



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **56211** (13) **U**
(51) МПК
A43B 13/32 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВЗУТТЯ КЛЕЙОВОГО МЕТОДУ КРІПЛЕННЯ

1

2

(21) u201006242

(22) 25.05.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) ОЛІЙНИКОВА ВАЛЕНТИНА ВАСИЛІВНА, МА-
РУЩЕНКО ОЛЕНА ВІКТОРІВНА, ГОНДАРЧУК ПА-
РАСКОВІЯ МАТВІІВНА

(73) КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

(57) 1. Спосіб виготовлення взуття клейового ме-
тоду кріплення, при якому наносять клей на зтя-
жну кромку верху та підошву, сушать клейову плів-
ку, активують її та склеюють верх взуття з
підошвою, який **відрізняється** тим, що сушіння та
активацію клейової плівки проводять надвисоко-
частотною (НВЧ) енергією.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що су-
шіння клейової плівки проводять при 20 % НВЧ
енергії від потужності генератора, а її активацію до
100 % НВЧ енергії від потужності генератора.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на-
несення клею та сушіння клейової плівки прово-
дять НВЧ енергією в дві стадії з використанням
обдувки, при цьому перше нанесення клею та су-
шіння клейової плівки проводять при 20 % НВЧ
енергії від потужності генератора протягом 5-10
секунд, друге нанесення клею та сушіння клейової
плівки - протягом 60 секунд при 20 % НВЧ енергії,
а активацію клейової плівки проводять при 100 %
НВЧ енергії протягом 45 секунд.

Корисна модель відноситься до взуттєвої про-
мисловості, а саме, до способів виготовлення
взуття і може бути використана для хімічних мето-
дів кріплення підошв до верху взуття - переважно
клеювого.

Враховуючи те, що при експлуатації взуття ча-
сто виявляється часткове відклеювання підошви
(скритий дефект) і велика кількість взуття вихо-
дить із ладу до закінчення гарантійного строку
експлуатації, виникла необхідність дослідження
деяких факторів (як попереднє сушіння клейової
плівки та її активації), які впливають на міцність
кріплення підошв до верху взуття.

Відомий спосіб виготовлення взуття клейового
методу кріплення (Справочник обувщика. Проек-
тирование обуви. - Материалы. Под ред. А.Н. Ка-
литы ~ М.: Легпромбытиздат, 1989 р., стор.256-
260), при якому зтягують заготовку верху взуття
на устілку, шершавлять зтяжну кромку заготовки,
промазують її клеєм, сушать клейову плівку за
типовою технологією і формують підошву литтям.
При цьому можливе часткове відшарування пі-
дошви від зтяжної кромки в процесі експлуатації
виробу.

Відомий спосіб виготовлення взуття клейового
методу кріплення (див. авт. св. СРСР №1098540,
МПК:А43В9/16, 10/00, 1984р.), при якому роблять
отвори по периметру зтяжної кромки заготовки

верху, зтягують заготовку верху на устілку, роз-
міщують зтягнутий верх в прес-формі і утворю-
ють підошву і ложе для стопи шляхом подачі до
прес-форми під тиском матеріалу або речовини
підошви у в'язкоплинному або рідинному стані з
продавлюванням його через отвори для утворення
замків, які скріплюють заготовку верху з підошвою.

Відомий спосіб забезпечує більш надійне скрі-
плення верху з підошвою, однак присутність джгу-
та на підошві, а також зтягування заготовки верху
на основну устілку за допомогою ниток, клею, ско-
бок ускладнює технологічний процес і приводить
до великої маси і низької гнучкості виробу.

Відомий також спосіб виготовлення взуття
клейового методу кріплення (див. Універсальний
довідник взуттєвика. Під редакцією В.П. Коновала і
ін. - К.: "Лібра", 2005 р., стор.398-399), при якому
наносять клей на зтяжну кромку верху та підош-
ву, сушать клейову плівку, активують її та склею-
ють верх взуття з підошвою. При цьому сушку кле-
йової плівки проводять за допомогою сушила, а
активацію клейових плівок проводять із застосу-
ванням м'яких або інтенсивних режимів в термос-
таті ТО-1.

