

VII.10

TERMOLIPIREA ÎN CONFECȚII TEXTILE

VII.10.1. Generalități privind procesul de termolipire

Termolipirea reprezintă un proces fizico-chimic, prin care două suprafețe (textile), identice sau diferite din punct de vedere chimic sau structural, sunt menținute într-un ansamblu rigid prin intermediul unui strat intermediar de adeziv. Termolipirea constă în dublarea materialelor de bază cu inserții termoadezive, realizându-se o îmbinare de suprafață. Fenomenele care apar în cazul acestei îmbinări sunt de natură fizico-chimică, deosebit de complexe, și au o mare influență asupra efectului de lipire. Esența termolipirii constă în faptul că materialul de bază și întărirea sunt fixate printr-o prelucrare termică de scurtă durată, determinată de anumite valori ale parametrilor de tratare (temperatură, presiune și timp). Această tehnologie se utilizează cu succes mai ales pentru aplicarea întăriturilor pe diferitele repere ale produselor de îmbrăcăminte. Avantajele termolipirii, productivitate mărită, calitatea îmbinării, preț de cost scăzut etc., au făcut ca această tehnologie să fie extinsă tot mai mult în confecții textile. Ca urmare, au intervenit mutații importante în domeniul realizării inserțiilor textile, precum și al dotării întreprinderilor de confecții cu instalații de termolipire.

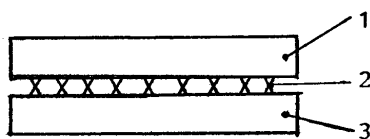


Fig. VII.10.1. Schematizarea îmbinării prin termolipire:

1 – detaliul superior; 2 – pelicula de termoadeziv; 3 – detaliul inferior.

Rolul îmbinărilor prin termolipire este de a asigura menținerea într-o poziție dată a suprafețelor ce formează ansamblul dublat, evitându-se deplasarea între ele în anumite domenii de solicitare. Potrivit definiției, o îmbinare prin termolipire prezintă trei componente principale: detaliul superior – 1, pelicula de termoadeziv – 2 și detaliul inferior – 3 (fig. VII.10.1).

Îmbinările realizate prin termolipire trebuie să prezinte o anumită rezistență, pentru a fi calitative. În studiul ruperii îmbinărilor interesează, în primul rând, identitatea sau asemănarea dintre proprietățile mecanice ale celor trei parteneri. În cazul solicitărilor curente de mică intensitate, de lungă durată sau periodice, îmbinările trebuie să se comporte

ca un bloc unitar, repartizarea liniilor de forță făcându-se uniform, în îmbinare nu trebuie să apară centre de maximă concentrare, care ar putea depăși rezistența unui partener. În condiții reale, această cerință nu se realizează, fapt ce face să apară concentrări de eforturi și implicit ruperi la solicitări exterioare. Analizând modul de rupere al îmbinărilor prin lipire solicitate la eforturi exterioare, se pun în evidență trei variante:

- a – rupere în straturi,
- b – rupere în suprafețele de contact,
- c – rupere în peliculă.

În toate aceste variante analizate, ruperea se face când efortul unitar depășește mărimile mecanice ale îmbinării, atunci când se înving forțele care generează coeziunea sau forțele care generează adeziunea. Pe baza acestor observații, se definesc, în acest caz, două moduri de rupere:

- rupere coezivă, când ruperea are loc într-un sistem omogen,
- rupere adezivă, când ruperea are loc la suprafața de separare.

Prin proiectarea și realizarea de asamblări prin lipire trebuie să rezulte dimensionarea corectă a acestora, prin punerea de acord a dimensiunilor cu rezistența la solicitare, astfel încât să nu apară nici supra- nici subdimensionări. Ambele cazuri au efecte economice negative, fie prin cheltuieli sporite cu materiale de înaltă calitate și scumpe, fie prin folosirea unor materiale cu calități reduse, care pun în pericol de degradare întregul ansamblu. Situația ideală este departe de a fi realizată, datorită unor considerente reale, practice. Materialele din care se obțin îmbinări lipite sunt alese și se impun datorită altor criterii decât cel al realizării unei îmbinări rezistente. Materialele textile de bază, secundare și auxiliare se obțin prin procese tehnologice în forme și variante foarte diferite. În continuarea procesului de fabricație, aceste materiale trec printr-o serie de operații de pregătire în vederea lipirii.

Un alt aspect se referă la pelicula de adeziv care este obținută din polimeri și adusă în stare lichidă în procesul de termolipire. Condițiile de fluiditate a polimerului respectiv (adezivul), cât și cele de reformare a structurii solide, care fac obiectul tehnologiei de termolipire, duc la situații diferite, pelicula solidă comportându-se diferit sub aspectul rezistenței proprii cât și sub aspectul aderenței la fiecare din cele două substraturi. Analizând situațiile în care se întâlnesc diferitele materiale în procesul de lipire (termolipire) și care prezintă, în sine, restricții pentru un proces de asamblare, o tehnologie de bună calitate se obține atunci când mărimile care sunt legate de peliculă (rezistență, aderență,) se situează la nivelul rezistenței minime a detaliului cel mai slab. Aceasta asigură că ruperea nu se va face prin îmbinare, în care nu apare o concentrare, ci o disipare a liniilor de forță, ci prin substrat (între fața materialului și adeziv). A pretinde îmbinări care depășesc rezistența unuia din cele două substraturi echivalează cu o supradimensionare (neeconomică).

VII.10.2. Bazele teoriei aderenței

Explicarea cauzelor care generează fenomenele care se manifestă în cadrul îmbinărilor prin termolipire se face cu ajutorul *teoriei adeziunii*. Adeziunea este o caracteristică ce se manifestă la suprafața de separare a două sisteme diferite și este rezultatul unor forțe care se manifestă la nivelul intimității structurii, respectiv la nivel molecular. Forțele de atracție intermoleculare sunt determinate de energiile neechilibrate în procesul formării moleculelor, constituind așa-zisele energii reziduale. Forțele generate de aceste energii reziduale, la nivel molecular, au fost denumite generic *forțe Van der Waals*.

Energiile care generează aceste forțe au cauze diferite, identificându-se trei tipuri: energii de *dispersie*, energii de *orientare* și energii de *inducție*. Fiecare energie generează forțe cu același nume. La aceste forțe, care produc asocieri intermoleculare, se adaugă legăturile de hidrogen și legăturile ion-dipol (în cazul soluțiilor). Punerea în evidență a acestor forțe se face prin căldura de amestecare, respectiv energia necesară obținerii unui amestec, ce echivalează cu suma variației energetice la ruperea legăturilor dintre moleculele de același fel și formarea de legături între molecule diferite. Aceste condiții se asigură diferit, în funcție de starea sistemelor ce trebuie să adere. Pentru depășirea inconvenientului privind starea suprafețelor solide reale (prezintă microrugozităților), care împiedică apropierea necesară manifestării forțelor de adeziune, se recurge la fluidizarea adezivilor. Prin proprietățile lor, *lichidele* pot urmări micronegularitățile suprafețelor solide, putând atinge distanțe moleculare, caz în care este asigurată condiția pentru adeziune. Condiția manifestării adeziunii este legată de posibilitatea ca interfețele celor două sisteme să se comporte ca lichid, ceea ce presupune mișcarea moleculelor marginale și interpătrunderea volumelor moleculare, în urma unei duble difuzii și, în final, interpătrunderea lanțurilor moleculare. Acest lucru facilitează manifestarea deplină a interacțiunilor la nivel molecular.

