

VIII. 8

UTILAJE PENTRU FINISAREA MATERIALELOR TEXTILE

Considerații generale

Procesele de finisare se realizează pe o mare varietate de utilaje, consecință a multiplelor forme de prezentare a materialelor textile (fibre, semifilate, pale, fire – sub diverse forme, țesături, tricoturi, cloșuri de pălării, ciorapi, bascuri, covoare, nețesute, plușuri, blănuri), a diferitelor tipuri de fibre (naturale și sintetice), precum și a amestecurilor acestora, în cele mai variate proporții.

În funcție de modul în care se efectuează procesul respectiv, utilajele se împart în trei grupe, și anume: aparate, mașini și instalații.

Aparatele se încadrează în grupa recipienților sub presiune și sunt racordate întotdeauna la un sistem de transfer al soluției, de regulă pompe de circulație și mai rar agitatoare. Denumirea de aparat este consacrată pentru procesele în care soluția – încălzită printr-un sistem intern – este vehiculată printr-un sistem de transfer, prin materialul textil staționar, care uneori este în mișcare.

Mașinile se caracterizează prin acționarea mecanică, electrică sau hidraulică a organelor active de lucru, care antrenează materialul textil sub formă de țesături sau tricoturi, mai rar palele din fibre și fire, prin soluția de tratare, de cele mai multe ori staționară sau recirculată, exceptând instalațiile cu jet, în care și materialul și soluția sunt vehiculate.

Instalațiile cuprind, pe lângă aparate și/sau mașini, sistemul de transfer al soluției, un sistem de transfer de căldură – intern sau extern –, pompa având rolul de a recircula soluția prin sistemul de încălzire. Tot în cadrul instalațiilor sunt cuprinse și rezervoarele anexe în care se pregătește flota, conductele de legătură. În componența instalațiilor intră:

- batiuri (scheletul de rezistență);
- dispozitive comune unui grup de mașini;
- dispozitive specifice mașinilor (tundere, scămoșare, pârlire etc.);

În funcție de rolul pe care-l îndeplinesc, dispozitivele comune se clasifică astfel:

1. Alimentatori:
 - pentru funii:
 - cu roți profilate;
 - cu bare longitudinale;
 - pentru foaie lată – cilindri de alimentare.
2. Conducători:
 - pentru funii – inele de porțelan;
 - pentru foaie lată:
 - cu acțiune la lizieră:
 - cu role;
 - cu clupe;
 - cu acțiune la partea centrală:
 - cu trunchi de con;
 - cu cilindri bifiletați;
 - cu cilindri curbați.
3. Despărțitori de funii.
4. Depunătoare:
 - pentru așezarea materialului în spații închise – cu trompă (manuale, semimecanice, mecanice);
 - pentru așezarea materialului în spații deschise:
 - cu cărucior;
 - pendulare.
5. Desfăcătoare de funii.
6. Dispozitive de înfășurare și desfășurare.
7. Compensatori.

VIII.8.1. Utilaje pentru pregătirea materialelor textile celulozice

În proiectarea unui procedeu de pregătire trebuie considerate operațiile care, prin efectul lor, corespund acestui obiectiv și anume: pârlire, descleiere, tratamente alcaline la cald, albire cu oxidanți. Aceste obiective trebuie să fie obținute cu degradări minime ale substratului fibros. Practic, pregătirea trebuie să asigure obținerea de țesături cu:

- hidrofilie și capacitate de sorbție a coloranților corespunzători;
- grad de alb satisfăcător și stabil;
- o suprafață fără cute sau falduri.

Operațiile de pregătire menționate se desfășoară pe cale umedă. În ceea ce privește problemele de uniformitate a tratamentelor, ele sunt legate întotdeauna de utilaje. În acest sens, defectele de uniformitate își au originea de cele mai multe ori, în utilaje discontinue și durate lungi, inerente acestora. Printr-un proces continuu, materialul textil este supus, pe toată lungimea lui, aceluiași tratament, obținându-se nu numai producții mai mari, ci și calitate mai bună.

Conducerea în stare întinsă pe utilaje corespunzătoare este necesară în special la țesături mixte, cu conținut de fibre sintetice.

VIII.8.1.1. Mașini de pârlit

Pârlirea are ca scop îndepărtarea de pe suprafața materialelor textile a capetelor de fibre, a fibrelor aderente și a capetelor de fire provenite din operațiile mecanice anterioare (țesere, tricotare etc.). Sunt utilizate pentru pârlirea firelor și țesăturilor.

