостійкості від об'єму РАРС, при дослідженні пальтової тканини 3506

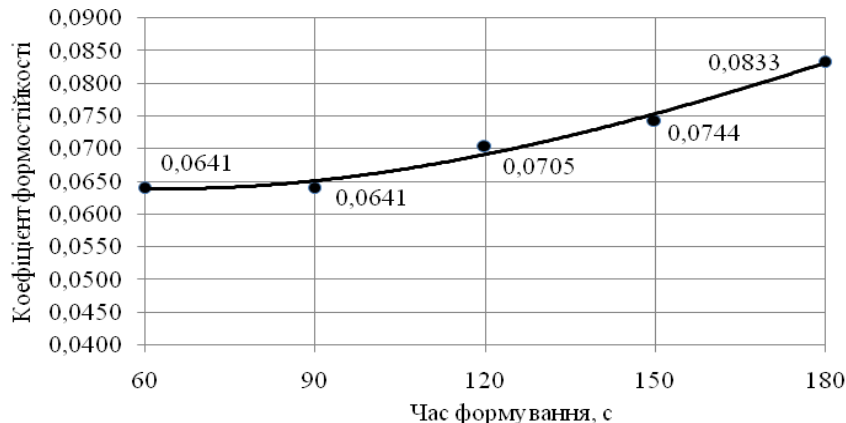


Рис. 3. Залежність коефіцієнта формостійкості від часу формування, при дослідженні пальтової тканини 3506

Аналіз впливу кожного з факторів на процес формування текстильних матеріалів, які досліджувались показав, що криві залежностей коефіцієнта формостійкості від основних факторів мають однаковий характер.

Розглядаючи вплив величини частоти обертання на формування деталей з текстильних матеріалів відцентровим способом (рис. 1) спостерігається зменшення коефіцієнту формостійкості при зростанні даного фактора, тобто форма деталі покращується. Збільшення значень частоти обертання призводить до зростання формувальних зусиль, що діють на зовнішні та внутрішні зв'язки текстильного матеріалу що й покращує деформаційні властивості досліджуваних тканин, та підтверджує теоретичні припущення.

Графічна інтерпретація (рис. 2) вказує на те, що зростання об'єму РАРС супроводжується зменшенням коефіцієнта формостійкості. Так, зі збільшенням даного фактору інтенсивніше відбувається процес формування, за рахунок збільшення вологовмісту текстильного матеріалу, який покращує його деформаційні властивості.

Як випливає з графіка (рис. 3) при дослідженні впливу часу формування можна зробити висновок, що зі збільшенням даного фактору відбувається збільшення коефіцієнту формостійкості та погіршення якості операції формування.

Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють зробити висновок, що фактори

процесу формування відцентровим способом, а саме частота обертання, об'єм РАРС та значною мірою впливають на якість формованої деталі.

Як видно з графіків (1–3) та рівнянь регресії (табл. 2) залежності між вхідними факторами та коефіцієнтом формостійкості є нелінійними та не чітко вказують вагомість впливу параметрів на даний досліджуваний процес, тому у подальшому необхідне проведення багатофакторного експерименту.

Проаналізувавши однофакторні залежності можливо звузити діапазони досліджуваних факторів для багатофакторного експерименту. Звуження діапазонів обумовлено недоцільністю використання процесу поза визначеними межами, оскільки нижчі показники обраних параметрів не забезпечують відповідної якості, а вищі показники не раціонально використовувати через збільшення енерговитрат при незначному зростанні якості.

#### Висновок.

У результаті попереднього дослідження у рамках однофакторного експерименту визначено з комплексом керованих вхідних параметрів, рівнів їх варіювання, а також критерієм оптимізації – коефіцієнт формостійкості для дослідження відцентрового способу формування об'ємної форми деталей головних уборів в РАРС. За результатами експериментів визначено вплив вхідних параметрів на якість формування: зі зростанням величини частоти обертання та об'єму РАРС спостерігається зменшення коефіцієнту формостійкості, з збільшенням часу формування якість погіршується.

#### Література

1. Моделирование, конструирование и технология обработки головных уборов / Рытвинская Л.Б., Плужникова Л.И., Меркулова Л.А., Орлова-Смородина И.Г. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 320 с.
2. Кушевський М.О. Розробка устаткування для реалізації гідровідцентрового способу формування головок головних уборів з тканин / М.О. Кушевський, Ю.В. Кошевка // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 2. – С. 91–97.
3. Бузов Б.А. Материаловедение швейного производства : учебник для высш. учеб. заведений легкой пром-сти / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. – М. : Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.
4. Якимчук О.В. Розробка технології формування деталей головних уборів гідроструминним способом : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Якимчук О.В. – Хмельницький, 2010. – 168 с.
5. Буханцова Л.В. Удосконалення процесу формування жіночих головних уборів : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Буханцова Л.В. – Х., 2007. – 228 с.
6. Кошевка Ю.В. Удосконалення процесу формування та закріплення форми деталей жіночих головних уборів із тканих матеріалів : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Кошевка Ю.В. – Хмельницький, 2010. – 170 с.
7. Мирзоев Т.Г. Создание малооперационной технологии формования деталей одежды с интенсивным гигротермическим воздействием на материал : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. т. н. : 05.19.04 / Мирзоев Т.Г. – К., 1993. – 24 с.
8. Шамхалов О.М. Исследования процесса формования деталей одежды при использовании центробежного эффекта : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Шамхалов Октай М. – К., 1977. – 117 с.

#### Referenses

1. L.V. Rytvinskaya, I.G. Smorodina, L.A. Merkulova i dr. Proektirovanie i proizvodstvo golovnyh uborov. M.: Legprombytyzdat, 1985. 320 s.
2. M.O. Kushchevskyy, Y.V. Koshevko, Rozrobka ystatkyvanya dla realizacii gidrovidcentrovogo sposoby formyvanya golovok golovnyh uboriv z tkanun. Herald of Khmelnytsky National University. 2015. № 2. P. 91-97.
3. Byzov B.A. Materealovedinee shveyynogo proizvodstva: Ychebnik dla vushux ychebnux zavideniy legkoy promyshlenosti. M., Legprombutizdat. 1986. 424 s.
4. O. B. Uakumchyk, Rozrobka tehnologii formybanna detalei zhinochih golovnih uboriv iz tkanih dis. kand. tehn. nauk: 05.19.04. Khmel'nytsky, 2010. 170 s.
5. L.V. Buhancova, Udoskonalennja procesu formuvannja zhinochih golovnih uboriv: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.19.04. Khmel'nytsky, 2007. 221 s.
6. Yu.V. Koshevko, Udoskonalennja procesu formuvannja ta zakriplennja formi detalei zhinochih golovnih uboriv iz tkanih materialiv: dis. kand. tehn. nauk: 05.19.04. Khmel'nytsky, 2010. 170 s.
7. Murzoev T.G. Sozdanie of malooperacionnoy tekhnologii of formovaniya details of odezhdly s intensivnym gigrotermicheskim vozdeystviyam on material. Avtoref. Dis. k. t. n: 05.19.04. K., 1993. 24 s.
8. O. M. Shamxalov, Isledovanie procesa formovaniya detaley odejdi pri ispolzovanii sentrobojnogo efekta: 05.19.04. Kiiv, 1977. 117 s.

Рецензія/Peer review : 22.7.2015 р.

Надрукована/Printed : 29.8.2015 р.  
Рецензент: д. т. н., проф. Параска Г.Б.