

СУЧАСНИЙ СТАН ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ГАРЯЧОГО ФОРМУВАННЯ СЛІДУ ВЗУТТЯ

Розглянуто зміни, які відбулися в технології формування сліду взуття в останні десятиліття. Проаналізовано актуальність завдань, які можуть ставитись перед операцією гарячого формування сліду взуття (ГФСВ). Обґрунтовано доцільність та механізми реалізації операції гарячого формування лише сліду взуття. Проведено огляд машин для ГФСВ фірм Тайваню та Китаю.

Changes which took a place in technology of forming of track of shoe in the last decades are considered. Actuality of tasks which can belong before the operation of thermosetting of track of shoe is analysed (GFSV). Grounded expedience and mechanisms of realization of operation of thermosetting only of track of shoe. The review of machines is conducted for GFSV of firms of Taiwan and China.

Ключові слова: гаряче формування сліду взуття, преси для гарячого формування сліду взуття, прес-форми для гарячого формування сліду взуття.

Постановка проблеми. Інтенсивний розвиток світового взуттєвого машинобудування, який спостерігається в останні десятиріччя, та певні тенденції, що намітились у виробництві взуття на вітчизняних фабриках (зокрема поступове нарощення обсягів виробництва взуття після тривалого спаду, підвищення попиту на якісне і відносно дешеве взуття), потребують переосмислення перспектив розвитку та застосування окремих видів оснащення та технологій у взуттєвому виробництві України. Зокрема, це відноситься і до технології та оснащення для гарячого формування сліду взуття (ГФСВ).

Як відомо, для забезпечення товарного вигляду та міцності приклеювання підшви поверхню сліду (затяжної кромки) заготовки взуття перед її куйовдженням та приклеюванням піддають вирівнюванню пластинами обтяжно-затяжних машин або гарячому формуванню в прес-формах взуттєвих пресів та машин.

Аналіз останніх досліджень та виділення невирішених частин проблеми. Обладнанню та технології формування сліду взуття присвячена значна кількість робіт, зокрема [1 – 8], які була виконані вітчизняними та зарубіжними науковцями в 60 – 90-х роках минулого століття.

В даних роботах описується обладнання та технологія тих часів, які на сьогодні потребують певного переосмислення та уточнення.

Тому важливо окреслити нові умови, в яких проходять виробничі процеси виготовлення взуття та, зокрема, такі, в яких операція ГФСВ може бути доцільною та ефективною.

Разом з тим, враховуючи складність та об'ємність всього взуттєвого виробництва, автори не ставили перед собою за мету внесення змін в існуючу типову технологію, внесення конкретних рекомендацій по впровадженню операції ГФСВ для конкретного виду взуття та рекомендацій по режимах формування для конкретних матеріалів та заготовок, які вже відомі або потребують спеціального дослідження чи вивчення.

Формулювання цілей статті. Метою даного аналітичного огляду є наступні завдання:

а) зробити огляд суттєвих змін, які відбулись за останні десятиліття в питанні формування сліду взуття, в історичному аспекті, та встановити, наскільки завдання, які ставились перед операцією ГФСВ є сьогодні актуальними;

б) провести аналіз та виділити чіткі і актуальні завдання, які можуть бути поставлені перед операцією ГФСВ та встановити зв'язки цих завдань з кінцевими параметрами технологічного процесу виготовлення взуття;

в) виділити способи (механізми) вирішення цих актуалізованих завдань, що стоять перед операцією ГФСВ, відомими засобами з вітчизняної практики та засобами, розробленими авторами;

г) провести огляд обладнання для ГФСВ зарубіжних фірм та встановити доцільність (особливості) застосування його в технологічних процесах виготовлення взуття на вітчизняних фабриках.

Основна частина.

Зміни, які відбулись за останні десятиліття в питанні формування сліду взуття.

Задача формування сліду взуття клейових методів кріплення на більшості взуттєвих фабрик Європи, США, Росії та України з 60– 70 років минулого століття вирішувалась із застосуванням обтяжно-затяжних машин, конструкції яких постійно вдосконалювались [1, 2]. Ускладнення конструкцій цих машин, яке при цьому спостерігалось та підвищення точності переміщення їх робочих органів, як правило, призводило до їх подорожчання. При цьому надійність і стабільність виконуваних процесів не завжди була задовільною, що призводило до збільшення вартості продукції. Очевидно розв'язання задачі якісного формування сліду взуття слід шукати у використанні простих і відносно дешевих операцій ГФСВ.

