

УДК 685.34.02

Г.С. ЛОБАНОВА, В.П. ЛИБА
Хмельницький національний університет**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТА ДІЮЧОЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ВЗУТТЯ**

У статті розглядаються множини вихідних показників якості спеціального взуття та показників ефективності технологічного процесу, який забезпечує необхідний рівень якості, порівняльна характеристика удосконаленої технології виготовлення спеціального взуття із застосуванням деталей із композиційних матеріалів з технологією, діючою на взуттєвих підприємствах.

The plurals of initial indexes of quality of the special shoe and indexes of efficiency of technological process which provides the necessary level of quality are examined in the article, comparative description of the improved technology of making of the special shoe with application of details from composition materials with technology, operating on shoe enterprises.

Ключові слова: спеціальне взуття, технологія виготовлення.

Постановка проблеми

Останнім часом спостерігається підвищення вимог споживачів до якості взуття. Це призводить до підвищення вартості виробів. Ціна взуття визначається його собівартістю, в структурі якої від 50 до 80 % становить вартість матеріалів. Тому раціональне використання матеріалів продовжує залишатись важливою проблемою взуттєвої галузі.

Однією з головних задач, розв'язання якої дозволить зменшити собівартість виробу, є розробка найбільш простих у виконанні технологічних процесів складання як заготовки верху, так і самого взуття. Кожен технологічний процес повинен бути компактним, якомога більша кількість операцій повинна виконуватися у підготовчих цехах, що дозволить не перевантажувати складальні цехи зайвим обладнанням, підвищить продуктивність праці при обробці деталей.

Удосконалення технології виготовлення взуття передбачається здійснити у напрямку подальшого розширення застосування нових матеріалів, зниженням його матеріаломісткості і трудомісткості виготовлення.

Матеріаломісткість взуття визначається витратами матеріалів на виготовлення виробів і їх вартістю. Велике значення має впровадження нових матеріалів, які мають низьку ціну і не потребують значної кількості операцій обробки і опорядження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз стану та напрямків удосконалення технології виготовлення сучасного спеціального взуття показав, що виробництво спеціального взуття характеризується великою різноманітністю технологій виготовлення. Особливо це стосується методів кріплення деталей низу [1– 3]. Серед них найбільш розповсюдженими є цвяховий, цвяхоклейовий, клейовий, литтєвий. Кожен з них має свої переваги і недоліки, що і визначає їх популярність.

Для виготовлення спеціального та виробничого взуття, де необхідна підвищена міцність, водостійкість і герметичність швів, завжди застосовують цвяховий метод кріплення підошов. Цей метод кріплення характеризується наявністю наскрізних проколів у деталях низу, які знижують їх міцність, але застосування клейових швів і внутрішніх або зовнішніх підметок укріплюють з'єднання деталей низу [4].

Цвяховий метод кріплення низу, на відміну від інших, забезпечує найвищу міцність кріплення деталей низу [3– 5]. Це дуже актуально для спеціального взуття загального призначення, яке в процесі експлуатації піддається значним статичним та динамічним навантаженням. Важливо відмітити, що при цьому методі кріплення, порівняно з литтєвим, допускається використовувати більш широкий асортимент матеріалів, зокрема деталей, виготовлених із полімерних композиційних матеріалів.

Отже, здійснений нами порівняльний аналіз дозволяє стверджувати, що подальший розвиток технології виготовлення спеціального взуття можливий шляхом удосконалення цвяхового методу кріплення при умові створення новітніх матеріалів для деталей низу і перегляду режимів виконання технологічних операцій.

Формулювання цілі статті

Метою даної роботи є порівняльна характеристика діючої та удосконаленої нами технології виготовлення спеціального взуття за узагальненими показниками їх ефективності – трудомісткістю операцій складання заготовки і взуття та виготовлення й обробки основної устілки і задника, а також вартістю технологічного обладнання.