Mașini de pârlit țesături. Sunt utilizate două tipuri: mașini de pârlit cu suprafețe încălzite și cu flacără.

Mașinile de pârlit cu suprafețe încălzite pot fi:

– *mașini de pârlit cu plăci*, unde țesătura atinge tangențial suprafața unor plăci metalice din fontă sau cupru, încălzite la 900...950°C prin arderea unui combustibil lichid sau gazos;

– *mașini de pârlit cu cilindri*, unde țesătura trece cu viteză de 100-110 m/min peste cilindrul încălzit ce se rotește cu 3-6 rot/min, în sens invers înaintării țesăturii. Încălzirea se realizează cu rezistențe electrice sau cu gaze de ardere. Mașinile cu cilindri încălziți cu gaze de ardere au un randament termic scăzut și se utilizează pentru pârlirea țesăturilor la care este necesară o curățire de suprafață (catifele, satin). În cazul mașinilor cu cilindri încălziți cu rezistențe electrice, temperatura de ardere poate fi controlată și reglată riguros.

Mașini de pârlit cu flacără. În aceste mașini, materialul textil trece cu viteza de 50-200 m/min pe deasupra unei flăcări, obținute prin arderea unor combustibili în arzătoare cu fantă. Pârlirea se face pe o parte sau pe ambele părți ale țesăturii, funcție de numărul și modul de amplasare a arzătoarelor și conducerea materialului textil. La ieșirea din mașină, materialul textil este condus printr-un dispozitiv de stingere a scânteilor prin udare. La țesăturile ce necesită descleiere, udarea se face chiar cu soluția de descleiere.

În funcție de alimentarea cu gaze de combustie ale mașinile de pârlit, se deosebesc două sisteme:

- când presiunea gazelor este folosită pentru alimentarea, cu amestecul gaz-aer;
- când presiunea gazelor este redusă la zero, amestecul de combustie fiind injectat cu ajutorul presiunii aerului.

Arderea amestecului de combustie se face în arzătoare. După modul în care flacăra ajunge pe suprafața materialului textil, se deosebesc arzătoare cu cameră de ardere: deschisă, închisă și speciale. Dintre cele speciale amintim sistem Caromatic, Parex, Double-jet, Pyrotrop etc. La mașinile moderne se realizează un control automat al parametrilor flăcării, cum ar fi: intensitatea, înălțimea, lungimea, poziția față de materialul textil, raportul aer/combustibil și uneori a temperaturii la suprafața materialului.

Caracteristicile principale ale unei mașini de pârlit cu flacără care realizează pârlire dublă sau pe ambele fețe ale țesăturii sunt prezentate în tabelul VIII.8.1.

Tabelul VIII.8.1

Caracteristici tehnice ale mașinii de pârlit cu flacără EG-90

Caracteristici tehnice	Valori
Număr de arzătoare	1-2
Viteza de lucru, m/min	30-150
Lățimea de lucru, mm	1800-3800
Consum de apă la răcirea cilindrilor de conducere a țesăturii, l/min	5
Puterea termică instalată, kW/m arzător	25-100
Debitul gazelor de evacuare, m ³ /h	8000
Putere instalată, kW	5,5
Puterea motorului electric de antrenare, kW	4,5
Consum de gaz metan/arzător, m ³ /h	9

Pierderile de masă admise în operația de pârlire sunt 0,5%, la pârlirea pe o singură parte, și 1%, la pârlirea pe ambele.

Mașini pentru pârlit fire. Pentru pârlirea firelor se utilizează mașini de pârlit cu flacăra și mașini cu radiații infraroșii.

Mașinile de pârlit cu flacăra sunt prevăzute cu arzătoare de forma unor țevi perforate, în care se realizează arderea amestecului carburant. Pe direcția longitudinală, arzătorul este prevăzut cu o fantă, pentru introducerea firului în partea centrală și pentru scoaterea lui. Gazele de ardere sunt aspirate și evacuate.

Mașinile de pârlit cu rezistențe electrice (RI) sunt bilaterale, având câte 60 de arzătoare pe fiecare parte. Arzătoarele sunt prevăzute cu un locaș, de secțiune corespunzătoare fineții firului, cu care, în timpul curățirii, vine în contact. Mașinile electrice pentru pârlirea firelor sunt dotate cu dispozitive de reglare a temperaturii până la 1100 °C. Consumul de energie electrică este de circa 20W/arzător/oră.