Din analiză, relațiile ce există între parametrii mediilor omogene privind solubilitatea, cristalinitatea și polaritatea (cu referire la materialele utilizate în cadrul lipirii), s-a realizat o ordonare a polimerilor, care permite să se aprecieze posibilitatea de aderență a acestora. În baza acestei ordonări, se constată că aderența este asigurată în condițiile apartenenței la aceeași grupă sau în vecinătatea grupelor (structură chimică apropiată). Acest lucru este valabil și în cazul stratului lichid obținut prin topire pe suprafața de contact dintre cele două sisteme utilizate în lipire. Amestecarea topiturii, însoțită de formarea unei structuri comune, este influențată de valoarea parametrilor de solubilitate a materialelor ce formează fiecare sistem.

În esență, *umezirea solidului de către lichid este o condiție necesară pentru adeziune*, dar nu și suficientă, deoarece *pentru a asigura adeziunea este nevoie de o compatibilitate între polimerii celor doi parteneri ai lipirii*, exprimată prin valoarea parametrilor de solubilitate. Prin proprietățile lor, lichidele se pot împrăști pe o suprafață solidă, proces numit *etalare*, umezirea solidului de către lichid fiind urmărită prin manifestarea acestui fenomen.

Explicarea fenomenelor ce se manifestă în cadrul adeziunii se face prin evidențierea variațiilor energetice și a tensiunilor superficiale apărute la contactul lichid-solid în cadrul procesului de etalare. În cadrul acestui proces se identifică energiile de: adeziune (E_A), coeziune (E_C) și etalare (E_{ET}). Din confruntarea acestor energii la echilibrul solid-lichid, rezultă condițiile concrete de realizare a termolipirii precum și condițiile ce există între acestea și vectorii tensiunii superficiale.

$$E_{ET} + E_C = E_A, \quad (\text{VII.10.1})$$

$$E_A = \sigma_{LA} (1 + \cos \theta), \quad (\text{VII.10.2})$$

$$E_C = 2\sigma_{LA}, \quad (\text{VII.10.3})$$

$$E_{ET} = \sigma_{LA} (\cos \theta - 1), \quad (\text{VII.10.4})$$

unde: θ este unghiul de umectare (de racord);

σ – tensiunea superficială.

În condiții reale, se poate face o discuție asupra modului de variație a acestor energii în funcție de unghiul θ (tabelul VII.10.1).

Tabelul VII.10.1

Variația energiilor procesului de etalare

Nr. crt.	θ (°)	cos θ	Energia de adeziune E_A	Energia de coeziune E_C	Energia de etalare E_{ET}
1	180	-1	0	$2\sigma_{LA}$	$2\sigma_{LA}$
2	90	0	σ_{LA}	$2\sigma_{LA}$	σ_{LA}
3	0	1	$2\sigma_{LA}$	$2\sigma_{LA}$	0

Analiza valorilor din tabelul prezentat permite evidențierea următoarelor considerente:

♦ $\theta = 180^\circ$, în sistemul lichid-solid acționează numai energia de coeziune, energia de adeziune este egală cu zero, încercând o împrăștiere a lichidului pe suprafața solidului trebuie consumată o energie exterioară care, la limită, este egală cu energia de coeziune;

♦ $\theta = 0^\circ$, lichidul este împrăștiat total (etalare totală) pe suprafața solidului, această împrăștiere asigură o aderență maximă. În acest caz energia de coeziune manifestată în lichid este învinsă de energia de adeziune solid-lichid, etalarea se face de la sine fără un consum de energie exterioară, motiv pentru care energia de etalare devine zero;

♦ $\theta = 90^\circ$, valoarea medie între cele două limite, energia de adeziune se reduce la jumătate din cea maximă, la fel și cea de etalare.

Concluzionând, se poate afirma că, la scăderea unghiului de umectare θ de la 90° la 0° , energia de adeziune crește, cea de etalare scade, în intervalul 90° – 180° , energia de adeziune scade, iar cea de etalare crește. Deci, valoarea unghiului de umectare $\theta = 90^\circ$ reprezintă limita dintre cele două domenii:

$\theta = 0^\circ$ – 90° , domeniul adeziunii;

$\theta = 90^\circ$ – 180° , domeniul neadeziunii.

Factorii de influență ai adeziunii sunt:

1. *Starea suprafețelor* (rugozitatea). Rugozitatea acționează asupra etalării prin posibilitatea de întâlnire a limitei picăturii cu formele de microrelief ale suprafeței. La depunerea unei picături de lichid pe o suprafață solidă, picătura, inițial sferică, avansează pe suprafața materialului, atingând forma unei calote sferice. În acest caz, unghiul de umectare, θ , ia valori descrescătoare, de la 180° , în momentul depunerii, până la unghiul nominal de umectare, θ_n , care corespunde echilibrului de forțe la interfața solid-lichid. Atingerea unghiului nominal este influențată de: netezimea suprafeței solide, starea de puritate a suprafeței și caracteristicile chimico-structurale ale materialelor componente ale asamblării.

2. *Unghiul de umectare*. Unghiul de umectare, θ , este mărimea care caracterizează etalarea și aderența prin valoarea cosinusului său:

$$\cos \theta = (\sigma_{S-A} - \sigma_{S-L}) / \sigma_{L-A} \quad (\text{VII.10.5})$$

Determinarea unghiului de umectare este foarte dificilă, mai ales în cazul suprafețelor textile ce prezintă caracteristici structurale și de compoziție foarte complexe. Există mai multe metode de determinare a unghiului de umectare, dintre care se pot aminti: metoda de imersare a solidului în lichid și metoda vizării picăturii după depunere.

3. *Structura și compoziția adezivilor*. Adezivii utilizați în termolipirea materialelor textile se pot prezenta sub diverse forme: pastă, folii, granule, pulbere, fibre etc. La prepararea adezivilor, pe lângă substanța de bază, polimerul, se mai utilizează o serie de substanțe auxiliare: înălbitori, plastifianți, solidificatori, inhibitori, umidificatori etc. Calitatea adezivilor este o problemă importantă în cadrul procesului de termolipire. Ea depinde de raportul și calitatea substanțelor componente. Printre indicatorii principali ai

calității adezivilor se pot enumera: gradul de concentrație, capacitatea de penetrare, capacitatea de solidificare, viscozitatea, punctul de topire, masa specifică, rezistența la agenții chimici, stabilitatea termică etc.

4. *Parametri utilizați la termolipire.* În cazul termolipirii materialelor textile, sunt utilizate o serie de utilaje specifice, numite prese de termolipit. Acestea se prezintă sub diverse forme constructive și caracteristici tehnice. Parametri de tratare ce se reglează pe utilajele de termolipire sunt: temperatura, presiunea și timpul.

În funcție de caracteristicile materialelor supuse termolipirii, de caracteristicile agenților adezivi și de caracteristicile ansamblului dublat ce urmează a se obține, procesul de termolipire este condus și proiectat în privința impunerii unor parametri optimi.

