

УДК 677.047.622.112.2

Ю.В.Кошевко, М.О.Кущевський

Хмельницький національний університет

РОЗРОБКА СПОСОБУ ВІБРОФОРМУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ГОЛОВНИХ УБОРІВ ОБ'ЄМНОЇ ФОРМИ З ТКАНИН

В роботі представлено аналіз сучасних способів формування об'ємних деталей, вказано на їх недоліки, а також обґрунтовано необхідність у розробці нового способу віброформування деталей головних уборів з тканин. **Ключові слова:** головки головних уборів, формування, статичне навантаження, динамічне навантаження, формостійкість

Аналіз попередніх досліджень і постановка проблеми дослідження.

Відомо [1, 2], що формування тканини є складним процесом, метою якого є не тільки надання об'ємної форми деталі, напівфабрикату, виробу в цілому, але і її стійке закріплення. Цей процес ґрунтується на особливості тканини за рахунок різних деформацій приймати і стійко зберігати необхідну просторову форму.

В умовах сучасного виробництва волого-теплова обробка (ВТО) здійснюється за допомогою прасувального та пресового обладнання, при цьому тепловому впливу піддається тільки визначена ділянка матеріалу. При ручному способі тиск на напівфабрикат забезпечується вагою праски та зусиллям прасувальника. Необхідна деформація деталі досягається за рахунок виконання таких операцій ВТО як спрасування та відтягування. Це не дає можливості витримати необхідні режими обробки і якісно виконати відповідні операції.

Для забезпечення достатнього рівня якості об'ємних деталей при їхньому формуванні на пресах важливо встановити не лише раціональні режими та вірно обрати властивості амортизаційних покриттів, але і відрегулювати механізм взаємодії верхньої та нижньої подушок (пуансона та матриці), що в кінцевому випадку визначає механізм формоутворення та величину деформацій текстильного матеріалу [2, 3].

Слід відмітити, що статичні методи формування деталей не забезпечують необхідних умов для активної роботи «грубої» структури тканини в процесі формування. Таким чином, для пресового обладнання є характерним: наявність двох жорстких поверхонь та статичне прикладання формувального навантаження з одночасною дією тепла та вологи. Суттєвими недоліками статичних методів формування є нерівномірність розподілу зусилля формування по всій поверхні через невідповідність формуючих елементів, складність регулювання загального зусилля пресування і, особливо, мала активність «грубої» структури матеріалу.

Що стосується головних уборів, то на сьогоднішній день достатньо відома технологія виготовлення суцільноформованих головок головних уборів із фетру. Аналіз ряду джерел [4] вказує на те, що процес формування відбувається переважно статичним методом. Стадії виготовлення фетрових головних уборів представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Стадії процесу виготовлення фетрових формованих головних уборів

Незважаючи на те, що об'ємна форма заготовки на 80-90 % утворюється на стадії її звальювання, процес виготовлення головного убору є досить трудомістким (тільки стадія підготовки напівфабрикату триває більше 24 годин). Саме тому необхідність пошуку альтернативних технологій викликана недоліками статичних методів формотворення: наявність двох жорстких поверхонь, статичне прикладання навантаження, що ускладнює створення рівномірно розподіленого формувального зусилля на матеріал, жорсткі умови взаємодії в системі «формувальний орган-матеріал», що не дає можливості забезпечити необхідні умови для активної роботи «грубої» структури матеріалу, велика енергоємність та тепловтрати. Виходячи з цього, при пошуку альтернативного способу формування деталей об'ємної форми, слід звернути увагу на динамічні методи формотворення.

В результаті пошуку динамічних методів формування низкою науковців розроблено способи, які частково усувають згадані вище недоліки статичних методів формотворення: мембранний спосіб формотворення [5]; створення технології формотворення на основі використання ефектів відцентрових сил в комплексі з СВЧ - джерелами енергії [6-8]; вібропрасування з використанням енергії електромагнітних хвиль; [9]; використання динамічних методів впливу на матеріал в умовах різних способів подачі робочих середовищ [10].

Розвиток динамічних методів формування виконувався і удосконалювався в різних напрямках:

- 1) за кількістю поверхонь формування (дві-пуансон і матриця, дві, одна з яких не повністю контактує зі всією поверхнею матеріалу, а тільки в області переходу від об'ємної до площинної поверхні, формування на одній формуючій поверхні);
- 2) за природою силового поля (поєднання статичного навантаження з динамічним, вібрація одно- та двостороння, вібрація, поєднана з віброударним ефектом, відцентрове, гідродинамічне навантаження);
- 3) за робочим середовищем (пара різних параметрів, стиснене повітря або пара, пара з хімічно активними речовинами, технічна вода).

