

УДК 685.34.02

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИFUЗІЙНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ІОХТИ
З ВИКОРИСТАННЯМ ЕМУЛЬСІЙ**Т.М. САДОВНИКОВА,¹ Г.П. ЯКИМОВА²¹Мукачівський технологічний інститут²Хмельницький національний університет

У статті розглядається механізм процесу зволоження термодифузійним способом з використанням емульсій розчинників, досліджуються основні параметри процесу зволоження і їх вплив на матеріали заготовки взуття.

Об'єкти та методи дослідження

Характер гіротермічного впливу, який сприяє зміні властивостей матеріалу, залежить в першу чергу від виду матеріалу. Волога впливає на зміну всіх властивостей матеріалів. Дія вологи на гідрофільний полімер зводиться до того, що слабшає міжланцюгова взаємодія молекул у структурі полімеру. Так, при зволоженні шкіри волога ослаблює міжланцюгову взаємодію у структурі колагену шляхом руйнування водо нестійких (водневих та електровалентних) зв'язків. Вклинюючись між структурними елементами, волога збільшує відстань між ними і відповідно лінійні розміри матеріалу. При видаленні вологи відстань між структурними елементами зменшується, відбувається відновлення зруйнованих водою, а нерідко і утворення нових міжланцюгових зв'язків. При цьому підвищується доля незворотної деформації по відношенню до загальної деформації матеріалу.

Поведінка матеріалів при зволоженні характеризується аномаліями, що зумовлені складною структурною будовою, наявністю у структурі різних наповнювачів, синтетичних дублячих речовин та інше.

Наявність цих аномалій можна пояснити різною гігроскопічністю колагену і речовин, що заповнюють пори та капіляри, характером їх взаємодії з вологою. Тому при розробці способів зволоження і оптимальних параметрів процесу необхідно встановити, як впливає волога на матеріали з різною структурою і як змінюються властивості матеріалу в залежності від форми зв'язку вологи з матеріалом.

Всі матеріали, які використовуються для виготовлення взуття, можна поділити на такі групи:

Перша група – це матеріали, на зміну властивостей яких волога впливає дуже сильно, але не приводить до погіршення характеристик міцності. Волога при цьому виконує роль пластифікатора, полегшує ковзання або переміщення сегментів молекул полімеру, розвертання клубків сплечених волокон при деформаціях, сприяє розвитку

релаксаційних процесів. Введення вологи забезпечує підсилення пластичних властивостей матеріалу, полегшує формування взуттєвих заготовок. Видалення вологи підсилює пружні властивості матеріалу в результаті утворення великої кількості міжмолекулярних зв'язків у структурі полімеру. Ефективність вологи зростає при підводі тепла. До цієї групи матеріалів відноситься більшість гідрофільних полімерів переважно натурального походження: натуральні шкіри, тканини із натуральних волокон, картони для задників та устілок та інші.

Друга група – це матеріали, на зміну властивостей яких волога впливає дуже мало або має недопустимий вплив на характеристики міцності. В цьому випадку для зміни властивостей матеріалів можна використовувати лише тепловий вплив. Переважаючий вплив дії тепла має місце при обробці заготовок з верхом із штучних та синтетичних шкір, термопластичних задників та підносків. Для таких матеріалів потрібна теплова пластифікація перед формуванням і теплова фіксація форми взуття.

Нові технології виготовлення шкіри змінюють ступінь гідрофільності її структурних елементів, що призводить до невідповідності шкіри вимогам технологічного процесу виготовлення взуття, відсутності обґрунтованих оптимальних параметрів виконання технологічних операцій, що дозволяло б корегувати технологічний процес виготовлення взуття в залежності від вихідних властивостей матеріалів, що в свою чергу сприяло б підвищенню якості взуття.

Розробка нових способів зволоження матеріалів, зокрема термодифузійного способу з використанням емульсійного середовища, пов'язана з дослідженням механізму протікання процесу і чинників, що на нього впливають.

Постановка задачі

Якість взуття в значній мірі залежить від формування матеріалів при його виготовленні та формостійкості у процесі експлуатації. Із фізичних чинників зовнішнього середовища найбільший вплив на формування заготовки має волога. Сучасна технологія виготовлення взуття включає ряд операцій, виконання яких пов'язане з впливом тепла і вологи на матеріали взуттєвих деталей і взуття в цілому. В результаті гіротермічних впливів відбувається ціленаправлена зміна технологічних властивостей матеріалу, досягаються необхідні споживацькі властивості виробів.

Сьогодні дуже широко для верху взуття використовують шкіри, які виготовляють за сучасними технологіями, що передбачають, в першу чергу, покращення експлуатаційних властивостей, підвищення водостійкості взуття в процесі

експлуатації, підвищення його зносостійкості та інше. Для цього проводять наповнення дерми різними полімерами. Ефект наповнення підсилюється шляхом радіаційної полімеризації структурних наповнювачів; застосовують методи додублювання різними органічними речовинами. В результаті цього досягається блокування вільних аміногруп колагену, що приводить до зменшення ступеня набухання колагенових волокон і, відповідно, до зменшення (майже в 10 разів) намочуваності шкіри.

Впровадження нових технологій виготовлення матеріалів привели до зміни ступеня гідрофільності структурних елементів шкіри. Тому дослідження нових способів зволоження матеріалів заготовки як складного гіротермічного і технологічного процесу є актуальним. Особливо цікавим є дослідження способів зволоження, у яких застосовуються різні елементи, що сприяють підвищенню змочуваності молекул колагену, зокрема способи зволоження із застосуванням емульсій розчинників.

Результати та їх обговорення

При проведенні даних досліджень вивчався характер протікання процесу термодифузійного зволоження юхти з використанням води і емульсії розчинників.