VII.10.3. Adezivi și inserții termoadezive utilizate la termolipire

În cadrul tehnologiei de termolipire utilizată în confecții textile se folosesc adezivi pe bază de: poliamide, copoliamide, polietilenă, polivinilacetat, viniliden, poliester și policlorvinil. Cei mai utilizați, la ora actuală, sunt adezivii pe bază de poliamide și copoliamide, pentru avantajele pe care le prezintă în cazul îmbinărilor specifice produselor de îmbrăcăminte. Astfel, acești adezivi se pot utiliza la marea majoritate a materialelor din confecții, întreținerea produselor de îmbrăcăminte este relativ ușoară (se pot curăța chimic sau prin spălare), prezintă rezistență mărită la solicitări exterioare, preț de cost scăzut, temperaturi de lucru scăzute, precum și stabilitate termică mărită etc.

Dintre cei mai cunoscuți adezivi, pe bază de poliamide sau copoliamide, utilizați în confecții textile pe scară largă, se prezintă următorii:

ADEROM. Adezivul se produce la S.C. „Fibresin“ Săvinești, România. Este un termoadeziv poliamidic, recomandat pentru inserții țesute și nețesute. Temperatura de topire este de 140° C. Se prezintă sub formă de granule cu granulația de 200–400 μm. Produsul a fost realizat și testat la Institutul „Petru Poni“ Iași. La S.C. „Fibresin“ se mai produce și adezivul TAPS-T10, tot poliamidic, în diferite variante de granulație.

ROMAMID. Adezivul este produs de S.C. „Policolor“ București, România. Este un adeziv copoliamidic realizat în mai multe variante (Romamid 101, 160; Reamid; Versamid 910, 930, 950; Helmidur 72, 73, 74). Temperaturile de topire variază între 98...102 și 140...150 ° C. Se prezintă sub formă de granule, cu granulația de 100–400 μm.

SARPIFAN. Produs al firmei „Stockhausen“, din Germania. Se prezintă sub formă de granule de culoare albă, în variante diferite, având ca polimer polietilena de înaltă presiune și copoliamida. Variantele HPA și PA (copoliamide) sunt recomandate pentru inserții țesute și nețesute, cu aplicabilitate generală în confecții textile. Granulația este de 50–200 și 300–500 μm. Temperatura de topire este de 125...135° C. Asigură termolipiri stabile, recomandându-se un consum de 25–35 g/m².

SCHAETTIFIX. Este un produs al firmei „Schaetti“, Elveția. Se prezintă sub formă de granule de culoare albă pe bază de poliamide. Granulația este cuprinsă între 200 și 400 μm, iar temperatura de topire are valoarea de 115...120 și 125...135° C (în funcție de varianta produsă, 5000 sau 5010). Se recomandă pentru inserții țesute sau nețesute, cu un consum de 25 g/m². Se produce și sub formă de pastă.

PLATAMTID. Produs al firmei „Plate Bonne“, Germania. Se prezintă sub formă de granule de culoare albă pe bază de poliamide. Granulația este de 60–200 μm, în funcție de variantă (PA 60, PA 200, PRA 80). Temperatura de topire este cuprinsă între 125 și 135° C. Se recomandă pentru inserții textile cu diverse consumuri (la aprecierea utilizatorului). Se produce și sub formă de pastă.

VESTAMID T. Produs al firmei „Huls“, Germania. Este un adeziv pe bază de poliamidă, utilizat ca pastă pentru suprafețe textile (prin imprimare). Temperatura de topire este de 160° C, iar temperatura de înmuiere de 98° C.

ABIFOR. Produs al firmei „Billeter“, Elveția. Este un adeziv pe bază de poliamidă, realizat sub formă de pastă sau granule. Se recomandă pentru inserții textile, cu un consum de 20–30 g/m². Temperatura de topire este de 110...120° C.

Din analiza simplă a datelor informative referitoare la adezivii utilizați în termolipirea confecțiilor textile, se constată următoarele:

- adezivii pe bază de poliamide sau copoliamide sunt indicați pentru termolipirea reperelor produselor de îmbrăcăminte exterioară, fiind utilizați pentru toate operațiile specifice confecțiilor textile (sunt universali valabili);

- temperaturile de topire variază între 100 și 160° C, în funcție de tipul adezivului și varianta de prezentare;

- pentru inserții termoadezive sunt recomandați adezivii sub formă de granule cu granulația de 100–400 μm și consum specific de 20–30 g/m²;

- caracteristicile specifice substanțelor adezive (viscozitate, adezivitate etc.) precum și structura chimică macromoleculară, nu sunt, de regulă, precizate în materialele publicitare;

- în toate cazurile, se precizează doar indicațiile de utilizare, destinația tehnologică, forma de prezentare, variante productive și comportarea la întreținere a produselor termolipite.

Adezivii nu sunt substanțe simple, la prepararea lor, pe lângă substanța de bază (poliamida, copoliamida, polietilena etc.), se mai utilizează o serie de substanțe auxiliare cu diverse scopuri funcționale (plastifianți, înălbitori, inhibitori, solidificatori, umidificatori etc.). Calitatea adezivilor este o problemă foarte importantă în cadrul realizării îmbinărilor prin diverse procedee specifice tehnologiei de asamblare și este dată, în primul rând, de proporția și calitatea substanțelor componente și, în al doilea rând, de tehnologia de fabricație. Limitele cantitative și calitative pentru fiecare component se stabilesc prin diferite norme de fabricație, norme considerate, în toate cazurile, secrete de fabricație. Datorită acestui fapt, aprecierea calității adezivilor se face prin determinarea caracteristicilor specifice utilizându-se diferite metode de verificare, indicate în diverse normative mai mult sau mai puțin motivate sau adecvate.

În general, caracteristicile adezivilor se referă la viscozitate, adezivitate, capacitate de păstrare, capacitate de penetrare etc. Evidențierea acestor caracteristici este, desigur, necesară, dar nu și suficientă, deoarece domeniile de utilizare și tehnologiile de asamblare adezivă sunt foarte diverse, iar scopurile diferite. Pentru procesul de termolipire din confecții textile, proces complex în care se manifestă fenomene fizico-chimice la nivel intermolecular, aprecierea calității adezivilor necesită, în plus, teste speciale. Prin aceste teste trebuie să se aprecieze, nu numai sistemul adeziv, ci și tehnica de realizare a îmbinărilor, pregătirea suprafețelor textile, tehnologia de aplicare a adezivilor, tehnologia de termolipire etc. Una dintre cele mai importante probleme privind utilizarea adezivilor în procesul de termolipire o constituie comportarea termică a acestora, metodele de analiză termică și termogramele specifice analizei fiind elocvente în acest sens. Aceste teste și determinări constituie, la ora actuală, domeniul de activitate al marilor producători de inserții termoadezive, care și-au diversificat producția, în ideea realizării de produse adecvate diverselor aplicații pentru domeniul confecțiilor textile. Firmele consacrate în domeniu prezintă o dată cu inserția termoadezivă și informații privind calitatea materialelor, compoziția acestora, domenii de utilizare, utilajele corespunzătoare prelucrării, parametrii de tratare, corelarea materialelor de bază cu inserția termoadezivă etc.