Операція ГФСВ тривалий час використовувалась на взуттєвих фабриках світу (на підприємствах бувшого СРСР включно до 90-х років, на фабриках Європи та США до 70-х років). Виключення її з операцій технологічного процесу виготовлення взуття клейових методів кріплення було викликано багатьма причинами, серед яких основними є не тільки поява більш досконалих обтяжно-затяжних машин з пластинчастою затяжкою та формованих задників, але, в першу чергу, відсутність дешевої технології

виготовлення прес-форм для ГФСВ, що спричиняло високу вартість виконання цих операцій. Відмова від виконання цих операцій на українських взуттєвих фабриках в 90-х роках була додатково спричинена різким спадом серійності випуску, через що виробництво прес-форм стало економічно недоцільним.

Однак на сьогодні загальна ситуація корінним чином змінилась на користь якомога ширшого застосування операції гарячого формування сліду взуття у загальній технології виготовлення взуття і, в першу чергу, взуття клейових методів кріплення.

Аналіз та актуальність завдань, які можуть бути поставлені перед операцією ГФСВ.

Аналізуючи розвиток технології ГФСВ, зокрема по роботах [3– 6], можна відмітити, що вона використовувалась у вітчизняному виробництві (в першу чергу для взуття клейових методів кріплення) для розв'язання технологічних задач, які ставились по мірі їх складності в наступному порядку та з певною метою:

- розгладжування нерівностей і складок поверхні сліду зтяжної кромки – для отримання гладкої поверхні і забезпечення якісного її шершавлення перед приклеюванням підошви (в кінцевому результаті гладка і відшершавлена поверхня сліду заготовки підвищує якість приклеювання підошви та герметичність сліду);
- формування перехідної (бокової) поверхні заготовки – для отримання чіткої грані та товарного вигляду взуття;
- стабілізація розмірів сліду зтягнутої на колодку заготовки – для автоматизації складання взуття [6].

Задача стабілізації розмірів сліду зтягнутої на колодку заготовки була поставлена і практично майже вирішена для умов масового виробництва взуття на взуттєвому об'єднанні «Скороход» шляхом розробки і застосування на взуттєвих пресах спеціальних прес-форм [7]. Прес-форми для стабілізації сліду заготовок чоловічого та жіночого взуття клейових методів кріплення, які були виготовлені методом гальванопластики, виявились дорогавартісними. Виконувати таку операцію в умовах навіть незначного спаду виробництва, що спостерігався на початку 90-х років, було організаційно та економічно не виправдані, тому на об'єднанні «Скороход» така операція виконувалась не довго.

Задача формування перехідної бокової поверхні заготовки вирішувалась одночасним формуванням сліду та бокової поверхні в прес-формах для кількох типорозмірів взуття (рис. 1,б) та з використанням спеціальних пресів для ГФСВ [1-2].