Виклад основного матеріалу

На якість спеціального взуття та його собівартість значно впливають технологічні процеси виготовлення на всіх етапах виробництва. Цей вплив проявляється через конструктивні особливості заготовки, види матеріалів для деталей верху і низу, вибрану схему складання заготовки і взуття [3]. Тому удосконалення виробництва взуття здійснюється із впровадженням нового обладнання, нових основних і

допоміжних матеріалів. Теоретично взаємозв'язок властивостей матеріалів, деталей, вузлів і спецвзуття описується математичними залежностями, виведеними нами у праці [6].

Цими залежностями передбачено, що вихідна множина $\bar{V}(a)$ властивостей спеціального взуття складається із фізико-механічних та гігієнічних $\bar{V}(a)_{\text{ф-м, г}}$ властивостей традиційних та розроблених композиційних матеріалів, властивостей $\bar{V}(a)_{\text{мк}}$, що визначають міцність кріплення, фізико-механічних, гігієнічних, експлуатаційних та естетичних $\bar{V}(a)_{\text{ф-м, г, ек, ес}}$ властивостей взуття. Для їх забезпечення у технологічному процесі із загального простору $\{a\}$ існування конструктивних і технологічних рішень вибираються ті, які за результатами наших дослідів визнані оптимальними $\{b\}$. До них, наприклад, відносяться: склади матеріалів для задника і основної устілки, товщина основної устілки, крок прикріплювача та ін., які і визначають множину показників $M_{B,3}^T$, що характеризують рівень досконалості технологічного процесу. Множину $M_{B,3}^T$ можна визначити із порівняння діючого та удосконаленого технологічних процесів. Для виробництва спеціального взуття з використанням деталей із розроблених композиційних матеріалів можуть бути запропоновані декілька різних технологічних процесів, які однаковою мірою відповідають експлуатаційним і технологічним вимогам до виробу [7].

Технологічний процес (ТП) виготовлення спеціального взуття пропонується удосконалити на основі діючого – з урахуванням застосування нових матеріалів для основної устілки та задника, а значить, нових режимів виконання окремих операцій. Ці режими пройшли лабораторні випробування [8], які підтвердили оптимальність цих режимів.

Технологічні процеси складання взуття (удосконалений і діючий) умовно поділяються на чотири групи операцій (табл. 1):

- підготовчі операції;
- операції формування заготовки;
- операції прикріплення низу;
- операції опорядження верху і низу взуття.

У таблиці 1 порівнюються удосконалений нами ТП і діючий ТП на взуттєвих підприємствах з використанням шкіряних основної устілки та задника. У зв'язку із застосуванням нових композиційних матеріалів для деталей спецвзуття в удосконаленому ТП окремі технологічні операції виключаються.

Загальну трудомісткість виготовлення спеціального взуття за діючим і удосконаленим ТП визначили як суми норм часу на виконання операцій усіх виділених груп. Аналогічно встановили і сумарну вартість обладнання, яке застосовується у діючому і в удосконаленому ТП. Порівняння цих двох узагальнених показників наведено на рисунках 1, а та 1, б.

Таблиця 1

Порівняння удосконаленого і типового ТП виготовлення спеціального взуття цвяхового методу кріплення

№ п/п	Назва операції	Обладнання	Взуття з основною устілкою із натуральної шкіри, дубльованої картоном та задником із натуральної шкіри (діючий ТП)		Взуття з основною устілкою та задником із композиційного матеріалу (удосконалений ТП)	
			вартість обладнання (грн.)	норми часу на 100 пар в люд. – год.	вартість обладнання (грн.)	норми часу на 100 пар в люд. – год.
1	2	3	4	5	6	7
Група підготовчих операцій						
1	Нанесення парафіну на зтяжну кромку задників	Стіл	510	0,331	–	–
2	Зволоження задників перед формуванням	Камера для зволоження	732	0,028	–	–
3	Формування задників	05062/P ₃	9340	0,309	–	–
4	Зволоження і пров'ялювання шкіряних задників перед пристрочуванням	Камера для зволоження	732	0,038	–	–
5	Намазування клеєм і вставка задників	Стіл з витяжкою	670	1,024	670	1,024
6	Перше пристрочування задників	236 кл.	2052	3,404	–	–

