

**Н.В. САТРЕТДІНОВА**, канд. техн. наук, доцент  
(Київський національний університет технологій та дизайну)

## Вплив технологічних параметрів процесу дублювання на показники якості клейового з'єднання

*В статье представлены результаты исследования процесса дублирования текстильных материалов. Выполнен анализ влияния параметров дублирования на качество клеевого соединения. Разработаны рекомендации для достижения оптимальных результатов дублирования.*

**Ключевые слова:** Дублирование, параметры дублирования, прокладочный материал, клеевая масса, клеевое соединение, прочность при расслаивании, температура дублирования, время дублирования, давление, стационарный пресс, установка проходного типа.

*The article presents results of the fusing process studies of fabrics. It was analyzed the influence of fusing conditions on the bond quality. It was developed recommendations for the optimal results achievement.*

**Keywords:** Fusing, interlining, fusing conditions, adhesive, bond, bond strength, fuse-line temperature, time, pressure, flat fusing press, fusing machine.

### Постановка проблеми

В швейній підгалузі термін дублювання характеризує процес утворення тривалого з'єднання матеріалу верху з докладом завдяки взаємному впливу температури, тиску та часу дублювання. Від значення цих параметрів залежить якість виконання операцій дублювання. Фірми-виробники доклада надають лише загальні рекомендації щодо використання своєї продукції, переважно орієнтуючись на асортимент одягу та тип клейового покриття. Тоді як відомо, що якість клейового з'єднання залежить від цілої низки чинників, серед яких найважливішими є:

- ◆ Сировинний склад матеріалу верху
- ◆ Товщина матеріалу верху та доклада
- ◆ Щільність переплетення матеріалу верху та доклада
- ◆ Адгезивні властивості поверхні матеріалу верху
- ◆ Теплопровідність матеріалу верху та доклада
- ◆ Питомий вміст вологи в матеріалі верху до дублювання
- ◆ Температура плавлення клейової маси
- ◆ Технічні параметри термофіксуючого устаткування

За умов промислового виробництва вивчити і врахувати усі зазначені чинники часто-густо неможливо. Адже технолог вирішує свої завдання в межах нормального робочого графіку та наявного на підприємстві устаткування. Тому завдання досягнення оптимальних параметрів дублювання переважно зводиться до встановлення таких режимів, які гарантують міцне з'єднання прокладного матеріалу з тканиною верху. Інакше кажучи, технолог закладає «запас міцності», щоб уникнути можливих проблем через розшарування клейового з'єднання в процесах промислового виробництва та експлуатації. При цьому решта, не менш важливих властивостей пакета матеріалів, не враховуються.

Наприклад, із підвищенням міцності клейового з'єднання внаслідок глибокого проникнення клейової маси в структуру пряжі та матеріалу, як правило, підвищується жорсткість пакета. Підвищення температури зумовлює зміну лінійних розмірів пакета. А збільшення тиску призводить до негативних змін ворсової чи рельєфної поверхні матеріалу, появи лас. Таким чином, надмірна міцність клейового з'єднання – «запас міцності», який закладає технолог під час визначення режимів дублювання, – призводить до погіршення окремих показників, а отже, і якості клейового з'єднання загалом.

### Постановка завдання досліджень

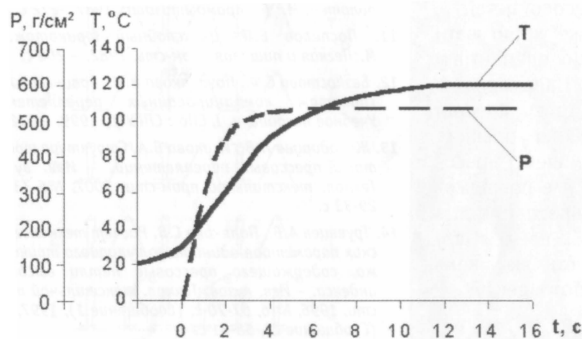
Вирішити завдання утворення якісного клейового з'єднання можна завдяки обґрунтованому варіюванню значень параметрів дублювання. При цьому необхідно розрізнити характер впливу кожного з параметрів на показники якості клейового з'єднання, найважливішими з яких є міцність при розшаруванні та жорсткість.