Întăriturile reprezintă *scheletul invizibil* al produselor de îmbrăcăminte, fiind realizate din diverse materiale și amestecuri de fibre și prin tehnologii și finisaje specifice, iar producătorii de asemenea materiale oferă în permanență confecționarilor noi tipuri de

întărituri țesute, tricotate și nețesute, ce corespund celor mai mari exigențe în ceea ce privește posibilitatea de confecționare și întreținere a produselor. Inserțiile termoadezive sunt întărituri stratificate cu adezivi termoplastici și sunt aplicate pe reperetele din materiale de bază printr-un proces de lipire (termolipire). Câteva tipuri de inserții termoadezive se prezintă în tabelul VII.10.2.

Tabelul VII.10.2

Inserții termoadezive

Firma, țara producătoare	Denumirea inserției	Materialul textil	Tipul și forma adezivului
Filzfabrik-Fulda Germania	Fifulon 6674–7475	Țesături sau nețesute 100 % sintetice	Poliamidă praf, granule sau pastă
Formeinlagen Germania	Ultrafix Ultrastabil	Tricot acrilic tratat	Poliamidă punctiformă Poliamidă specială
Freudenberg E Germania	Fixierbander	Benzi nețesute	Poliamidă praf, granule sau pastă
Nino AG. Italia	Bitexa	Țesături diverse	Poliamidă diversă sub formă de praf adeziv
Firet GmbH Germania	Thermofonn 4742–3840	Țesături Nețesute	Poliamidă punctiformă
Gesel GmbH Germania	Prontofit, Minipoint,	Țesături Nețesute	Poliamidă punctiformă
Loina Germania	Miraten N-105P, H-105P	Țesături	Poliamidă punctiformă
Bulgaria	Universal 2	Țesături	Poliamidă Setti
Valbszik Polonia	Kamela 45003–45009	Țesături bbc + viscoză	Poliamidă punctiformă
Lentex Polonia	OEM 30–50 OHN 40	Nețesute	Poliamidă punctiformă
Rusia	Proklamin	Țesături Nețesute	Poliamidă punctiformă, folie
Textila Cehia	Simex EP 4051–56	Țesături viscoză + poliester	Poliamidă punctiformă
Texlen Cehia	Ronofix Ronotron	Țesături viscoză + poliester	Poliamidă punctiformă
Netex-Bistrița România	Pulvotex Finofin	Nețesute	Poliamidă pulbere sau pastă

Marile firme producătoare de inserții termoadezive și-au canalizat producția și cercetările asupra realizării unor produse de calitate superioară și cu destinații bine precizate în cadrul tehnologiei de termolipire. Cercetările în acest scop au urmărit adezivitatea în cadrul asamblărilor prin termolipire, precum și influențele tehnologice asupra calității ansamblului dublat. În urma prelucrării și interpretării rezultatelor experiențelor, firmele producătoare de inserții termoadezive și-au diversificat și dezvoltat producția de inserții termoadezive pentru diversele aplicații în confecții textile. În acest sens, se pot aminti orientările și realizările unor firme consacrate în domeniu.

Firma Bonded Fibre Fabrik realizează gama de inserții termoadezive „Solena” și, în mod special, tipurile XL–3 și XL–4. Aceste produse sunt inserții cu adezivi poliamidici, destinate termolipirii unor game variate de țesături. Unele variante „Solena” (T–100,

T-120) sunt perfect utilizabile la întărirea produselor de confecții din tricot, prezentând caracteristici de elasticitate și stabilitate ce completează perfect structura tricotului. De mare interes s-a bucurat noua variantă de inserții termoadezive neșesute din gama XTR-100, care asigură produselor de îmbrăcăminte un tușeu moale și plin, fără a pierde rezistența necesară întreținerii produselor realizate cu aceste materiale.

Firma Freudenberg Faseryliesstoffe (Vilene) realizează produsele „Vilene super-drape“. Aceste produse încorporează în structură mii de tăieturi foarte subțiri, care fac ca inserția termoadezivă să poată fi întrebuințată în funcție de scop. Elasticitatea poate fi mărită pe una dintre direcțiile nominale, prin orientarea tăieturilor pe direcția respectivă sau pe o direcție intermediară (sub un anumit unghi bine precizat). Astfel, se mărește capacitatea de formare a reperelor confecționate și se îmbunătățește tușeul. Suportul textil pentru asemenea inserții super-drape este de calitate superioară, fiind realizat din fibre sintetice de calitate superioară. Adezivul utilizat pentru inserții este poliamidic, de tip „Vilene“. Condițiile pentru termolipirea inserțiilor „Vilene super-drape“ sunt identice cu cele ale produselor „Vilene“ clasice. Produsele din această gamă se comportă foarte bine la spălare și curățire chimică, fiind adecvate confecțiilor textile de toate tipurile. Crestăturile din cadrul inserțiilor nu afectează stabilitatea dimensională a materialelor de bază mai dificile din acest punct de vedere.

Firma mai realizează o serie de inserții termoadezive destinate pentru diverse operații tehnologice, specifice unor produse mai dificile privind realizarea asamblărilor prin termolipire.

Firma Staflex produce seria de inserții termoadezive reactive în diverse variante de depunere a adezivilor. Calitatea esențială a noilor inserții acoperite cu adezivi reactivi o reprezintă toleranța foarte mare față de parametri tratamentului de termolipire. Asta înseamnă că asemenea inserții termoadezive se pretează la o gamă largă de materiale textile de bază, utilizate frecvent la realizarea produselor de confecții. Valoarea parametrilor poate varia în limite largi și în corelație între ele. Temperatura poate varia între 120...140...160° C, timpul de tratare între 4–8–12 s iar presiunea între 2,5 și 3 bari (față de 4 bari, la alte inserții), în oricare situație de tratare se asigură tușeul produsului respectiv, iar curățirea chimică se realizează în condiții bune. Pentru aceste inserții se exclude la minimum, posibilitatea străpungerii adezivului la suprafața materialelor de bază. Aceste condiții sunt definitorii când se lucrează cu materiale textile deosebit de dificile.

Firma Kufner și-a orientat producția spre noi tipuri de inserții termoadezive, compuse dintr-un amestec de fibre acrilice și viscoză. Avantajele acestor tipuri de inserții sunt:

- masă specifică redusă, datorită procentului de fibre acrilice din amestec;
- termolipire foarte bună și parametri de tratare favorabili;
- tușeu foarte plăcut al produsului finit;
- rezistență mai bună la dezlipire și întreținere.

Aceste inserții sunt produse în gama B-261G-35, B-221G-35, B-261G-55 și D-839F-53. Inserțiile prezintă fire de bumbac în urzeală și fire de celo-acrilice, în bătătură, având masa specifică de 100–125 g/m². Stratificarea cu adeziv s-a realizat prin depunere punctiformă a poliamidei în sistemul „35“ și „55“. La aceste inserții termoadezive s-a renunțat în mare măsură la substanțele chimice de finisare. Fibrele acrilice conferă o bună stabilitate dimensională, determinând o siguranță sporită la întreținere. Aceste inserții se pot utiliza și la produsele de tip „spală-poartă“.