1	2	3	4	5	6	7
7	Друге пристрочування задників	236 кл.	2052	2,260	–	–
8	Зволоження заготовок	ШХУ	1020	0,052	1020	0,052
9	Підбір і чистка колодок	ХПП– 2– О	4303	1,082	4303	1,082
10	Прикріплення устілок до колодок	ППС– С	2126	0,405	2126	0,405
11	Фрезерування п'яtkової частини устілок	ФУП– 3– 0	2108	0,517	2108	0,517
12	Вставка підносків	ДВО	3856	0,869	3856	0,869
13	Обстрочування заготовки в носкової частині	330– 8 кл.	3064	1,185	3064	1,185
14	Попереднє формування п'яtkової частини заготовки	02162/P ₁	3830	0,545	3830	0,545
15	Надягання заготовок на колодку, установка п'яtkової частини	стіл-верстак, стійка-упор	510	1,102	510	1,102
Група операцій формування заготовки						
16	Термозволоження, обтягування і затягування носково-пучкової частини заготовки	ТУВ– О, ЗНК– 3– О	6693	2,961	6693	2,961
17	Клейова затяжка геленкової частини заготовки	ЗГК– 2– О	5874	0,941	5874	0,941
18	Затяжка п'яtkової частини	02038/P ₁	2294	0,569	2294	0,569
19	Сушка взуття	СОХ– 36	2320	0,274	2320	0,274
20	Видалення тимчасових прикріплювачів	стіл-верстак, стійка-упор	510	0,565	510	0,565
21	Обрізання залишків затягувальної кромки	спецмашина	1806	0,856	1806	0,856
22	Формування сліду взуття	ППГ– 4– О	3750	0,620	3750	0,620
23	Намазування устілок варом	Стіл з витяжкою	670	0,960	–	–
24	Скуйовдження затягувальної кромки	МВК– 1– О	1820	2,251	1820	2,251
25	Намазування сліду взуття клеєм. Прикріплення геленків і простилок	СОВ– 1	1720	0,768	1720	0,768
26	Зняття взуття з колодок	ОКБ– 1– О	2258	0,373	2258	0,373
27	Зволоження устілок зсередини	Стіл	510	1,182	–	–
Група операцій прикріплення низу						
28	Підбір підошов. Попереднє прикріплення підошов	ТА– О, прес ППГ– 4– О	3750	2,313	3750	2,313
29	Прикріплення підошов	АСГ– 19	7050	0,860	7050	0,860
30	Околочування цвяхів всередині взуття	ПМБ	2840	0,379	2840	0,379
31	Галогенування п'яtkової частини підошви із зовнішньої сторони	СОВ– 1	1720	0,413	1720	0,413
32	Намазування п'яtkової частини підошви із зовнішньої сторони клеєм. Сушіння	СОВ– 1	1720	1,179	1720	1,179
33	Активация клейових плівок зовнішньої сторони п'яtkової частини підошви та ляпісу каблука. Приклеювання каблука	ТА– О, прес ППГ– 4– О	3750	0,475	3750	0,475