### Результати та їх обговорення

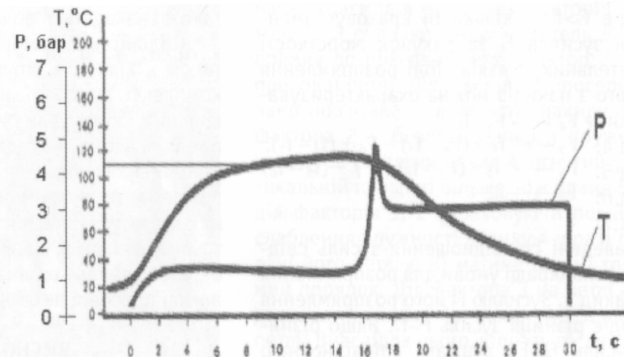
Для вирішення поставленого завдання проведено дослідження впливу процесу дублювання на показники якості клейового з'єднання тканин пальтового та костюмного асортименту, які дали змогу розробити такі загальні рекомендації.

Оскільки варіювання декількох параметрів одночасно призводить до втрати зв'язку між впливом, який чинить кожен окремий параметр, та результатом, розглянемо їх послідовно.

Температура дублювання значною мірою залежить від температури плавлення клею,  $T_m$ , яка задається фірмою-виробником. Найбільш поширеними є угруповання прокладних



**a**



**б**

### Взаємодія тиску P та температури T:

a – на пресовому устаткуванні; б – на установці проходного типу

матеріалів з такими інтервалами значень температури плавлення клейової маси:  $T_{\text{пл}} = 110-120^{\circ}\text{C}$  (для дублювання термочутливих матеріалів),  $T_{\text{пл}} = 125-135^{\circ}\text{C}$  (для дублювання широкого асортименту матеріалів),  $T_{\text{пл}} = 140-150^{\circ}\text{C}$  (для дублювання окремих зон чи деталей з високими вимогами до тривкості клейового з'єднання). Необхідне значення  $T_{\text{пл}}$  досягається всередині пакета матеріалів, що дублюються, внаслідок передачі теплової енергії від нагрівальних елементів через робочі органи дублюючого устаткування, і значною мірою залежить від теплопровідності пакета.

До основних чинників, які негативно впливають на теплопровідність пакета, можна віднести повітряні включення та високий вміст вологи. Адже на випаровування надлишкової вологи витрачається значна кількість енергії. Окрім того, шар пару, який виникає між пакетом та подушкою пресу, погіршує теплопередачу від нагрівальних елементів до клейової маси. Тому за умов надлишкового вмісту вологи досить складно досягнути задовільної якості дублювання.

Загалом, температура нагрівання робочої поверхні має бути на  $5-10^{\circ}\text{C}$  вищою, за  $T_{\text{пл}}$ . Якщо для підвищення продуктивності чи поліпшення якості дублювання встановлюють температуру, вищу за рекомендовану, – клейова маса розріджується і глибоко проникає в структуру матеріалу, що дублюється. У разі використання тонких матеріалів можливе проникнення клею на лицьовий бік полотна. Наслідком таких змін структури пакета є підвищення жорсткості, зміна лінійних розмірів, зміна фактури лицьової поверхні тощо за незадовільної міцності клейового з'єднання. Цю закономірність необхідно враховувати під час встановлення раціональних параметрів дублювання.

Тривалість процесу дублювання, достатню для забезпечення необхідної якості клейового пакета, визначає час дублювання.

Для фіксування устаткування стаціонарного типу час дублювання характеризує тривалість одночасного впливу температури та тиску на поверхню, що дублюється (див. рисунок а). Про закінчення часу дублювання сповіщає звуковий або оптичний сигнал, після чого прес відкривається автоматично чи вручну. Після відкриття напівфабрикат ще залишається деякий час на подушці, а отже в зоні температурного впливу. Тому дотримання часу дублювання значною мірою залежить від швидкості обслуговування стаціонарного преса персоналом.