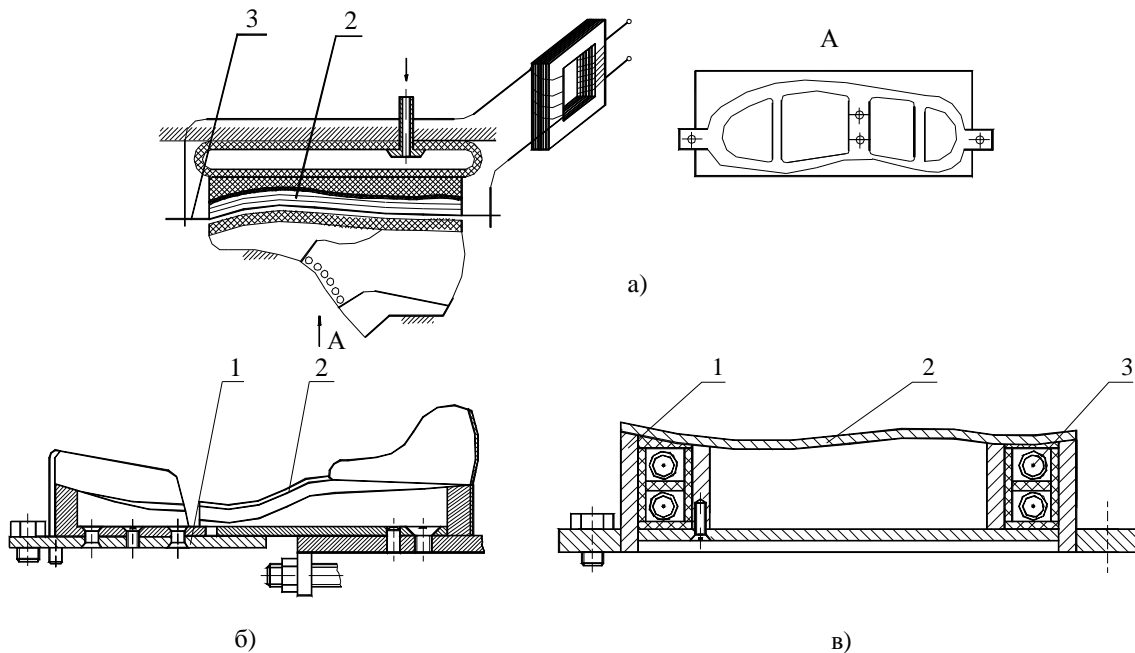


Рис. 1. Основні типи прес-форм: для гарячого формування лише сліду взуття (а, в); для гарячого формування сліду взуття та грані (б): 1-корпус; 2-формуєчий елемент; 3- нагрівний елемент

Значний спад виробництва взуття в 90-х роках призвів також до того, що і ця операція стала економічно невиправданою (в першу чергу, через прості обладнання, значну вартість прес-форм та додаткових витрат часу на їх переналагодження) і перестала виконуватися. Цей час (середина 90-х років) характерний припиненням випуску спеціальних пресів для гарячого формування сліду взуття типу ПФПН-1-0, ПФПН-2-0, ФПН-0 (завод Легмаш, м.Одеса, Україна), ГФС-0 (Київський дослідний машинобудівний завод) [7] та машини для ГФСВ 04286/P22 [8] фірми «Світ» (Чехія).

Більш тривалий час (майже до кінця 90-х років) виконувалась операція формування лише сліду взуття для розгладжування нерівностей і складок поверхні сліду зтяжної кромки. Для легкого взуття з текстильних матеріалів верху така операція виконувалась в еластичних прес-формах [5] (рис. 1, а), а для переважної більшості взуття клейових методів кріплення – в жорстких прес-формах (рис. 1, в), які

встановлювались на модернізованих взуттєвих пресах, зокрема на пресах ППГ-4-0. В більшості випадків операція ГФСВ виконувалась у випадках, передбачених типовою технологією для взуття клейового [9] та цвяхового [10] методів кріплення.

Обґрунтування доцільності та механізмів реалізації операції гарячого формування лише сліду взуття.

На сьогоднішній день задача і операція формування лише сліду взуття знову може стати економічно оправданою і актуалізованою з наступних причин:

I. У вітчизняному машинобудуванні уже створені умови для суттєвого зниження вартості проектування та виготовлення прес-форм для ГФСВ.

Серед конструкцій зниженої вартості нижче (рис. 2, а) представлена конструкція прес-форми для ГФСВ зі змінним монолітним пуансоном 1 (рис. 2, б), яка була розроблена авторами [11]. Монолітний пуансон 1 легко встановлюється в корпус 2 з нагрівними елементами, має достатню висоту, а тому може використовуватися в якості заготовки для виготовлення наступної прес-форми (під новий фасон взуття) багатократно (3-5 раз).