1	2	3	4	5	6	7
34	Прикріплення каблука	АСГ– 16	4120	2,279	4120	2,279
35	Фрезерування бокової поверхні підошви з каблуком	ФУП– 3– О	2108	2,315	2108	2,315
35	Фрезерування бокової поверхні підошви з каблуком	ФУП– 3– О	2108	2,315	2108	2,315
35	Фрезерування бокової поверхні підошви з каблуком	ФУП– 3– О	2108	2,315	2108	2,315
35	Фрезерування бокової поверхні підошви з каблуком	ФУП– 3– О	2108	2,315	2108	2,315
Група операцій опорядження верху та низу взуття						
36	Шліфування бокової поверхні підошви з каблуком	МВК– 1– О	1820	0,988	1820	0,988
37	Перевірка і чистка цвяхів всередині взуття	стіл-верстак, стійка-упор	510	0,516	510	0,516
38	Нанесення розплавленого воску на строчки задників	стіл-верстак	510	1,183	–	–
39	Чищення верху та низу взуття	стіл-верстак	510	1,020	510	1,020
40	Ручне виправлення дефектів, ретушування взуття	стіл-верстак, сушило	670	0,964	670	0,964
41	Вклеювання вкладних устілок	Стіл з витяжкою	720	0,481	720	0,481
42	Шнурування взуття	Стіл	510	0,719	510	0,719
43	Апретування взуття	Стіл-верстак, сушило	670	0,406	670	0,406
44	Маркування взуття	Стіл	510	0,469	510	0,469
45	Пакування взуття	Стіл	510	0,815	510	0,815
Всього:			101128	43,245	84020	33,55

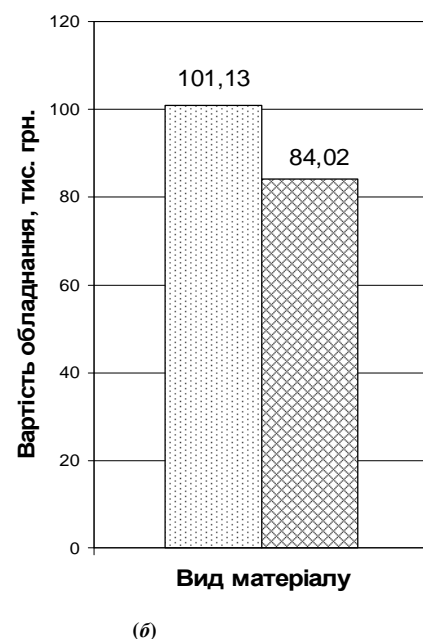
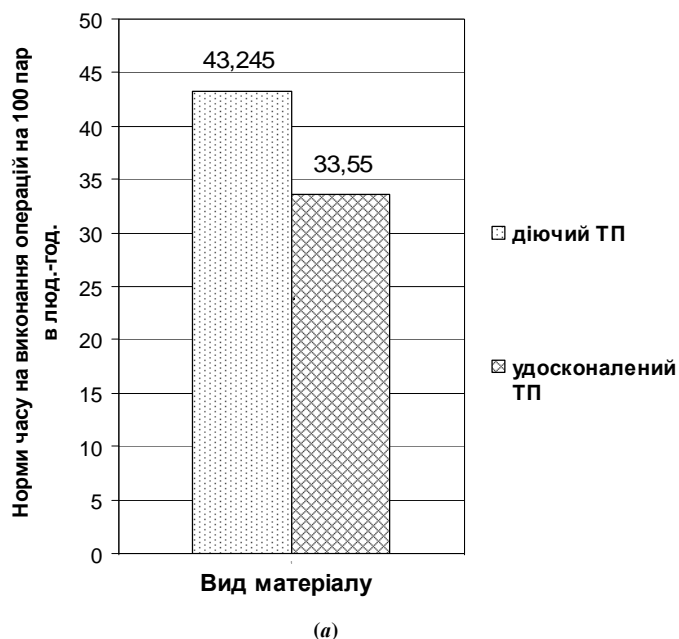


Рис. 1. Порівняння загальної трудомісткості (а) та вартості обладнання (б) удосконаленого і діючого технологічних процесів виготовлення спеціального взуття

Аналіз таблиці 1, і рисунку 1, а показує, що при застосуванні деталей із розробленого композиційного матеріалу загальна трудомісткість виготовлення спеціального взуття цвяхового методу кріплення знижується на 22,42 %.