VIII.8.1.2. Utilaje pentru spălarea materialelor textile

Spălarea se poate realiza la materialele textile sub formă de funie și în foaie întinsă.

VIII.8.1.2.1. Mașini de spălat materiale sub formă de funie

Principiul de funcționare constă în îmbibări și stoarceri ale materialului sub formă de funie în flota de spălare.

Mașinile clasice utilizate sunt de două tipuri: în funie întinsă și în funie liberă.

Mașinile de spălat în funie întinsă realizează spălarea prin circulația funiilor de țesătură sub formă de spirală prin soluția din cadă, cu ajutorul roților de conducere. Stoarcerea se face după fiecare spirală, iar intensificarea procesului de spălare se face prin stropirea suplimentară a funiilor, înainte și după stoarcere. Mașinile de spălat în funie întinsă prezintă inconvenientul de a supune țesătura unor tensiuni mari.

Mașinile de spălat în funie liberă realizează spălarea funiilor de țesătură prin deplasarea liberă a acestora sub formă de falduri prin cada cu soluție, unul din pereții laterali ai căzii fiind înclinat. Circulația funiilor prin mașină se face sub formă de spirală. Pentru intensificarea transferului de masă, aceste mașini au fost compartimentate cu căzi sub formă de pipe. Mașinile de spălat Multiflex sunt formate din șase pipe, în care este depusă funia de țesătură. Cantitatea de țesătură dintr-o pipă este de circa 30 kg, durata depozitării la viteza de 200 m/min este de 1 minut. Efectul de stoarcere este îmbunătățit prin folosirea cilindrilor aeroflecși. Circulația flotei se face în contracurent față de materialul textil.

Mașinile moderne sunt mașini compartimentate, construite din oțel inox, care antrenează funia de material textil în mod asemănător cu cel al instalațiilor de vopsire cu jet. Mașina este formată din mai multe compartimente. Funia de material, după ce a intrat în primul compartiment, avansează în spirală, până la ultimul compartiment. Circulația țesăturii în baia de tratare este liberă, ceea ce permite relaxarea și evitarea mărcării cutelor, fiecare ciclu reprezentând în fapt o combinație între un tratament intens în funie și depozitarea materialului în flotă (fig. VIII.8.1). Circulația flotei se realizează în contracurent în cadrul compartimentelor, procesul fiind intensificat sub acțiunea jetului de soluție și prin stoarceri succesive, la trecerea dintr-un compartiment în altul. Principalele

caracteristici tehnice ale unei mașini de spălat în funie cu antrenare suplimentară cu jet de soluție sunt prezentate în tabelul VIII.8.2.

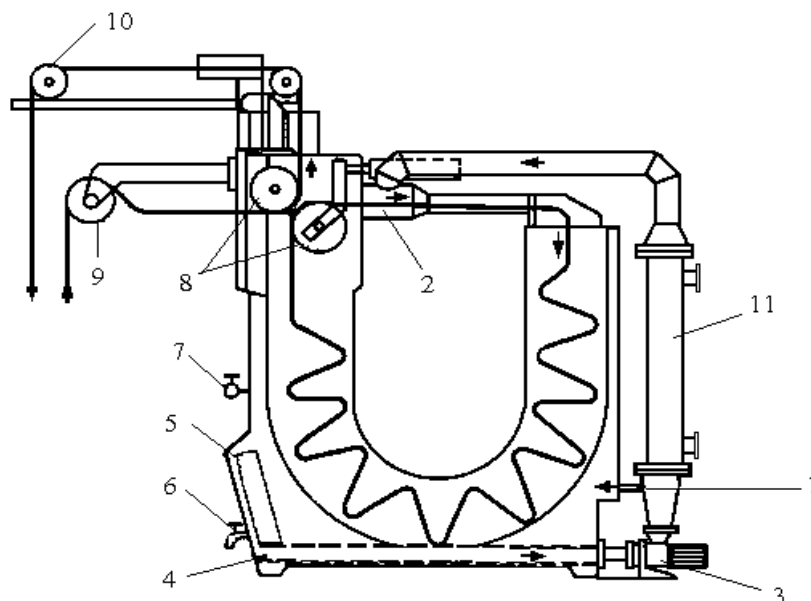


Fig. VIII.8.1. Schema unei mașini de spălat în funie cu antrenare suplimentară cu jet de soluție:
 1 – sistemul de contracurent; 2 – jet; 3 – pompa de circulație; 4 – filtru; 5, 6 – robinete pentru scurgere; 7 – ventil de alimentare; 8 – cilindri de stoarcere; 9 – hașpelul de antrenare a funiei în mașină; 10 – rolă de conducere; 11 – schimbător de căldură.