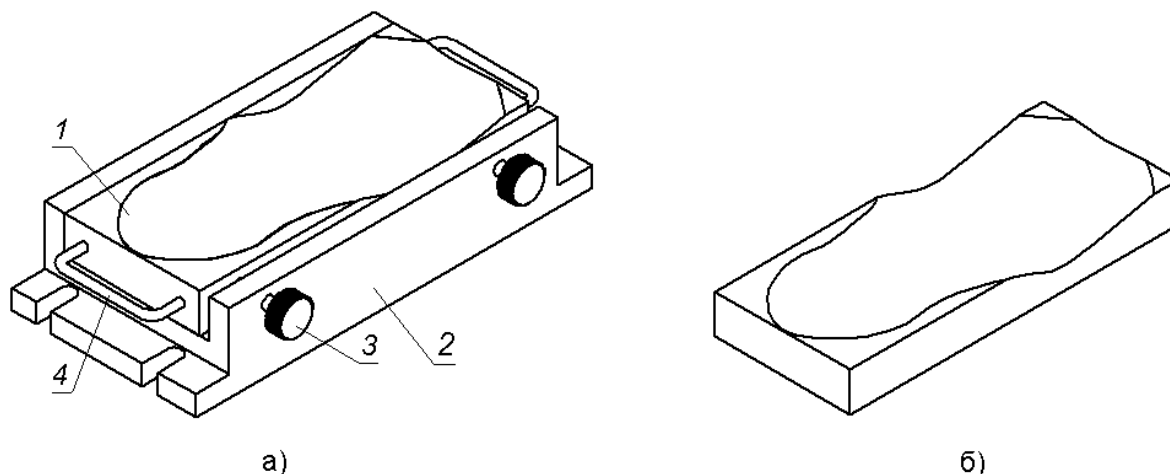


Рис. 2. Прес-форма для гарячого формування сліду взуття зі змінним монолітним пуансоном: а) прес-форма: 1 – пуансон; 2 – корпус; 3 – фіксатори; 4 – ручки; б) пуансон

Використання сучасних CAD/CAM-пакетів для комп'ютерного 3D-моделювання конструкцій прес-форм та автоматизованої розробки керуючих програм для обробки відповідальних деталей (наприклад, пуансонів прес-форм) на верстатах з програмним керуванням зменшує витрати часу підготовки виробництва та загальні витрати на проектні роботи.

Крім цього за останні п'ять – десять років відбулось значне оновлення парку металорізальних верстатів з ЧПК – в першу чергу відбулось оновлення три- та п'яти-координатними верстатами з комп'ютерним програмним керуванням, вартість яких в 2-3 рази менша вартості аналогічних верстатів 80-х років.

Результати досліджень [11] показали, що вартість виготовлення найбільш складної деталі ПФ – пуансона (рис. 2, б) орієнтовно може скласти біля 120...300 грн, що при значних обсягах виробництва взуття несуттєво позначиться на його ціні.

II. На багатьох взуттєвих фабриках мають місце виробничі умови, в яких ГФСВ просто необхідне. До них варто віднести перш за все ті, які окреслені в роботі [12].

Операція ГФСВ є необхідною, якщо з'єднані деталі верху і низу недостатньо вирівняні по товщині, тобто якщо однойменні деталі в парі і в партії взуття мають неоднакову товщину (коливання більше $\pm 0,1$ мм). Формування сліду потрібне, якщо матеріал верху має товщину більше 1,2 мм, або є недостатньо м'яким та пластичним. Значення мають також коливання в розмірах колодок (більше $\pm 0,2$ мм по ширині і $\pm 0,3$ мм по довжині) та побудова конструкції верху. Наприклад, дещо велика затяжна кромка тягне за собою утворення складок і, як наслідок, необхідність формування сліду взуття. Є й інші підстави для виконання операції (в першу чергу, вимоги до герметичності кріплення верху взуття до підшви, на яких ми зупинимось нижче).

III. Введення операції ГФСВ в існуючу технологію також спонукає з одного боку – суттєве підвищення серійності виробництва взуття на вітчизняних фабриках, а з другого – зниження купівельної спроможності населення, що вимагає від виробників використання в технологічних процесах відносно дешевого обладнання для формування сліду взуття.

В якості обладнання для ГФСВ можуть також використовуватися звичайні преси для клейового кріплення низу взуття зі спеціальною прес-секцією, що обігривається. Однак може бути застосоване імпортне спеціалізоване обладнання, зокрема, яке випускається фірмами Тайваню та Китаю.

Огляд обладнання для ГФСВ зарубіжних фірм та можливість застосування його в технологічних процесах виготовлення взуття на вітчизняних фабриках.

За нашими даними виробництвом машин для ГФСВ на сьогодні займаються лише фірми Тайваню та Китаю. Нижче наведені дані по цих машинах, взяті з Інтернет-сторінок відповідних фірм (переклад сторінок здійснено з врахуванням термінології, що використовувалась фірмою-виробником машин).

1) Машина для формування взуття YF-7032 фірми "In Ye Machinery Co.", Ltd (Тайвань).

Автоматизована пневматична машина для гарячого пресування зтягнутого низу взуття (рис. 3,а).