Firma Kufner a pus un mare accent pe evoluții în paralel a inserțiilor termoadezive, adică a suportului textil a adezivului și a tehnologiei de stratificare. Prin perfecționarea acestui sistem de chimizare, s-au realizat noi inserții termoadezive, calitativ superioare,

care, în procesul lipirii, prezintă avantaje semnificative privind indicatorii ansamblului dublat. Inserțiile din noua gamă prezintă un adeziv special, pe bază de poliamidă „P53”. Este vorba de o chimizare –50– compusă din două straturi de adeziv suprapuse. Stratul de bază, situat direct pe suportul textil, depus punctiform, are un punct de topire cu 20 % mai ridicat decât al stratului următor, depus peste primul. În timpul termolipirii, stratul de bază al fiecărui punct formează o barieră, care împiedică împrăștierea adezivului în suport. Stratul de acoperire (al doilea strat) aderă intens cu materialul textil de bază. Primul strat de termoadziv formează niște cupe în timpul termolipirii, în care pătrunde al doilea strat. Deci, în procesul de termolipire, adeziunea cu materialul de bază textil este realizată numai de stratul al doilea de adeziv. Cupele din adezivul primului strat nu își modifică forma și acționează ca tamponare ușoare de distanțare între inserție și materialul de bază. Se spune că asamblarea astfel realizată rămâne textilă. O penetrare a adezivului prin întărirea este împiedicată. Rezistența la curățire chimică este foarte bună, în cazul utilizării acestor inserții termoadezive. Firma se preocupă și în continuare de realizarea unor inserții termoadezive corespunzătoare cerințelor și pretențiilor dintre cele mai diferite ale beneficiarilor (producătorii de confecții textile).

VII.10.4. Tehnologia de termolipire și aplicații în confecții textile

Avantajele termolipirii, față de coasere, sunt evidențiate prin creșterea productivității muncii și a calității produselor confecționate. Tehnologia lipirii a stat în atenția specialiștilor din confecții textile, reușindu-se elaborarea unor metode de lipire termoadezivă. Pentru cercetătorii din confecții textile, răspândirea tehnologiei *frontfix* – aplicarea frontală a inserțiilor pe materialele de bază – a însemnat o nouă direcție de cercetare, direcție ce a dus la apariția de noi tipuri de materiale textile, cu posibilități îmbunătățite de lipire.

O variantă de termolipire – modernă și de dată recentă – o prezintă tehnologia „DS” (direkt stabilisierung), variantă ce presupune realizarea formării și stabilizării reperelor textile fără dublarea cu inserții termoadezive. Reperele textile din materialele de bază sunt tratate direct cu pastă adezivă, ce este depusă sub formă de rețea de linii rectangulare. Această tehnologie prezintă avantaje considerabile în stabilizarea reperelor produselor de îmbrăcăminte, menținerea și sublinierea caracteristicilor acestora, precum și îmbunătățirea rezistenței produselor în procesele ulterioare de exploatare. Stabilizarea directă poate fi aplicată la majoritatea materialelor textile utilizate în confecții. Prin această tehnologie, se înlocuiește întărirea tradițională (inserția) utilizată în tehnologia *frontfix*, cu un tratament direct și precis aplicat reperelor textile. Materialul auxiliar îl reprezintă pasta-adeziv, aplicată pe materialul textil sub formă de linii, direcția liniilor determinând direcția de stabilizare. Natura pastei adezive, profunzimea de pătrundere, înălțimea de depunere și geometria liniilor rețelei determină gradul de stabilizare ce urmează a fi obținut, întărirea, care asigură un anumit grad de elasticitate, urmează direcția liniilor de depunere, a pastei, direcție orientată după cerințe (față de direcția nominală). Pasta adezivă, impregnând materialul textil cu o anumită grosime (aproximativ jumătate din grosimea stratului textil), constituie un suport elastic stabilizator, care asigură menținerea formei reperului.

Geometria amplasării liniilor păstrează caracteristicile inițiale ale materialelor textile (permeabilitate, elasticitate, rezistență, tușeu etc.). Viscositatea, soliditatea și tensiunea superficială a pastei adezive, ca și flexibilitatea polimerului reticulat și lipsit de apă,

garantează efectul de stabilizare finală și ușurează adaptarea procedului unei vaste game de materiale textile utilizate în confecții. Cele mai semnificative avantaje și posibilități oferite de procedeul „DS” față de procedeul „FF” sunt:

- ◆ economie sensibilă de timp, costuri, programare etc.;
- ◆ calitate ridicată a reperelor produselor de îmbrăcăminte;
- ◆ aspect estetic și modelare corespunzătoare;
- ◆ stabilitatea detaliilor tratate;
- ◆ procedeul este mai puțin complex;
- ◆ gradul de aplicare poate fi diferențiat (variantă multigrad) pe zone de produs, fără apariția treptelor de tranziție;
- ◆ fabricația este simplificată;
- ◆ se mențin neschimbate caracteristicile inițiale ale materialelor;
- ◆ excelentă rezistență a detaliilor tratate;
- ◆ lipsa contracțiilor diferențiate între materialul de bază și inserție;
- ◆ confortabilitate mărită, datorită avantajelor tratamentului (scăderea timpului de expunere la acțiunea termică);
- ◆ comportare bună la curățire chimică.

Utilajele pentru tehnologia DS funcționează pe același principiu ca în tehnologia frontfix, prezentând zone de: alimentarea reperelor, depunere a adezivului sub formă de rețea de linii, uscarea și reticularea, răcire și, în final, descărcare-stivuire. Manipularea pastei-adeziv este deosebit de simplă, fiind formată din doi componenți ce se pot stoca timp îndelungat, în zona de reticulare se asigură menținerea curbei termice, prin sisteme electronice de control.

Tehnologia de termolipire presupune existența a două grupe de operații și utilaje aferente acestor operații. Prima grupă cuprinde procesul de aplicare a adezivilor pe suportul textil, în scopul obținerii inserțiilor termoadezive iar cea de a doua grupă cuprinde procesul de asamblare dintre inserții și reperele materialului de bază a produselor vestimentare.

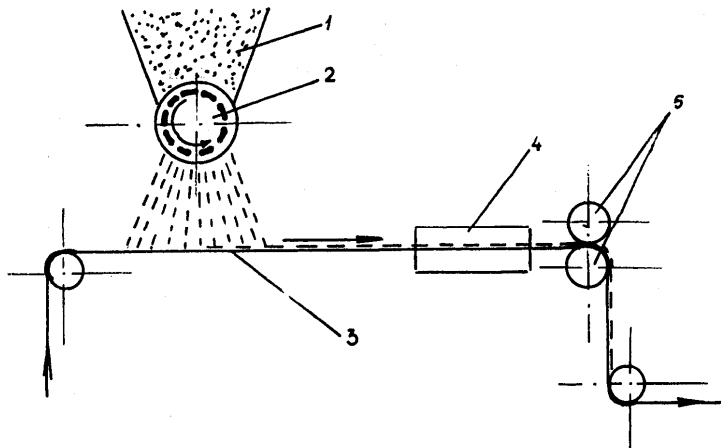


Fig. VII.10.2. Schema tehnologică a instalației de depunere a granulelor de adeziv pe suport textil.