Перспективним для розробки нового способу формування на нашу думку є третій напрямок. Так, останнім часом проведено ряд досліджень по використанню рідинно-активного робочого середовища (РАРС) [11, 12]. Отримані результати вказують на доцільність використання РАРС при формуванні, оскільки під його дією відбувається значне покращення деформаційних властивостей текстильних матеріалів. Це відбувається за рахунок збільшення рухливості "тонкої" і "грубої" структури матеріалу, що супроводжується зменшенням коефіцієнту тертя між волокнами в системі ниток. Окрім цього, таке робоче середовище при певних умовах створює на формувальний елемент рівномірно розподілене навантаження, яке може бути статичним, динамічним та відцентровим.

Такий спосіб, на відміну від площинного закріплення отриманих деформацій, дасть змогу виконувати операції формозакріплення на деталях об'ємної форми, в тому числі, і головках головних уборів.

Формулювання мети.

Метою даної роботи є розробка альтернативного способу віброформування деталей головних уборів об'ємної форми з тканин.

Виклад основного матеріалу досліджень.

З літературного огляду постало питання розробки ефективного способу формування деталей головних уборів в РАРС, в основу якого покладено механізм створення динамічних навантажень та тиску РАРС.

Ефективність такого способу формування обумовлена сумарним впливом РАРС на тканину як пластифікатора, так і джерела навантаження з рівномірним розподілом динамічного тиску по всьому об'єму камери і відповідно площі заготовки, яка формується.

З метою повного дослідження процесу та виборі раціональних режимів формування запропоновано три варіанти реалізації способу, зі зміною силової дії на напівфабрикат.

Сутність способів формування та закріплення форми, представлено на рис. 2. а, б, в. Перший варіант обробки матеріалів (рис. 2. а) полягає в тому, що зверху на формувальний елемент з напівфабрикатом діє сталій, базовий тиск повітря P_0 , який передається через РАРС рівномірно по всій площі заготовки. Одночасно формувальний елемент знизу здійснює зворотно-поступальні рухи з певною частотою та амплітудою. Новизну даного способу підтверджено державним патентом на корисну модель [13].

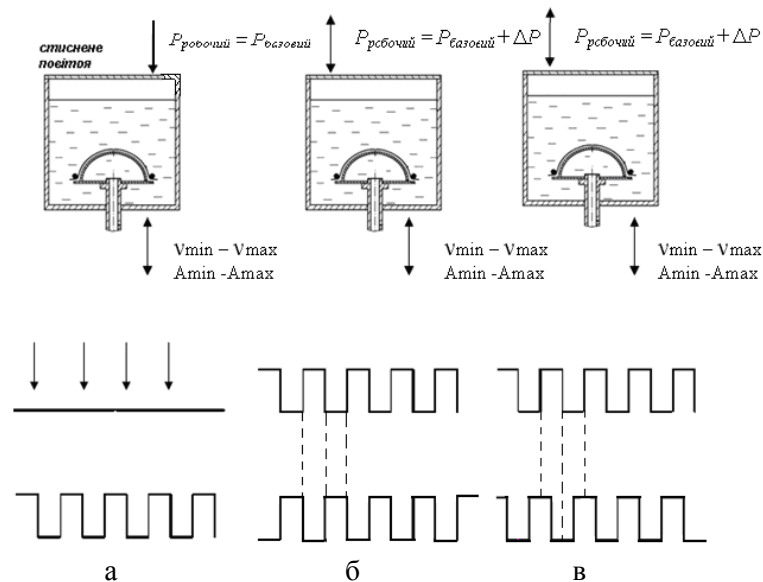
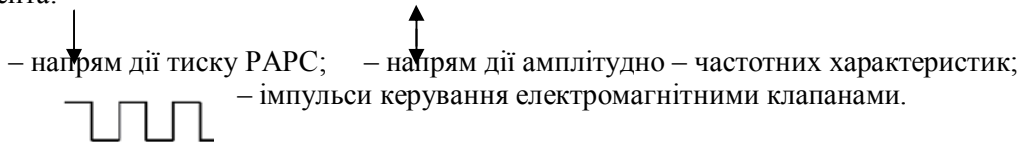


Рис. 2. Варіанти вібраційного впливу на напівфабрикат

а) з використанням сталого тиску РАРС; б) з використанням синхронних коливань РАРС і формувального елемента; в) з використанням асинхронних коливань РАРС і формувального елемента.



Спосіб формування (рис. 2. б) відрізняється від попереднього тим, що початково в камері створюється тиск РАРС за рахунок сталого базового тиску повітря $P_б$. В подальшому на РАРС зверху здійснюється періодичне навантаження за рахунок подачі пульсуючого повітря під певним тиском ΔP , яке передається на формувальний елемент. Одночасно формувальний елемент знизу виконує зворотно-поступальні рухи з певною частотою та амплітудою. Коливання зверху і знизу відбуваються синхронно. Робочий тиск в камері становить $P_p = P_б + \Delta P$. Новизну даного способу підтверджено державним патентом на корисну модель [14].