Машина застосовується для термічного розгладжування зтягнутого низу взуття на колодці. Дає добрий ефект для зтягнутого низу взуття, головним чином за рахунок того, що згорнені складки (рис. 3,б) можуть скоротити час на їх наступне шліфування (зачистку); машина адаптована під гідравлічний принцип роботи і керування, проста в експлуатації та безпечна.

Фірма "In Ye Machinery Co.", Ltd. заснована в 1971 р. і розташовується в м. Тайчинг. Має 30-и річний досвід у розробці та випуску взуттєвих машин.

2) Машина для вирівнювання низу взуття YZ-903 фірми "Yong Zheng shoe-making Machinery Factory" (Китай).

Вона (рис. 3, в) підходить для розгладжування (вирівнювання) низу чоловічого та жіночого взуття з високим та низьким каблукком.

Застосовуючи автоматичні гідравлічні врівноважені притискні штанги і алюмінієві прес-форми, виготовлені відповідно до колодки, вона здатна досягнути кращого вирівнювання (розгладжування), навіть якщо змінена форма п'яtkової частини і носка або який-небудь розмір нижньої частини взуття.

Маючи пристрій для контролю тиску, вона дозволяє обирати правильним інший тиск, що прикладається для покращення якості вирівнювання всіх видів взуття.

Фірма "Yong Zheng shoe-making Machinery" заснована в лютому 1991 р. З 1997 р. прийняли виготовлення оснастки і освоєних італійських взуттєвих машин, як власний технічний стандарт. Освоєний стандарт якості ISO 9000. Обладнання випускається під брендом «Yiteli».

3) Гідравлічна машина для гарячого пресування низу взуття TS-HC-759A фірми "Taiwan Elitech Global Corp." Тайванської асоціації взуттєвих машин (Taiwan Shoe Machinery Union) (Тайвань).

Машина для розгладжування усталеного на колодку і зтягнутого верху взуття гарячим пресуванням (рис. 3, г).

Цю машину рекомендують особливо використовувати у випадку нарощеного зтягнутого низу взуття і складок затяжної кромки, що дасть можливість ущільнити (герметизувати) склеювання верху з підшовою після пресування та нагріву.

Після того як складки в носковій та п'яtkовій частині після затяжки будуть значно зменшені, правильний ефект приклеювання може бути досягнутим.

Взуттєва прес-форма нагрівається від електричного нагрівача, що є швидким та зручним для зміни режимів формування взуття. Взуттєва прес-форма може бути відрегульована в поздовжньому та в поперечному напрямках.

Машина має гідравлічний привід. Роботою в парі з електронною системою керування досягається автоматизація технологічного процесу. Зручна в експлуатації, безпечна і високоефективна.

Технічна характеристика: модель двигуна – 2HP; потужність електричного нагрівача – 1,6 кВт; маса – 480 кг; габарити – 800x630x1860 мм.

Фірма заснована в 1984 р., працює за ISO-9002. Основні поставки: Китай, Азія, Японія та США. Кількість працюючих – 20 чол.

4) Гідравлічна машина для гарячого пресування низу взуття YG-936 фірми "Ying Hui Machine Co.", Ltd (Тайвань).

Ця машина (рис. 4, а) має сучасну гідравлічну систему, що дозволяє прикладати до сліду заготовки високий тиск і забезпечувати добрий ефект формування.

На машині можуть встановлюватися два види прес-форм: цільні установочні прес-форми і установочні прес-форми для передньої і задньої частин. Нагрітий і розм'якшений матеріал затяжної кромки формується (ущільнюється). Це сприяє зменшенню податливості (нежорсткості та зазорів) низу взуття.

Пристрій приєднання прес-форм має функції автоматичного регулювання кута (автоматичного кутового налагодження). Це може бути автоматичне регулювання під час приведення у відповідність останнього і низу взуття з прикладеним зусиллям.

Фірма заснована в 1982 р. Продукція сертифікована за стандартом ISO-9001, захищена патентами.

5) Гідравлічна машина для гарячого пресування низу взуття TS-901L фірми Tung Sheng Company Limited (Тайвань).

Ця машина (рис. 4, б) є копією попередньої, має влаштовану гідравлічну систему, яка створює сильне і рівномірне пресування.

В ній передбачені одноелементні та двоелементні конструкції взуттєвої форми. У відповідності до вимог якості сліду взуття, нагрівання призначається для зменшення складок сліду взуття.