Realizarea inserțiilor termoadezive presupune existența unor procedee de stratificare a adezivilor pe suportul textil. În funcție de forma de prezentare a adezivilor, există mai multe procedee de aplicare a acestora pe suportul textil. Cele mai cunoscute procedee sunt: depunerea de granule de termoadeziv prin împrăștiere, stratificarea prin puncte și depunerea

prin presare a pastei termoadezive. Pentru fiecare procedeu există tehnologii adecvate și utilaje corespunzătoare. Cel mai reprezentativ și mai frecvent procedeu utilizat îl reprezintă procedeul de împrăștiere a granulelor de adeziv pe suportul textil.

Principiul de funcționare a unei asemenea instalații este prezentat în fig. VII.10.2.

Funcționarea instalației. Granulele de termoadeziv (sau praful adeziv) se află în jgheabul de colectare (1). Prin intermediul cilindrului de împrăștiere (2), granulele sunt depuse pe suportul textil (3) în mod aleator. Materialul textil, cu adezivul depus pe suprafața sa, trece prin camera de încălzire (4), unde adezivul se topește și se lipește de materialul textil-suport. Astfel, se realizează inserția termoadezivă. Încălzirea adezivului în cameră se realizează cu raze infraroșii, iar temperatura este bine stabilită, în funcție de natura chimică a polimerului adeziv (caracteristicile adezivului). După zona de încălzire, materialul textil stratificat cu adeziv trece printre cilindri de calandrare (5), unde are loc răcirea adezivului și o ușoară presare. În urma acestei acțiuni (răcire+presare) se definitivează fixarea adezivului pe suportul textil. După răcire-presare, inserția termoadezivă este condusă spre sistemul de înfășurare.

Celelalte procedee de realizare a inserțiilor termoadezive prezintă același sistem de depunere a adezivilor, cu mici diferențe în ceea ce privește forma de prezentare a adezivului (praf, pastă). Instalațiile funcționează pe aceleași principii tehnologice.

Procesul de asamblare dintre materialele de bază textile și inserțiile termoadezive reprezintă cea de a doua etapă a tehnologiei de termolipire. Este cunoscută sub denumirea de termolipire, deoarece are loc o îmbinare de suprafață între materiale sub acțiunea temperaturii și presiunii (într-un anumit timp). Utilajele destinate acestei operații se numesc prese de termolipit și se remarcă printr-o diversitate mare din punct de vedere a tehnologiei și a soluțiilor constructive. Utilajele moderne au, în general, următoarele elemente comune:

- procesul are loc în flux continuu, într-un singur sens sau dublu sens;
- suprafețele de încălzire sunt acoperite cu teflon și au formă plată sau cilindrică;
- parametri operației (temperatură, timp, presiune) sunt controlați riguros și reglați cu mare precizie;
- încălzirea este uscată (fără vapori), eliminându-se fazele de absorbție a umidității și măbind stabilitatea relativă a straturilor;
- căldura este dozată automat și repartizată uniform pe suprafețele de lucru;
- creșterea productivității prin deservire simultană;
- durata de răcire este suficientă pentru asigurarea stabilității termolipirii;
- prezintă elemente de automatizare, privind curățirea benzilor transportoare, reglarea temperaturii, încărcarea, descărcarea și stivuirea reperelor termolipite.

Presele de termolipit, fără a prezenta diversele soluții tehnico-constructive, prezintă două variante tehnologice principale:

- **termolipire plană**, pentru reperate mari și mici, denumită tehnologia FRONTFIX;
- **termolipire cu formare**, pentru reperate mari, denumită tehnologia FORMFIX.

Cea mai utilizată variantă o reprezintă tehnologia frontfix, reprezentată prin mai multe modalități constructiv-tehnologice, privind sistemele de realizare a termolipirii. Sistemele de termolipire se prezintă în trei mari grupe tehnologice:

- sistemul de termolipire cu tambur și bandă transportoare, sistem dezvoltat de firmele constructoare de utilaje din S.U.A. (reprezentativă fiind firma Simplex);
- sistemul de termolipire cu plăci, reprezentative în acest sistem fiind firmele europene, germane și franceze (Hoffman, Lemair etc.);
- sistemul de termolipire cu bandă transportoare, este cel mai utilizat sistem și a fost dezvoltat de firmele europene (Kannegiesser, Reliant).

Principial, toate tipurile de prese de termolipit funcționează la fel, diferențiindu-se modalitățile de rezolvare a transportului materialelor în zonele specifice de tratare termică. Pentru explicarea procesului de termolipire se va prezenta presa de termolipit cu bandă rulantă Reliant Rolamatic (model 2800-M-7C). Schema tehnologică a acestei prese de termolipit este prezentată în fig. VII.10.3.

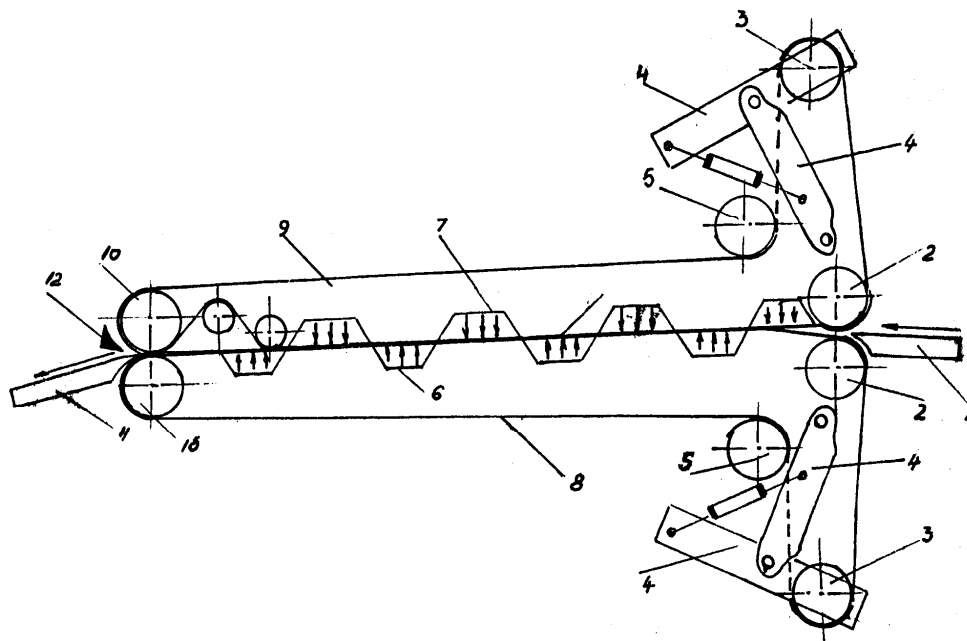


Fig. VII.10.3. Schema tehnologică a preseii de termolipit cu bandă rulantă Reliant Rolamatic, model 2800-M-7C.