Tabelul VIII.8.2

Caracteristici tehnice ale mașinii continue de spălat în funie WR

Caracteristici tehnice	Valori
Viteza materialului, m/min	10-100
Capacitate de încărcare a unui compartiment, kg	40
Număr compartimente	4;6;8;10;12
Consum de apă, l/kg material	4-12
Sistem de transport al materialului	Cilindri de stoarcere + jet slab
Dimensiuni, mm:	
– lungime	3200;4100;5000;5900;6800
– lățime totală	3500
– înălțime	3000

Mașinile sunt utilizate pentru spălarea și albirea țesăturilor și tricotelor.

VIII.8.1.2.2. Mașini de spălat în foaie lată

Principiul de funcționare constă în trecerea țesăturii de un număr variabil de ori pe rolele din cadă și apoi printre cilindrii de stoarcere, operațiuni repetate în funcție de numărul căzilor.

La baza construcției acestor mașini stă principiul asigurării duratei necesare de îmbibare a materialului textil cu soluția de spălare, îndepărtarea soluției rezultate din stoarcere, precum și alimentare cu soluția proaspătă, pentru o mai bună eficacitate a procesului de spălare. Eficacitatea operației depinde și de modul de conducere a țesăturii, precum și de asigurarea unor stoarceri repetate.

Astfel, în construcția mașinilor de spălat intră, pe lângă cadă, role de conducere, sistemul de alimentare cu soluție, cilindri de stoarcere, sistemul de duze (conducte perforate) pentru îmbibarea cu soluția de spălare și, uneori, sisteme suplimentare de intensificare a transferului de masă, ce produc mișcări mecanice țesăturii sau soluției, contribuind astfel la o penetrare avansată a acesteia prin material, favorizând procesul de spălare. Tot în sistemul de agitare poate fi considerat și sistemul cu vid. Un avantaj mai puțin evident la utilizarea vidului o constituie îndepărtarea murdăriei vâscoase și a celei solubile la concentrații ridicate. În acest fel se reduce consumul de apă și crește eficacitatea spălării. Utilizarea fantelor cu vid, în partea anterioară îmbibării cu soluția de spălare, conduce la micșorarea umidității materialului și implicit la micșorarea diluțiilor băilor de spălare.

Cele mai utilizate mașini de spălat sunt cele care funcționează pe principiul contracurentului, când eficacitatea spălării este mult îmbunătățită, iar consumul de apă, energie și auxiliari chimici este mai mic. Caracteristicile unei mașini de spălat țesături din bumbac, prevăzută cu role suplimentare pentru conducerea țesăturii în cadă sunt prezentate în tabelul VIII.8.3.

Tabelul VIII.8.3

Caracteristici tehnice ale mașinii de spălat tip Lavotex

Caracteristici tehnice	Valori
Lățimea materialului textil, mm	1000-2200
Viteza de lucru, m/min	15-120
Temperatura maximă, °C	98
Alungirea maximă a materialului, %	3
Consum de apă, l/kg. material	7,5
Grad maxim de spălare, %	84
Număr de compartimente de spălare	2-6
Consum de abur/modul, la 0,6MN/m ² , kg/h	2200
Consum de aer comprimat/modul, la 0,7 MN/m ²	265
Consum de energie electrică/modul, kWh	7
Masa(la 1000 mm lățime), kg	7000
Forța de stoarcere la 1200 mm lățime material, kN	
– între compartimente	30
– la ieșire din cuvă	12
Cantitatea de țesătură conținută/modul, m	32

VIII.8.1.3. Utilaje pentru procese discontinue de pregătire

Pentru procesele discontinue de pregătire, clasificarea utilajelor se face funcție de modul de conducere a materialului textil:

- *funie*: cada cu vârtelniță, instalațiile cu jet, instalațiile de fierbere alcalină cu autoclave verticale, bazine;
- *foaie lată*: jigherul, aparatele cu suluri perforate, instalațiile de fierbere alcalină cu autoclave orizontale.