Зниження трудомісткості виготовлення спеціального взуття залежно від матеріалу основної устілки та задника по групах операцій відрізняється. Так, при виконанні підготовчих операцій норми часу зменшуються на 51,17 %, на дільниці формування вони зменшуються на 17,39 %, при виконанні операцій прикріплення низу не змінюються, а при опорядженні верху і низу взуття знижуються на 11,98 %. Таке зменшення трудомісткості приведе до зниження собівартості спеціального взуття.

Загальна трудомісткість виготовлення та обробки основних устілок та задників для діючого ТП у 1,5 рази вища від удосконаленого ТП (табл. 2, рис. 2, а) – за рахунок виключення операцій розрубів та обробки деталей. Для удосконаленого ТП вагома частка часу відводиться литтю деталей. Проте при застосуванні литтєвого термопластавтомату вона зводиться до мінімуму.

Таблиця 2

Порівняння удосконаленого і діючого ТП виготовлення та обробки основних устілок та задників

№ п/п	Назва операції	Обладнання	Взуття з основною устілкою та задником із натуральної шкіри		Взуття з основною устілкою та задником із композиційного матеріалу	
			вартість обладнання (гр.)	норми часу на 100 пар в люд. – год.	вартість обладнання (гр.)	норми часу на 100 пар в люд. – год.
1	Лиття деталей із композиційних матеріалів	ДЕ 3210	–	–	15800	4,17
2	Приймання матеріалів	Стіл	510	0,051	510	0,051
3	Складання завдання на розруб	Стіл	510	0,044	–	–
4	Підбір виробничих партій шкір для розрубів	Стіл, стелаж	690	0,33	–	–
5	Розруб жорстких шкір	ПВГ-18-2-О	12810	2,56	–	–
6	Контроль якості вирубаних деталей	Стіл	510	0,52	510	0,52
7	Комплектування і рахування шкіряних деталей низу на робочому місці	Стіл	510	0,71	510	0,71
8	Вирівнювання деталей по товщині	ДН- 2- О	4200	1,42	–	–
9	Шліфування деталей	ШН- 1- О	1820	1,48	–	–
10	Скуйовдження деталей	ВПН- 1- О	1770	1,39	–	–
11	Комплектування деталей	Стіл	510	0,71	510	0,71
Всього:			23840	9,215	17840	6,161

Як видно з таблиці 2 і рисунку 2, б, сумарна вартість обладнання діючого ТП у 1,2 рази вища, ніж удосконаленого – в основному за рахунок групи підготовчих операцій. На операціях удосконаленого ТП виготовлення і обробки основних устілок та задників (табл. 2) сумарна вартість обладнання на 25,17 % менша, ніж діючого ТП. При цьому також знижуються енерговитрати на одиницю продукції.

Отже, застосування у спеціальному взутті деталей із композиційних матеріалів сприяє не тільки підвищенню якості і довговічності виробів [8], а також дозволяє зменшити кількість технологічних операцій, знизити загальну вартість обладнання та енерговитрати на виробництво взуття, що відбивається на його собівартості. Здійснене в даній роботі порівняння удосконаленої та діючої на взуттєвих підприємствах технології виготовлення спеціального взуття підтвердило запропоновані нами узагальнюючі математичні моделі взаємозв'язку показників якості спеціального взуття і ефективності технології його виготовлення [6].