Funcționarea instalației. Reperele textile suprapuse (material de bază și inserție) sunt alimentate pe masa de alimentare (1), masă ce prezintă un transportor simplu. Reperele astfel suprapuse sunt preluate de cilindri de alimentare (2) și introduse între benzile transportoare principale (8 și 9). Reperele textile prinse între benzi sunt trecute prin câmpul de temperatură (6 și 7) în mod continuu, datorită vitezei de deplasare a benzilor, încălzirea și topirea termoadezivului au loc progresiv, datorită amplasării alternative (sus-jos) a surselor de încălzire. În această zonă are loc lipirea. Definitivarea lipirii se face în final, când reperele textile sunt trecute printre cilindri de presare (10). Urmează desprinderea reperelor de pe bandă prin dispozitivul raclu (12) și preluarea lor de către banda transportoare secundară din cadrul zonei de răcire-evacuare (11). De pe masa de evacuare, reperele sunt descărcate și stivuite.

Instalația mai cuprinde: cilindri de ghidare a benzilor principale (3 și 5), dispozitivul de tensionare a benzilor (4), termostate de control și reglare a temperaturii, dispozitive de control și reglare a presiunii și vitezei benzilor transportoare etc. Termolipirea se realizează în flux continuu, fără întoarcere (într-un singur sens), iar funcționarea este silențioasă, ușor de exploatat și procesul poate fi complet automatizat.

Câteva prese de termolipit și caracteristicile acestora sunt prezentate în tabelul VII.10.3.

Tabelul VII.10.3

Prese de termolipit

Nr. crt.	Firma furnizoare Țara	Denumirea utilajului	Caracteristici
0	1	2	3
1	SIMPLEX S.U.A	Super-Fuse-228	Cu bandă și tambur Viteza 152–914 cm/min Lățimea benzii: 48 Lungimea benzii: 96 Presiunea aerului: 4 bari Greutatea: 1 909 kg Gabarit: 176/80/62 bari
2		Convey-A-Fuse-163	Cu bandă și tambur Lățimea tamburului: 600; 850; 480 mm Puterea: 3; 4; 9 kW Greutatea: 81–127 kg
3		Sew-Fuse-226	Cu bandă și tambur Lățimea tamburului: 317,5–609,6 mm Greutatea: 147–481 kg Gabarit: 1117/1117/1981 mm
4		Champion 36/48	Cu bandă rulantă Viteza: 4 305–914,4 cm/min Presiune maximă: 8 bari Greutatea: 1522 kg Gabarit: 76/80/68
5		Mark V, VI	Cu bandă și tambur Presiune maximă: 3,5 bari Greutatea: 1700 kg Gabarit: 3820/1650/1300 mm
6		Triumph-160	Cu plăci plate Putere: 12 kW Dimensiunile plăcilor: 10/4/3,8 Gabarit: 22/27/1,2
7		Shirt-Fusing-202	Cu plăci plate Productivitatea: 6500 gulere/zi Presiunea: 0–3,9 bari Dimensiuni: 54/80/56 Dimensiuni sertar: 22/27
8		Spot-Welder PW-5	Cu plăci plate Productivitatea: 300 gulere/8 ore Puterea: 210 W Presiunea: 2 bari Gabarit: 40/30/43
9	Sacon S.U.A.	Fusomatic CR–80	Cu bandă rulantă Lățimea benzii: 1300 mm Timpul de tratare: 9–30 s Temperatura de tratare: 100...250° C Presiunea maximă: 4 bari Greutatea: 500 kg Gabarit: 4100/1400/1300 mm
10	MAYER Germania	KF; LF/A; HF/R	Cu bandă rulantă Lățimea benzii: 700–1300 mm Presiunea: 1,5–5 bari Timpul de presare: sub 1 s Timpul de tratare: 5–32 s

Tabelul VII.10.3 (continuare)

0	1	2	3
11		Expres KP-AHV	Cu plăci plate Presiunea aerului: 0–6 bari Tensiunea de alimentare: 220 V
12	HOFFMAN Germania	AAXF-25EZ	Cu plăci plate Temperatura maximă: 250° C Presiunea maximă: 6,5 bari Puterea: 13 kW Dimensiunile platoului: 1450/700 mm
13		ASKI-L2	Cu plăci plate Destinație: gulere Presiunea maximă: 5 bari Greutatea: 360 kg
14	KANNEGIESSER Germania	V-OB-7/18,5 T	Cu plăci plate Dimensiunile platoului: 1850/700 mm Presiunea: 0,6–1,1 bari Temperatura maximă: 130° C Puterea: 27 kW Greutatea: 3000 kg Gabarit: 2800/2580/900 mm
15		EP-70 HKH-5,6/7; HKH-6/7	Cu plăci plate destinația: gulere Dimensiunea plăcilor: 600/1200 mm Presiunea: 0–6 bari
16	TEST Germania	KRM-ZRDC	Cu plăci plate Plăci carusel Presiunea: 0–5 bari Temperatura maximă: 250° C
17	LEMAIRE Franța	Ciromatic – EL	Cu plăci plate Carusel cu 4 platouri Temperatura: 100...180° C Presiunea: 0–7 bari Gabarit: 1200/1900/750 mm
18	RELIANT Anglia	Rolamatic 2800–M–7C 2800–M–8C	Cu bandă rulantă Lățimea benzii: 600–900 mm Timpul de tratare: 120...220° C Presiunea de tratare: 0–3,5 bari Timpul de tratare: 6–18 s Puterea: 12–16 kW Greutatea: 500 kg Gabarit: 4140/1420/1350 mm
19	NICOVALA Sighișoara România	MTCB-900	Cu bandă rulantă Lățimea benzii: 900 mm Temperatura: 100...250° C Presiunea: 0–4 bari Timpul: 6–22 s Puterea: 16 kW

Tehnologia de termolipire a înregistrat în ultimii ani progrese remarcabile, datorită cercetărilor din domeniu efectuate atât în ceea ce privește tehnologia cât și în privința materialelor textile și a utilajelor aferente tehnologiei. Dezvoltarea industriei de confecții a impus utilizarea de metode mai eficiente de asamblare a reperelor textile față de cele cunoscute până nu de mult. Fenomenele fizico-chimice specifice termolipirii sunt complexe și au o mare influență asupra efectului de lipire.

Efectul lipirii este influențat de următoarele patru grupe de factori:

1. structura și caracteristicile inserțiilor textile utilizate la lipire;
2. structura și caracteristicile adezivilor utilizați în cadrul lipirii, precum și modul de depunere a acestora pe materialele suport (*inserții*);
3. structura și caracteristicile materialelor textile de bază, precum și starea suprafeței acestora;
4. parametri tehnologici utilizați în tehnologia de termolipire.

Calitatea procesului de termolipire se apreciază implicit prin indicatorii de calitate ai ansamblului dublat, frecvent fiind considerați: aderența, contracția materialelor după termolipire și modificarea nuanței culorii materialelor de bază. Valorile necesare și suficiente ale acestor indicatori se consideră, în marea majoritate a cazurilor, următoarele:

- aderența, minimum 200 N/m;
- contracția după termolipire, maximum $\pm 2\%$.
- modificarea nuanței culorii, maximum 4 ΔE .

În urma unor studii de optimizare a procesului de termolipire și în baza celor precizate privind condițiile de *necesar și suficiente* se pot prezenta valorile parametrilor de tratare pentru diferite variante de corelare a acestora, în funcție de conținutul fibros al materialelor de bază (procentul de lână al materialelor de bază), valori precizate în tabelul VII.10.4.