Згідно з формою взуттєвої колодки, нижні прес-форми і верхній приєднувальний пристрій мають функцію авторегулювання кута для узгодженого положення взуттєвої колодки і покращення прикладення зусилля.

Технічна характеристика: модель двигуна – 2НРх4Р; маса – 730 кг; габарити – 710х660х1880 мм; продуктивність – 2000 пар/зміну (1 зміна = 8 год.); робочий тиск повітря (в пневмогідроакумуляторі) – 3-3,5 МПа.

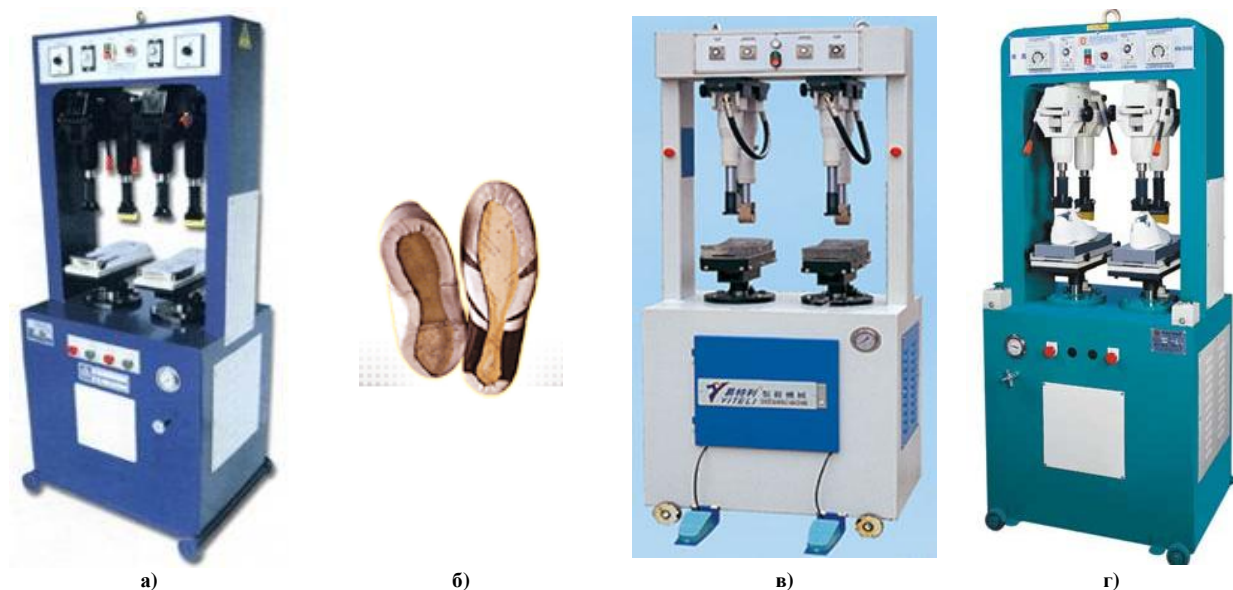


Рис. 3. Машини для гарячого формування сліду взуття:
а – YF-7032 (б – зразки відформованого верху взуття); в – YZ-903; г – TS-NC-759A

б) Гідравлічна машина для гарячого пресування низу взуття TC-327 фірми "Innovation Machinery Co.", Ltd (Тайвань).

Машина (рис. 4, в) спеціально застосовується для розгладжування сліду верху взуття, зв'язаного з колодкою, так що в кінцевому результаті на місця з'єднання верху заготовки може бути більш якісно (акуратно і рівномірно) нанесено клей. Зменшується рівень прошліфовування (шершування) зтяжної кромки, що також дозволить краще нанести клей та забезпечити якісне приклеювання підошви.

Відмічається, що суцільне по сліду гідравлічне пресування дає кращий ефект приклеювання.

Система для суцільного гідравлічного пресування використовується для досягнення безпеки операції і високої її ефективності.

Фірма заснована в 1988 р. Кількість службовців – більше 50.



Рис. 4. Машини для гарячого формування сліду взуття (продовження): а – YG-936; б – TS-901L; в – TC-327

З вищенаведеного опису машин можна побачити, що застосування операції ГФСВ в умовах високої серійності випуску взуття та при великій продуктивності виконання операції (до 2000 пар/зміну) створює передумови для суттєвого здешевлення цієї операції та ефективного впровадження її в існуючу технологію.