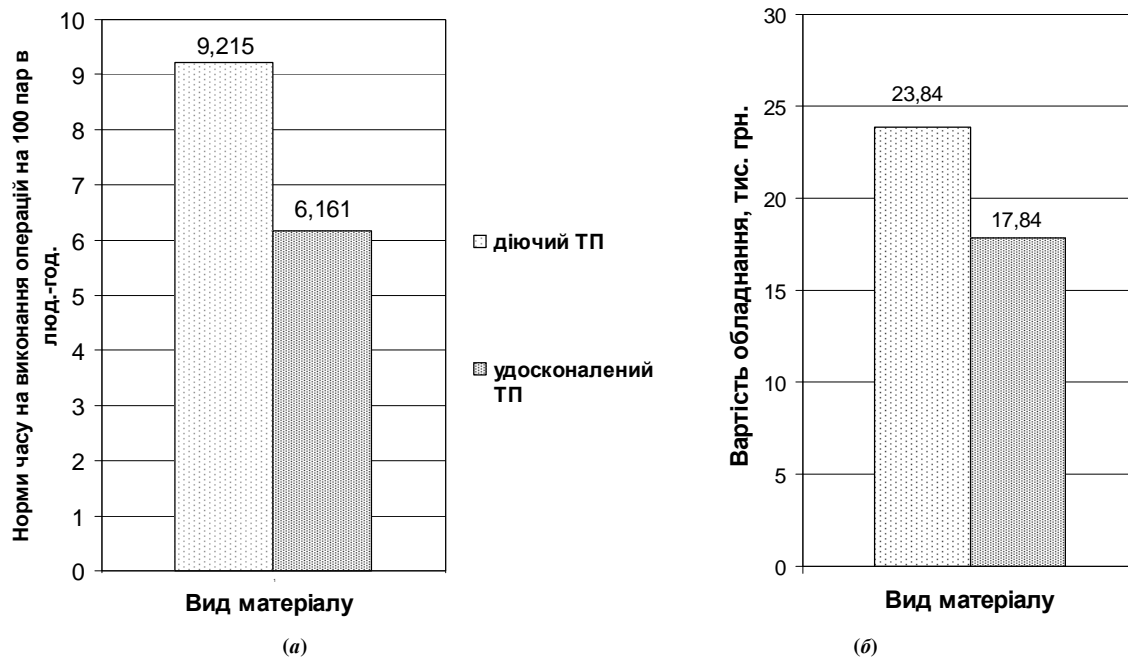


Рис. 2. Порівняння загальної трудомісткості (а) та вартості обладнання (б) удосконаленого і діючого технологічних процесів виготовлення та обробки основних устілок та задників

Висновки

Таким чином, порівняння удосконаленої технології виготовлення спеціального взуття з діючою на взуттєвих підприємствах показало, що застосування деталей із композиційних матеріалів для виготовлення спеціального взуття сприяє зменшенню кількості операцій ТП, загальній вартості обладнання для виконання технологічних операцій, зниженню енерговитрат, що в кінцевому результаті сприятиме зниженню собівартості виробів. В перспективі можливе аналогічне удосконалення технології виготовлення взуття інших асортиментів, зокрема побутового.

Література

1. Фукин В.А., Калита А.Н. Технология изделий из кожи: Учебник для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 272 с.
2. Раяцкас В. Л., Нестеров В.П. Технология изделий из кожи: Учебник для вузов. Ч.2. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 320 с.
3. Зыбин Ю. П. Технология изделий из кожи. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 464 с.
4. ДСТУ 3835-98 (ГОСТ 28507-99) Взуття спеціальне з верхом із шкіри для захисту від механічного діяння. Технічні умови. – К.: Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації України, 2000. – 45 с.
5. Цветков В.Н. Элементы теории механических креплений низа обуви. Ершов П. М – М.: ГИЗЛегпром, 1958. – 337 с.
6. Лобанова Г.С., Либа В.П. Математична модель взаємозв'язку властивостей спеціального взуття і ефективності технології його виготовлення // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 3. – Т. 2. – С. 108-112.
7. Нестеров В. П. Проективання процесу виробництва взуття: Підручник. – К.: НМК ВО, 1992. – 304 с.
8. Лобанова Г.С., Либа В.П. Вибір та експериментальне обґрунтування критеріїв оптимальності параметрів технологічного процесу виготовлення спеціального взуття // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2008. – № 5. – С. 101– 104.

Надійшла 22.12.2009 р.