Tabelul VII. 10.4

Parametrii de tratare și indicatorii de calitate ai procesului de termolipire

Nr. crt.	Lână	Parametri de tratare			Indicatori de calitate		
		Presiune (bari)	Timp (s)	Temperatura (° C)	Adezivitate (N/m)	Contractie (%)	Modificarea nuanței culorii (ΔE)
1	40	3	16	145	580	-0,30	3,70
2	40	3	16	155	530	0,35	2,30
3	40	3	16	165	500	1,43	1,00
4	40	3	18	165	580	-0,10	1,30
5	40	3	20	165	600	-1,30	3,80
6	40	3,5	16	165	570	0,40	0,60
7	40	4	16	165	620	-1,50	0,50
8	50	3	16	145	510	0,30	3,60
9	50	3	16	155	460	0,85	1,70
10	50	3	16	165	430	1,43	0,80
11	50	3	18	165	530	0,80	1,50
12	50	3	20	165	590	0,10	2,40
13	50	3,5	16	165	490	0,40	1,00
14	50	4	16	165	340	-1,50	1,20
15	60	3	16	155	380	1,43	2,10
16	60	3	16	165	400	1,43	1,60

Tabelul VII. 10.4 (continuare)

17	60	3	16	175	480	1,43	1,80
18	60	3	16	185	600	1,43	3,70
19	60	3,5	16	155	430	-0,10	3,20
20	60	3,5	16	165	480	0,20	3,60
21	60	3,5	16	175	560	0,80	3,30
22	60	3	18	155	470	0,20	2,60
23	60	3	14	175	490	0,25	2,60
24	60	3	18	165	480	1,60	2,20
25	60	3	20	165	580	1,70	3,50
26	60	2,5	15	165	360	-0,05	1,80
27	60	3	15	165	390	0,10	1,90
28	70	3	16	165	350	1,43	3,50

Pentru alte tipuri de materiale textile la care se realizează termolipirea, parametrii de tratare sunt indicați după cum urmează:

– pentru grupa de materiale cu conținut de celofibră și fibre sintetice în diverse proporții: $T = 140...160^{\circ} \text{C}$, $t = 16 \text{ s}$ și $p = 4-5 \text{ bari}$;

– pentru grupa de materiale de tip tercot; $T = 160...175^{\circ} \text{C}$, $t = 18-19 \text{ s}$ și $p = 5 \text{ bari}$;

– pentru grupa de materiale tip catifea; $T = 140...165^{\circ} \text{C}$, $t = 14-18 \text{ s}$ și $p = 3 \text{ bari}$;

– pentru materiale din poliester; $T = 140...150^{\circ} \text{C}$, $t = 12-18$ și $p = 4 \text{ bari}$.

Termolipirea, ca procedeu de asamblare în confecții textile, se utilizează în diverse scopuri tehnologice:

– realizarea stabilității dimensionale a detaliilor textile prin întărirea marginilor sau dublarea întregului reper (fig. VII.10.4);

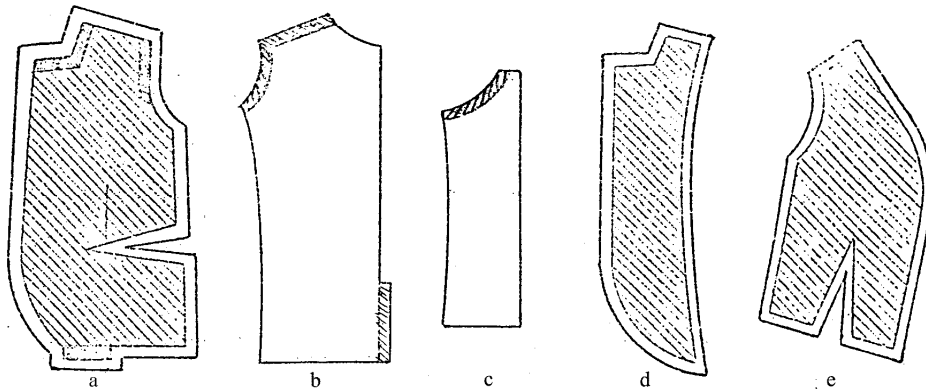


Fig. VII.10.4. Rigidizarea reperelor de îmbrăcăminte prin termolipire:

a – dublarea cu inserție termoadezivă a feței de sacou; **b** – dublarea cu inserție termoadezivă a liniei umărului, a răscoielii brațului și a zonei șlițului la spatele de sacou; **c** – dublarea cu inserție termoadezivă a liniei subbrațului la clinul față de sacou; **d** – dublarea cu inserție termoadezivă a bizetului; **e** – dublarea cu inserție termoadezivă a feței de vestă.

- realizarea plastroanelor pentru produsele de îmbrăcăminte exterioară (fig. VII.10.5 și fig. VII.10.6);
- înlocuirea unor cusături ascunse;
- conferirea unei rigidități și rezistențe crescute a reperelor produselor de îmbrăcăminte etc.

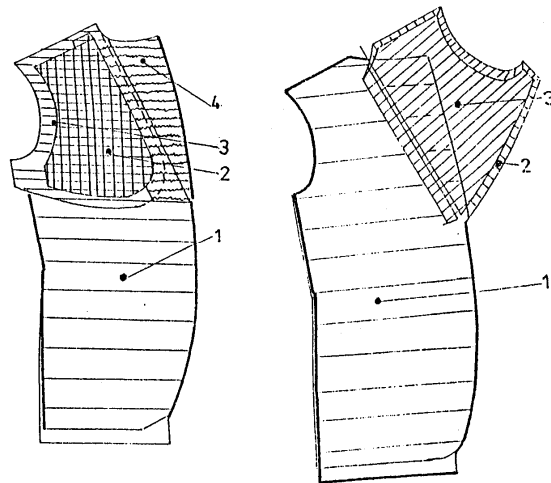


Fig. VII.10.5. Rigidizarea feței de sacou cu inserții termoadezive și realizarea plastronului:
 1 – inserție termoadezivă de bază; 2 – plastron; 3 – inserție termoadezivă pentru plastron;
 4 – inserție termoadezivă pentru rever.

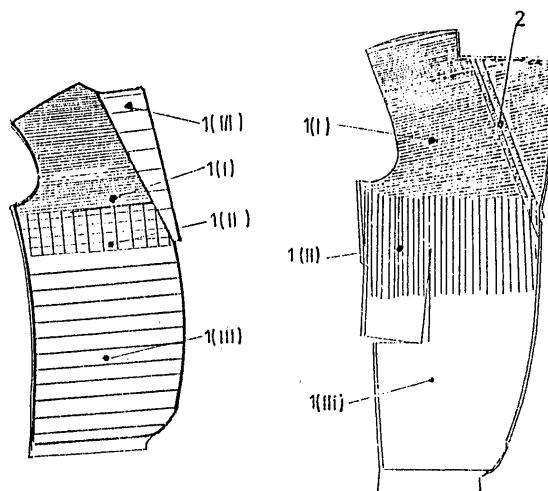


Fig. VII.10.6. Rigidizarea feței de sacou cu inserții multigrad:
 1 – inserție termoadezivă multigrad; 2 – bandă termoadezivă;
 I, II, III – zone de divizare a inserției multigrad.