Спосіб, представлений на рис. 2. в, відрізняється від попереднього тим, що коливання РАРС зверху та формувального елемента з напівфабрикатом знизу здійснюються зі зміщенням фаз коливань.

Процес виготовлення головних уборів за розробленою технологією (рис. 3) складається із трьох стадій: підготовки напівфабрикату, формування напівфабрикату та кінцева обробка.

Процес формування при цьому включає розміщення деталі на матриці, її закріплення у камері, пластифікацію, вібраційне формування в РАРС та сушіння заготовки з одночасною термофіксацією.



Рис.3. Стадії процесу виготовлення головних уборів

Висновки

Застосування розробленого способу суттєво скоротить час виготовлення головок головних уборів. Порівнюючи дану технологію з зі стадіями виготовлення фетрових головних уборів (рис.1) кінцева обробка скорочується до двох операцій, а затрати часу зменшуються до 70%. Відомо, що існуючі способи динамічного формування деталей головних уборів містять певні недоліки: не дозволяють об'єднати формування та формозакріплення в один цикл обробки, складність заміни формувального елемента на різні розміри. Тому при розробці обладнання для вібраційного формування необхідно усунути перераховані недоліки для якісного виготовлення головок головних уборів з тканин.

1. Рогова А.П. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости / А.П. Рогова, А.И. Табакова. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 184 с.
2. Термические процессы в швейной промышленности / [Мигальцо И.И., Третьякова Л.И., Эндре Нэмет и др.]. – К. : Техніка; Будапешт : Muszaki, 1987. – 214 с.
3. Березненко М.П. Разработка энергосберегающей технологии и повышения уровня качества швейных изделий на операциях влажно-тепловой обработки : дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.04 / Березненко М. П. – М., 1986. – 394 с.
4. Гагарина С.В. Проектирование и производство швейных головных уборов / С.В. Гагарина, С.В. Бокова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 383 с.
5. Березненко С.М. Основи теорії ресурсозберігаючих технологічних процесів формування та формозакріплення деталей швейних виробів з врахуванням анізотропії текстильних матеріалів : дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.04 / Березненко Сергій Миколайович – К., 2002. – 372 с.
6. Арабулі А.Т. Удосконалення волого-теплової обробки швейних виробів при розпрасуванні швів: дис. . канд. техн. наук: 05.19.04/Арабулі Арсен Торелович – К., 2005. – 259 с.
7. Березненко Н.П. Влажно-тепловая обработка деталей одежды с использованием ВЧ и СВЧ способов подвода тепла / Н.П. Березненко, Т.Г. Мирзоев // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1992. – № 3. – С. 57-60.
8. Березненко Н.П. Влажно-тепловая обработка деталей одежды с использованием ВЧ и СВЧ способов подвода тепла / Н.П. Березненко, Т.Г. Мирзоев // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1992. – № 3. – С. 57-60.
9. Білоус С.В. Удосконалення процесів віброформування виробів з текстильних матеріалів з використанням електромагнітного поля : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.19.04 / С.В. Білоус. – К., 1996. – 24 с.
10. Разрушение твердых полимеров / ; [пер. с англ.] – М. : Химия, 1971. – 528 с.
11. Кошевка Ю.В. Дослідження впливу рідинно-активного середовища на фізико-механічні властивості текстильних матеріалів/Ю.В. Кошевка//Вісник СНУ. – 2009. – № 2 (132).–С. 206-211.
12. Кошевка Ю.В. Удосконалення процесу формування та закріплення форми деталей жіночих головних уборів із тканих матеріалів. Дис. канд. техн. наук: 05.19.04 – Хмельницький, 2011. – 170 с.
13. Пат. 35946 UA, МПК А 41Н 5/00 D 06F 73/00. Спосіб формування деталей швейних виробів об'ємно-просторової форми в рідинно-активному середовищі/Кошевка Ю.В., Кушевський М.О. ; заявник та патентовласник Хмельницький національний університет. – № 35946 ; заявл. 30.04.2008 ; опубл. 10.10.2008, Бюл. № 19. – 3 с.
14. Пат. 46767 UA, МПК А 41Н 5/00 D 06F 73/00. Спосіб віброформування деталей швейних виробів об'ємної форми в рідинно-активному середовищі / Кошевка Ю.В., Кушевський М.О., Прибега Д.В. – № 46767 ; заявл. 01.06.2009 ; опубл. 11.01.2010, Бюл. № 1. – 3 с.