Pentru pregătirea firelor pe bobine, sculuri sau suluri de urzeală se folosesc aparatele de vopsit.

Instalațiile de fierbere alcalină cu autoclave verticale sunt formate din 1-2 autoclave, cuplate la un schimbător de căldură, o pompă pentru circulația soluției și instalații anexe pentru dizolvarea și obținerea soluției de fierbere. Autoclavele sunt construite din virole de oțel sudate și având o grosime de 14-15 mm. La partea superioară, autoclavele se închid cu un capac plan (pentru autoclave cu fierberea deschisă) sau tip calotă sferică (pentru autoclave ce lucrează la presiune). Țesătura se încarcă în autoclavă cu ajutorul unui depunător mecanic, iar soluția alcalină este adusă concomitent cu alimentarea cu material. În final, se face o dezaerare a instalației. Circulația soluției se face în ambele sensuri. În timpul răcirii autoclavei, căldura soluției de fierbere este recuperată și folosită pentru încălzirea apei destinate spălării țesăturii din autoclavă. Capacitatea autoclavelor variază de la 1000 la 3000 kg țesătură, temperatura de fierbere fiind de 120...130°C, densitatea de depunere a țesăturii circa 200-285 kg/m², raportul de flotă 2:1-5:1, iar un ciclu complet (încărcare, tratare, descărcare) poate ajunge până la 12 ore. Consumul specific de abur este variabil și se situează între 0,75 și 2,0 kg abur/kg țesătură uscată.

Instalațiile cu autoclave orizontale sunt utilizate pentru tratarea materialelor sensibile, sub formă de funie sau foaie lată, depuse pe un cărucior, care se introduce în autoclavă. Cărucioarele au fundul perforat, care permite circulația soluției de fierbere alcalină prin material.

Bazinele sunt construite din beton placat cu gresie antiacidă, iar dimensiunile trebuie alese în funcție de capacitatea autoclavelor de fierbere alcalină. Dezavantajul principal al bazinelor este acela că apar neuniformități în tratarea materialelor textile pe toată lungimea lor, astfel materialul depus la început va staționa în bazin cel mai mult. Materialul se depune în bazin prin intermediul depunătoarelor cu cărucior.

VIII.8.1.4. Utilaje pentru procese semicontinue și continue de pregătire

În principiu, în structura agregatelor pentru procesele semicontinue și continue intră aceleași tip de utilaje, din punct de vedere funcțional, indiferent de forma de prezentare a materialului textil (funie sau foaie lată), grupate sub forma unor unități. O unitate este alcătuită din:

- utilaje pentru impregnare;
- utilaje pentru desăvârșirea reacțiilor chimice;
- utilaje pentru spălare.
- compensatori.

Procesul de pregătire se poate efectua continuu pentru toate operațiile sau continuitatea poate fi aplicată numai pentru anumite operații (tratament alcalin, albire etc.)

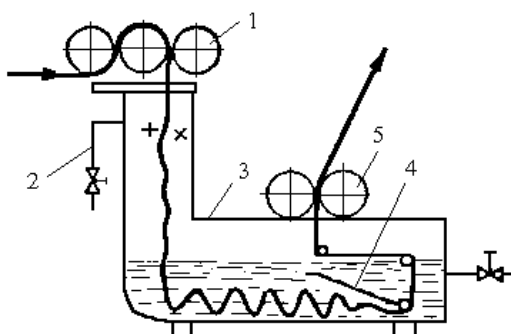
VIII.8.1.4.1. Utilaje pentru procese continue cu conducerea țesăturii în funie

a. Utilaje pentru impregnare

Saturatoarele sunt utilizate pentru impregnarea materialelor textile ude sau uscate, având cada de tratare în formă de L. În funcție de natura flotelor, cada se confecționează

din oțel inoxidabil, poliester armat cu fibre de sticlă etc. La partea superioară a părții verticale se găsește primul sistem de stoarcere, format din trei cilindri, realizându-se un grad de stoarcere de 80% a materialului umed sau se elimină aerul din materialul uscat, favorizându-se astfel udarea. Funia parcurge canalul vertical, după ce în prealabil a fost așezată sub formă de falduri, este stropită intens, după care intră în soluția din cadă. Capacitatea căzii este de circa 400 l. La ieșire din cadă funia este stoarsă de al doilea sistem de stoarcere, de tip aeroflex, obținându-se un grad de stoarcere de 100-130% (fig. VIII.8.2).