На пресовому устаткуванні прохідного типу основною характеристикою часу дублювання є швидкість руху транспортної стрічки (м/хв.), значення якої відображається на табло і може змінюватись відповідно до вимог. Тоді як в рекомендаціях щодо використання прокладних матеріалів фірми-виробники переважно вказують час дублювання в секундах. Для встановлення взаємозв'язку необхідно виконати відповідні перерахунки, об'єктивність яких значною мірою залежить від кваліфікації виконавця. У виробничій практиці частіше користуються готовими таблицями перерахунку, або ж виконують регулювання параметру «на око», змінюючи значення відповідно до власного досвіду.

Окрім цього, враховуючи відносну енергоємність дублюючого устаткування, збільшення швидкості руху транспортної стрічки є основним шляхом підвищення продуктивності процесу дублювання на підприємстві. Розрахунки показують, що у разі збільшення швидкості лише на одиницю, втрачається 3-5 с корисного впливу температури на пакет матеріалів, що за сталих значень решти параметрів призводить до падіння міцності клейового з'єднання на 1,5-2 Н/см, не змінюючи його жорсткості.

Отже, зміна часу дублювання має бути обґрунтованою з позицій раціональної продуктивності та енергоємності устаткування, досягнення оптимальної якості клейового з'єднання.

Іншим важливим параметром дублювання є тиск, який необхідний для встановлення тісного контакту між адгезивом (клеєм) та субстратом (поверхнею матеріалу). На відміну від температури, для забезпечення міцного клейового з'єднання достатньо короточасного впливу певного тиску на поверхню, що дублюється. Цим умовам найкраще відповідає процес дублювання на установці прохідного типу (рисунок б). Прямуючи до притискових валів між транспортними стрічками, пакет має досить часу (від 8 до 20 с), щоб отримати необхідну кількість теплової енергії. Розігріта до  $T_{\text{пл}}$  клейова маса, потрапляючи під притискові вали, за доли секунди проникає в структуру матеріалу, створюючи міцне адгезійне з'єднання. Для прикладу, на установці прохідного типу час дублювання та притискання перебуває в такому співвідношенні: час дублювання 8с – час притискання 1/45с; час дублювання 20 с – час притискання 1/18 с. Зрозуміло, що для забезпечення якісного результату за такий короткий проміжок часу, потрібен досить високий тиск, значення якого на установках прохідного типу коливається в межах 2-4 бар (0,2-0,4 МПа). Тому на установках прохідного типу саме тиск чинить вирішальний вплив на міцність клейового з'єднання.

Як зазначалося вище, для пресів стаціонарного типу характерним є паралельний вплив температури та тиску на пакет матеріалів протягом 10-18 с. Незважаючи на те, що значення притискового зусилля на порядок менше, ніж на установках прохідного типу, у разі дублювання на пресах спостерігається ефект спресування поверхні матеріалу, що призводить до виникнення низки дефектів, таких як ласи, запресування ворсу, сплюснення рельєфної структури матеріалу. Тому для дублювання об'ємних та ворсових матеріалів рекомендується використовувати установки прохідного типу, де зазначений ефект спостерігається меншою мірою. Необхідно також взяти до уваги, що збільшення часу притискання, порівняно із установкою прохідного типу, не впливає на міцність клейового з'єднання.

## ВИСНОВКИ

Отже, аналізуючи викладене вище, дійшли висновку, що підхід до регулювання параметрів дублювання для забезпечення оптимальної якості клейового з'єднання має бути дискретним і раціонально обґрунтованим. Залежно від виду дублюючого устаткування вплив температури, тиску та часу дублювання на показники якості клейового з'єднання різняться. Для досягнення високої міцності клейового з'єднання за помірної жорсткості, налаштування параметрів необхідно розпочинати з температури – на стаціонарних пресах, або тиску – на установках прохідного типу.

Розуміння закономірностей впливу параметрів дасть можливість досягнути оптимального результату дублювання за мінімальних витрат.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://www.vilene.com/>
2. <http://www.haensel-textil.com/>
3. Beresnenko S.M., Prostychenko N.W., Roedel H. Analyse des Unterschiedes zwischen den Fixierkonditionen der Platten- und Durchlaufpresse am Beispiel von Oberbekleidung aus Leinen // Jahrbuch fuer die Bekleidungsirtschaft 2003. - Berlin: Fachverlag Schiele & Schoen GmbH, 2003. - S. 85-96. ISBN 3 7949 0687 X, ISSN 1616-3737

Одержано 14.10.2011