При використанні відомого способу виникає
можливість відшарування підошви від зтяжної
кромки в процесі експлуатації виробу в зв'язку з

(19) **UA** (11) **56211** (13) **U**

недостатнім зчепленням плівки адгезиву з поверхнею субстрату.

В основу корисної моделі покладена задача створити такий спосіб виготовлення взуття клейового методу кріплення, в якому введенням нових умов виконання відомих операцій забезпечилось би покращення зчеплення плівки адгезиву з поверхнею субстрату та підвищення міцності клейового шва, що покращує експлуатаційні показники готових виробів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення взуття клейового методу кріплення, при якому наносять клей на зтягнуту кромку верху та підшву, сушать клейову плівку, активують її та склеюють верх взуття з підшвою, згідно з корисною моделлю, сушку та активацію клейової плівки проводять надвисокочастотною (НВЧ) енергією.

Доцільно, щоб сушку клейової Плівки проводили при 20 % НВЧ енергії від потужності генератора, а її активацію - до 100 % НВЧ енергії від потужності генератора.

Доцільно, щоб нанесення клею та сушку клейової плівки проводили НВЧ енергією в дві стадії з використанням обдувки, при цьому перше нанесення клею та сушку клейової плівки проводили при 20 % НВЧ енергії від потужності генератора протягом 5-10 секунд, друге нанесення клею та сушіння клейової плівки - протягом 60 секунд при 20 % НВЧ енергії, а активацію клейової плівки проводили при 100 % НВЧ енергії протягом 45 секунд.

Проведення сушки та активації клейової плівки надвисокочастотною (НВЧ) енергією дає можливість покращити зчеплення плівки адгезиву з поверхнею субстрату та підвищити міцність клейового шва, що покращує експлуатаційні показники готових виробів.

При склеюванні зтягнутої кромки верху взуття із підшвою відбувається "зшивання" адгезиву з субстратом та при цьому не відбувається деструкція взуттєвих матеріалів. Сила міжмолекулярної взаємодії обумовлюється дифузійною ланцюгових молекул та їх сегментів, що забезпечує максимально можливе для кожної системи взаємопроникнення макромолекул, яке сприяє збільшенню молекулярного контакту. Варто відмітити, що адгезив наносять у вигляді розчину.

Випаровування розчинника в процесі сушіння за допомогою НВЧ енергії умовно можна поділити на три стадії.

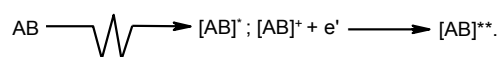
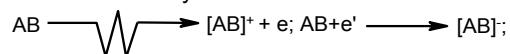
В початковій стадії відбувається швидке випаровування розчинника з поверхні клейової плівки. В результаті цього підвищується концентрація і в'язкість адгезиву і на поверхні утворюється більш щільний його шар із меншим вмістом розчинника, ніж в іншій масі.

Потім настає друга стадія, в якій переважає дифузія розчинника з нижніх шарів формуючої плівки до поверхні. При цьому товщина більш щільного шару поступово росте в глибину, до субстрату. Таким чином, через деякий проміжок часу випаровується основна маса, але не весь розчинник: в клейовій плівці його може залишитися навіть до 10 % від початкової кількості. Цей залишковий

розчинник випарюється зазвичай вже після утворення клейового з'єднання протягом тривалого часу (третьої стадії). Певна частина розчинника може виділитися з клейової плівки і через субстрат, що залежить від здатності субстрату набухати в розчиннику.

Відповідно до дифузійної теорії міцність адгезивного з'єднання обумовлена молекулярними силами, які діють між взаємно переплетьмих макромолекулами. Мікрохвильова обробка полімерних матеріалів приводить до структурування їхньої будови. При проходженні в речовині первинні частинки передають енергію численним молекулам, викликаючи збудження та іонізацію. Збуджені молекули, тобто такі, які володіють надлишковою енергією (електронною, коливальною або обертальною), можуть передавати її іншим молекулам.

Первинні мікрохвильові хімічні процеси представлені в наступних схемах:



Вторинні мікрохвильові хімічні процеси, при яких відбувається перерозподіл первинної поглиненої енергії, і які визначають структуру кінцевих продуктів енергетичних перетворень. Це мономолекулярні процеси фрагментації. Нові активні частинки, які виникають при цьому - вільні радикали і вторинні іони - вступають у реакцію, внаслідок чого змінюється молекулярна структура матеріалу і утворюється речовина з новими властивостями.