Fig. VIII.8.2. Saturator:
1, 5 – cilindri de stoarcere;
2 – conducte pentru alimentare cu soluție;
3 – cadă; 4 – placă perforată.



Alimentarea cu soluție, precum și recircularea ei în saturator, se fac cu ajutorul unei pompe centrifuge, iar menținerea constantă a nivelului și concentrației soluției se face automat.

b. Utilaje pentru desăvârșirea reacțiilor chimice

Pipele sunt tunele de depozitare (J-Box) construite din oțel inoxidabil sau material plastic. Pipa este formată din două părți: o parte dreaptă și una arcuită. Fiecare parte este alcătuită dintr-un număr de tronsoane. După rolul lor, pipele sunt de trei tipuri: de depozitare, de tratare și depozitare și de aburire. Folosite în diverse scopuri (depozitare, tratare, aburire), ele se confecționează corespunzător, din: oțel inoxidabil (aburire alcalină, albire cu H_2O_2 , descleiere), gresie, titan (albire cu $NaClO_2$), material plastic armat cu fibre de sticlă (albire cu $NaOCl$, acidulare, bisulfitare), și asigură tratament uniform pe toată lungimea materialului.

Pipele de depozitare sunt de diferite capacități (1500-3000 kg). Un alimentator tip hașpel alimentează continuu pipa cu material. Pipele de capacități mari sunt prevăzute și cu depunătoare. Sunt utilizate pentru depozitarea funiilor de material, în vederea desăvârșirii reacțiilor chimice.

Pipele de tratare și depozitare sunt utilizate pentru tratarea țesăturilor cu diverse soluții de albire, descleiere, tratamente alcaline. Soluția de tratare este recirculată, iar peretele inferior al părții arcuite este înlocuit printr-un ansamblu de role mobile, situate într-un bazin mic, în care se colectează soluția de tratare. Sunt utilizate la materialele din fire mai torsionate și la amestecuri de fibre pes/bumbac, unde apare problema cutelor.

Pipele de aburire sunt folosite pentru aburirea materialelor, în vederea desăvârșirii reacțiilor chimice, în operațiile de tratare alcalină și albire. Astfel, pipele sunt închise la partea inferioară, aburirea realizându-se cu abur direct, la temperatura de 100...105⁰C. Unele pipe sunt prevăzute cu un sistem de preaburire. Pipele sunt izolate, în vederea diminuării pierderilor de căldură.

Partea de spălare se realizează pe mașini continue în funie liberă (vezi mașini de spălat).

Compensatorii tip pipă se construiesc pentru 3-5 min depozitare și se așază între diferite mașini din agregat, având rolul de a compensa diferențele de viteză care ar putea să apară.

De exemplu, o linie de pregătire în funie cuprinde trei unități, în care țesătura este impregnată, depusă (în condiții corespunzătoare de temperatură și durată) în pipe și apoi spălată într-o mașină de spălat în funie liberă, pentru a trece apoi în unitatea următoare fără resturi de agenți chimici și produse de reacție. În prima unitate se execută un tratament alcalin, la temperatura de 100°C, timp de 2 ore; în unitatea a doua, țesătura poate fi tratată o oră, la temperatura obișnuită, cu hipoclorit de sodiu, sau supusă acidulării; în unitatea a treia urmează albirea cu apă oxigenată. Schema unei unități din cadrul unui agregat de albire este prezentată în fig. VIII.8.3.

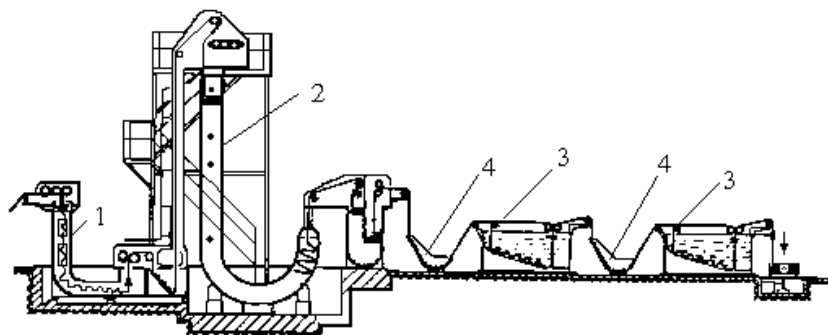


Fig. VIII.8.3. Schema unei unități din cadrul agregatului de albire continuă:
1 – saturator; 2 – pipă; 3, 4 – mașini de spălat.