Висновки

1) Розглянувши зміни, які відбулися в технології формування сліду взуття в останні десятиліття можна відмітити, що ГФСВ знову може стати ефективною операцією, що покращує якість приклеювання

підшви та інші показники взуття.

2) Окреслені умови, в яких операцію ГФСВ доцільно застосовувати; дані рекомендації з вибору обладнання та прес-форм для виконання операції.

3) Наведений опис машин для ГФСВ фірм Тайваню та Китаю дозволяє краще зрозуміти цільове призначення цієї операції у формування якості готового взуття клейових методів кріплення, створює передумови для розробки конструкцій власних взуттєвих машин для ГФСВ.

Література

1. Набалов Т.А. Оборудование обувного производства. Учебник для средних специальных заведений. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 464 с.
2. Карагезян Ю.А., Разумовская Б.В., Григорьев Б.П. Новое отечественное оборудование обувного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 168 с.
3. Современные способы и оборудование для формования верха обуви. Обувная промышленность. Обзор. информация / Сост. И.В. Вайнруб. – Вып.3. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – 58 с.
4. Стронгин Б.М., Зуев В.Т. Оснастка обувного производства. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 148 с.
5. Тонковид Л.А. Автоматизация сборочных процессов в обувном производстве. – К.: Тэхника, 1984. – 247 с.
6. Замарашкин Н.В. Стабилизация следа затянутой обуви формованием. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 143 с.
7. Технологическое оборудование для легкой промышленности, агропромышленного комплекса, торговли и общественного питания. Ч.1. НИАТ. – 1991. – С. 59-60.
8. Каспар З., Александров А.Г. Обувное машиностроение Чехословакии // КОП, 1992. – № 10. – С. 31-34.
9. Технология производства обуви. Часть IV. Сборка и отделка обуви. Раздел 1. Клеевые методы крепления (типовая технология). – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1978. – 79 с.
10. Технология производства обуви. Часть VI. Сборка и отделка обуви. Раздел 4. Гвоздевой метод крепления (типовая технология). – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1987. – 49 с.
11. Присяжний Л.В., Кузьма Л.М. Моделирование чистовой обработки рабочего профиля пуансона для горячего формования следа взуття // Зб. наукових праць ФПМКТ. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – № 1. – С. 42-48.
12. Раяцкас В.Л., Нестеров В.П. Технология изделий из кожи. В 2 ч. Ч.2 – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 320 с.

Надійшла 17.12.2009 р.

УДК 621.332.3

Д.М. БАРАНОВСЬКИЙ

Кременчуцький державний університет імені Михайла Остроградського

МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТІВ ДИЗЕЛІВ

На основі регенеруючих, марківських та напівмарківських процесів виведено залежності ймовірності безвідмовної роботи, коефіцієнту готовності та ймовірності виконання задач для вибору стратегії проведення технічного обслуговування та ремонту дизелів.

On the basis of regenerating, marcov's and polomarcov's processes it is shown out to dependence of probability of faultless work, coefficient of readiness and probability of implementation of tasks for the choice of strategy of servicing and repair of diesels.

Ключові слова: технічне обслуговування та ремонт, ймовірність безвідмовної роботи, процеси.

Вступ. При вирішенні проблеми підвищення довговічності і ефективності функціонування дизелів самохідного рухомого складу залізничного, сільськогосподарського та автомобільного господарства потрібно розробити оптимальні стратегії проведення технічного обслуговування та ремонту (ТОР) у процесі їх експлуатації.

Стратегія проведення ТОР дизелів у процесі їх експлуатації повинна будуватися на наступних принципах інформації [1]:

- наявність об'єктивних даних про системи дизелів у цілому та їх складових вирішальних трибосистем (ТС) окремо. Така інформація може подаватися у вигляді характеристик безвідмовності та ремонтпридатності;
- наявність специфічних особливостей систем дизелів, а саме інформація про їх структуру, характеристику індикації відмов, наявність вбудованого контролю працездатності;
- наявність даних про умови експлуатації техніки відповідного господарства.

Стратегія проведення ТОР дизелів повинна володіти оптимальними показниками, що характеризують якість функціонування і експлуатації систем у цілому та вирішальних ТС окремо.