Використання енергетичної обробки (опромінення) надзвичайно високими частотами при пропонуваніх режимах для ініціювання полімеризації особливо перспективно внаслідок ланцюгової природи цього процесу.

Міцність клейового з'єднання та його термостійкість підвищується до певного рівня мікрохвильової обробки, після чого починає знижуватися. До певної межі протікає і процес зшивання плівки адгезиву з субстратом, відбувається активна взаємодія між молекулами матеріалів на поверхні розподілу та всередині матеріалу (своєрідне "прискорення" дифузійного процесу). Матеріали структуруються і перетворюються на єдину систему зі сильними молекулярними решітками. Така взаємодія обумовлює підвищення міцності клейового шва, перетворивши адгезив та субстрат у єдине ціле. З підвищенням потужності НВЧ-енергії при сушінні та активації клейової плівки починає переважати процес деструкції і відбувається зниження фізико-механічних властивостей матеріалів та клейового з'єднання.

Було проведено дослідження з метою виявлення впливу дії НВЧ енергії на міцність клейового шва у взутті при клейовому методі кріплення. Результати показників скріплення підшвів до верху взуття представлені в таблицях при наступних режимах: після першого нанесення клею та попереднього сушіння при 20 % НВЧ + обдув впродовж 3, 5, 10, 20, 30 сек., час сушіння після другого нанесення клею впродовж 90 сек, 60 сек, 30 сек при 10 %, 20 %, 30 % НВЧ + обдув, активація при 100 % НВЧ впродовж 15, 30, 45 сек.

Таблиця 1

Режими сушіння після 1 нанесення клею

НВЧ, %	Час, сек	Межа міцності, н/см
20	3	72,1
	5	80,0
	10	79,9
	20	74,6
	30	72,4

Таблиця 2

№3/П	Режими сушіння після другого нанесення клею		Режими активації клейової плівки		Межа міцності, н/см
	НВЧ, %	Час,сек	НВЧ, %	Час,сек	
1	2	3	4	5	6
1.	10 % + обдув	80	100 %	15	56,75
		60			58,40
		30			57,60
2.	10 % + обдув	80	100 %	30	58,6
		60			61,7
		30			59,0
3.	10%+обдув	80	100 %	45	60,9
		60			63,0
		30			62,0
4.	20 % + обдув	80	100 %	15	65,75
		60			71,00
		30			70,90
1	2	3	4	5	6
5.	20 % + обдув	80	100 %	30	71,2
		60			74,5
		30			72,8
6.	20 % + обдув	80	100 %	45	74,9
		60			78,4
		30			75,8
7.	30 % + обдув	80	100 %	15	46,90
		60			49,90
		30			47,25
8.	30 % + обдув	80	100 %	30	49,40
		60			52,75
		30			51,00
9.	30 % + обдув	80	100 %	45	52,0
		60			55,0
		30			53,5

Процес обробки склеюваних матеріалів НВЧ енергією має деякі особливості: в процесі сушіння при подачі малого рівня НВЧ-потужності (10%) клейова плівка нагрівається і частково починається процес активації (з'являється липкість). При цьому склеювання недоброякісне.

При подачі високого рівня НВЧ-потужності (30 %) клейова плівка перегрівається і це приводить також до зниження показників міцності.

Це можна віднести і до часу сушіння і активації клейової плівки, що наглядно видно з таблиць 1,2.

Теоретичні дослідження базуються на основних положеннях технології взуттєвого виробництва, а також теорії математичного моделювання, фізико-хімії полімерів, теоріях адгезії, основах взаємодії НВЧ енергії з клейовими композиціями.

Спосіб здійснюється за допомогою НВЧ-установки, загальна схема якої представлена на кресленні.

НВЧ-установка містить камеру 1, коліматор 2, магнетрон 3, хвильовід 4, циркулятор 5, модуль живлення 6, систему керування 7 та блок завантаження 8.