VIII.8.1.4.2. Utilaje pentru procese continue cu conducerea țesăturii în foaie lată

a. Sisteme de impregnare

Fulardele sunt utilizate pentru impregnarea și stoarcerea materialelor textile cu diverse flote de tratare. Fulardele sunt mai puțin utilizate pentru impregnarea materialelor în operațiile de pregătire. Sunt des utilizate în procesele de vopsire și apretare (vezi cap. Vopsire).

Cada cu role este paralelipipedică, în interiorul căreia sunt amplasate două rânduri de role, așezate decalat, peste care trece materialul textil ce se îmbibă cu soluție. La ieșirea din cadă are loc stoarcerea materialului.

Sisteme noi de impregnare. Pentru operațiile de pregătire, sistemele clasice de impregnare, bazate pe diferențe de grade de stoarcere, au scăzut din importanță în fața unor sisteme noi, ce presupun preluarea unei cantități mărite de flotă, până la 150% grad de stoarcere, într-un timp foarte scurt, fără schimb de lichid. Acestea sunt sisteme economice, care utilizează cantități mici de flotă, în concentrații reduse, cu consecințe pozitive directe asupra reducerii poluării mediului. Prezintă un grad mare de universalitate și oferă o

reproductibilitate mărită, fiind echipate cu sisteme automate de dozare a substanțelor chimice și de control riguros al gradului de preluare (vezi Vopsire continuă).

b. Utilaje pentru desăvârșirea reacțiilor chimice

Aceste instalații diferă după modul cum se realizează depozitarea în vederea desăvârșirii reacțiilor chimice:

- camere de reacție cu depunerea materialului în pipe (J-Box) sau în formă de U (U-Box);
- aburitoare:
 - cu depunerea și conducerea materialului pe role (pat cu role);
 - cu conducerea materialului în stare întinsă pe role, în prima fază și apoi depus în stare relaxată pe role, în a doua fază;
 - cu depozitarea și conducerea materialului pe benzi transportoare;
 - cu deplasarea materialului sub formă de falduri pe role;
 - cu înfășurarea-desfășurarea materialului pe role, în proces continuu;
 - ce lucrează la presiune (aburitoare tip autoclavă cu transportul materialului în stare întinsă pe role).

c. Mașini de spălat

Sunt de tipul unor căzi cu role, unele prevăzute cu dispozitive speciale de intensificare a procesului de spălare (vezi mașini de spălat). Compensatorii utilizați sunt cu role sau tip cadă.

Pentru tehnologiile semicontinue de albire sau tratament alcalin se utilizează instalațiile care funcționează după procedeul fulardare-rolare (pad-roll), instalații folosite și în procesul de vopsire (vezi Utilaje pentru vopsire)

Sunt tehnologii în care pregătirea materialelor textile se face continuu pe toate operațiile (fig. VIII.8.4).

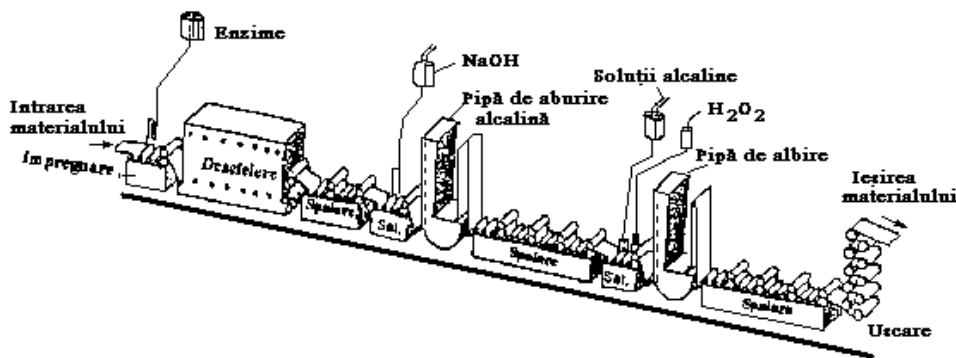


Fig. VIII.8.4. Schema unei instalații continue pentru pregătire în foaie lată.