Юхта взуттєва – це м'яка, товста шкіра з високим вмістом жиру (26-30%). За природою юхта є гідрофільним матеріалом, але в результаті дублення до її структури вводяться жирові речовини, які мають водовідштовхуючі властивості. При виготовленні взуття із даного матеріалу виникають проблеми з формуванням заготовки на колодці, тому що його дуже важко затягнути.

Зволоження юхти проводили термодифузійним способом, реалізація якого здійснювалася в лабораторних умовах між гарячою і холодною плитою. Температурні режими змінювалися. При цьому для кожного режиму брали по дві групи зразків. Одну групу зволожували з використанням води, іншу з використанням емульсії розчинників. Отримані залежності вологості матеріалу від часу зволоження при температурі верхньої плити 60,80 і 110°C показані на рисунку 1.

Для даного способу зволоження найбільш важливими параметрами є тривалість процесу і перепад температур між гарячою і холодною плитою. Значний перепад температур по шарах матеріалу викликає дифузю вологи від гарячої поверхні до холодної, що приводить до швидкого і рівномірного зволоження матеріалу. Крім того швидкість зволоження підвищується за рахунок того, що частина вологи на поверхні

матеріалу переходить до пароподібного стану. Пар пришвидшує дифузію молекул і проходячи по капілярах в середину шкіри конденсується у мікрокапілярах.

Як відомо [1], більшість гіротермічних впливів пов'язано зі зміною вологи капілярної конденсації, так як саме цей вид вологи значно впливає на зміну технологічних властивостей взуттєвих матеріалів.

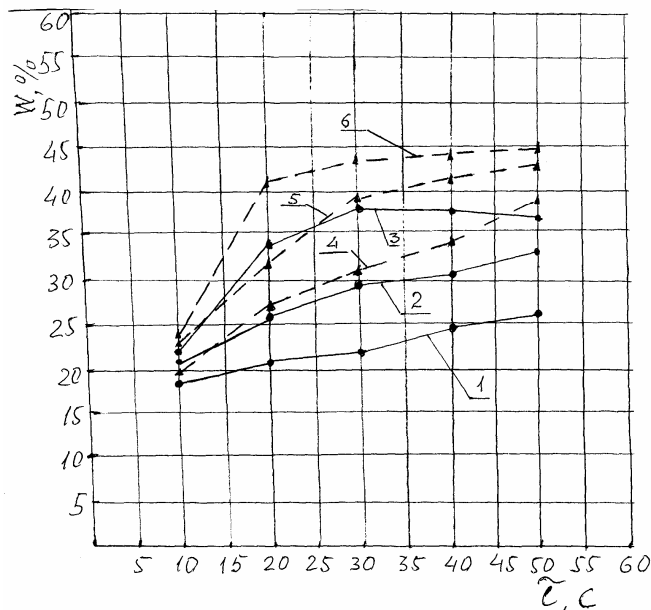


Рис. 1. Залежність вологості юкти від часу зволоження:

1 – з використанням води при температурі 60°C; 2- з використанням води при температурі 80°C; 3- з використанням води при температурі 110°C; 4 – з використанням емульсії розчинників при температурі 60°C; 5- з використанням емульсії розчинників при температурі 80°C; 6- з використанням емульсії розчинників при температурі 110°C

Як видно із графіків, характер кривих однаковий для всіх випадків. Є залежність між кількістю вологи, що поглинається, температурою плити і часом витримки. Чим вище температура і час витримки, тим більша кількість вологи поглинається матеріалом. Однак режим зволоження необхідно вибирати дуже обережно, так як тепловий вплив на шкіру при високій температурі і вологості знижує її якість.

Швидкість процесу зволоження падає при збільшенні тривалості процесу зволоження. Тривале перебування матеріалу між плитами сприяє тому, що вся волога, яка знаходилася у волого носію, переходить в матеріал, і тому матеріал починає втрачати вологу, яку він набув раніше. До значної втрати вологи приводить також підвищення температури гарячої плити, так як в матеріалі виникає градієнт тиску, який прискорює втрату вологи з нагрітої заготовки.

Крім того, наведені залежності доводять, що наявність емульсій сприяє кращому зволоженню матеріалу при тих же параметрах.

Це можна пояснити тим, що поверхневий натяг води становить $70 \text{ мДж} / \text{м}^2$, а розчинників, на основі яких виготовлені емульсії (моноетаноламід та уайт-спірит) – $22 \text{ мДж} / \text{м}^2$ [2]. При одному і тому ж поверхневому натягові стінок капілярів поверхневий натяг рідини, що їх змочує при зволоженні емульсіями, буде значно меншим, ніж поверхневий натяг води, тобто змочуваність поверхні капілярів буде кращою, а відповідно більша кількість вологи буде поглинатися матеріалом, що і має місце при зволоженні юхти.

Висновки

Таким чином, наявність емульсій при зволоженні сприяє підвищенню змочуванню волокон колагену, що дозволяє використовувати значно м'якші режими процесу зволоження (менший перепад температур між гарячою і холодною плитою), що позитивно впливає на якість матеріалу.

Застосування емульсій розчинників при зволоженні не погіршує властивостей і зовнішнього виду матеріалів заготовки, тому емульсії можна застосовувати і для зволоження деталей верху із інших матеріалів і іншими способами, наприклад, сорбцією вологи із повітря. Активація пароповітряної суміші хімічними реагентами сприятиме іонізації парів води, прискореному поглинанню її матеріалом заготовки.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Адигезалов Л.И.-О. Увлажнение, сушка и влажно-тепловая обработка в обувном производстве. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 135 с.
- 2.Шварц А.С., Гвоздев Ю.М. Химическая технология изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 238 с.