Експериментальні дослідження по підвищенню міцності клейового шва після НВЧ-обробки проводилися на експериментальній НВЧ-установці періодичної дії з резонансною камерою. Вона має наступні характеристики:

робоча частота 2375 МГц, номінальна НВЧ-потужність у камері 850 - 1000 Вт, потужність, яка споживається, складає 1200 - 1500 Вт, внутрішній об'єм камери - 32 л.

Зменшення режимів обробки зразків сліду взуття і підшов НВЧ енергією здійснювалося шляхом встановлення різних рівнів потужності

НВЧ-установки, в % від максимального значення таблиці 3, 4.

Таблиця 3

Різні потужності НВЧ-установки, в %

№ з/п	Процент потужності від max, %	Потужність, Вт
1.	90-100	850-1000
2.	60-70	600
3.	50	450
4.	30-40	300
5.	20	180
6.	10	100

Таблиця 4

Перерахунок потужності

Потужність, Вт/%								
90 Вт 10 %	270 Вт 30 %	450 Вт 50 %	630 Вт 70 %	850 Вт 90 %	900 Вт 100 %	950 Вт 110 %	1130 Вт 130 %	1310 Вт 150 %

Спосіб здійснюється наступним чином.

На затяжку кромку заготовки і на підшову наносять клей 12 % концентрації та вставляють у камеру 1 через блок, завантаження 8, сушать клейову плівку на протязі 5-10 сек. За допомогою 20 % НВЧ енергії з обдув кою через циркулятор 5, включаючи систему керування 7. Потім виграють та промазують вдруге клеєм 20-22 % концентрації і через блок завантаження 8 загрузають взуття та підшову в камеру 1, включають через систему керування 7 циркулятор 5 та хвилювід 4 і сушать клейову плівку протягом 60 сек. при 20 % НВЧ енергії з обдувкою.

Після другого сушіння, не виймаючи взуття, проводимо активацію клейової плівки, при цьому переключивши коліматор 2 за допомогою системи керування 7 протягом 45 сек. при 100 % НВЧ енергії.

Результати досліджень довели, що міцність кріплення підшви до верху взуття підвищується із застосуванням пропонованого способу приблизно в три рази в порівнянні із способом, при якому клейовий шов не піддають НВЧ-підігріву. Значення міцності клейового з'єднання складає 79,9 н/см і 27 н/см відповідно. В цілому ряді випадків при визначенні міцності клейового шва характер руйнування шва був когезійним. Це пояснюється появою додаткових поперечних молекулярних зв'язків і зшиванням клейового шару матеріалами взуття.

В результаті утворилася просторова сітка між клейовим прошарком, поліуретановою підшовою та шкірою для верху взуття, яка забезпечила підвищену міцність клейового шва.

Приклад конкретної реалізації пропонованого способу.

Виготовляли взуття клейовим методом: скріплення заздалегідь виготовленої підшви та верху взуття між собою за допомогою поліуретанового клею. Сушіння та активацію клейової плівки здійснювали з використанням НВЧ енергії: після першого нанесення клею та попереднього сушіння впродовж 5-10 секунд при 20 % потужності НВЧ-генератора та використання обдуву (замість 20 хвилин при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (згідно діючої технології)); після другого нанесення клею здійснювали сушіння клейової плівки 60 секунд при 20 % потужності НВЧ-генератора та використання обдуву (замість 40-60 хвилин при температурі $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ згідно діючої технології, час активації клейової плівки при 100 % потужності НВЧ-генератора (максимальна потужність генератора 900 Вт) впродовж 45 секунд (замість 60-90 секунд при температурі 100-110 $^\circ\text{C}$, згідно діючої технології).

Після цього здійснювали приклеювання підшви до верху взуття і вистоювання на стелажах близько 30 хвилин. Готове взуття знімали з колодок і проводили наступні операції згідно технологічного регламенту.

Надвисокочастотний (НВЧ) метод нагріву дозволяє здійснювати вибіркве нагрівання клейового шва, так як склеюванню підлягають зазвичай сухий матеріал, який володіє в порівнянні з клеєм малим фактором втрат. Розположення клейового шва вздовж силових ліній електричного поля забезпечує виділення тепла переважно в клейовому шві, що дає можливість знизити витрату енергії. Крім того, для нагрівання не потрібно контакту між елементом, який склеюється і електродами.