VIII.8.1.4.3. Utilaje pentru procese semicontinue

Sunt compuse din cada de impregnare și stoarcere, sistemul de încălzire, camera mobilă de reacție termică, unde materialul este înfășurat pe suluri uriașe, de 5000-8000 m.

Aceste instalații funcționează după procedeul fular-dare-depozitare la cald prin înfășurare (pad-roll). Sunt utilizate în mod frecvent și la vopsire (vezi Instalații de vopsire).

VIII.8.2. Utilaje pentru pregătirea țesăturilor tip mătase

Utilaje pentru termofixare. Cele mai răspândite sunt ramele de uscat și întins, adaptate constructiv la caracteristicile operației de termofixare. Astfel aceste adaptări implică, în primul rând, obținerea temperaturilor de termofixare ($170...230^{\circ}\text{C}$), utilizare de clupe cu ace, pentru introducerea țesăturilor cu avans, și o circulație corespunzătoare a aerului cald (vezi rame de uscat-termofixat). Se mai utilizează și mașini de termofixare cu cilindri după modelul uscătoarelor cu cilindri, însă prezintă inconvenientul esențial legat de imposibilitatea controlării și reglării lățimii țesăturii.

Utilaje pentru dezancolare, degomare. Pentru procese *discontinue* se utilizează utilaje pentru prelucrare în funie (căzi cu vârtelniță), iar pentru foaie lată, jigherul cu conducerea fără tensionare a țesăturii.

Pentru procese *continue* se utilizează mașini la care transportul materialului se face prin atârănare, la fel ca la aburitoare sau uscătoare cu conducerea materialului sub formă de falduri (fig. VIII.8.5). După o impregnare și stoarcere într-o cadă mică cu soluția de tratare situată în partea anterioară a mașinii, aceasta este depusă sub formă de falduri în camera de tratare și condusă până la partea posterioară, prin soluție. La ieșire din cada de tratare se face o stoarcere, după care urmează o spălare pe o mașină de spălat cu role. Tratamentele se realizează cu soluții apoase, temperatura maximă ajungând la 98°C , soluția fiind recirculată continuu prin intermediul unei pompe centrifuge.

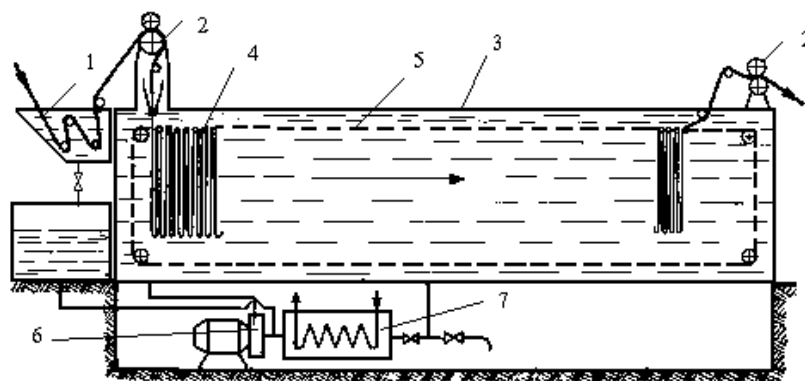


Fig. VIII.8.5. Schema unei instalații pentru dezancolat:

1 – cadă mică; 2 – cilindri de stoarcere; 3 – cadă de tratare; 4 – role cu țesătură; 5 – lanțul fără sfârșit pentru antrenarea rolelor; 6 – pompă de circulație; 7 – sistemul de încălzire.

Utilaje pentru degresare-spălare. Pentru procese *discontinue* se utilizează jigherul, iar pentru procese *continue*, instalațiile, care sunt formate din mai multe căzi cu role, în care flota încălzită este recirculată continuu și trimisă asupra țesăturii sub formă de jeturi, prin intermediul unor conducte perforate. Unele instalații sunt prevăzute cu dispozitive

suplimentare pentru intensificarea tratamentului (Pulsator, Turbinator, Vibrotex etc.). Pentru țesăturile din fibre sintetice și în special din fire texturate, este important ca utilajul de spălare să fie prevăzut cu posibilități de relaxare. În acest sens sunt construite mașini cu compartimente de relaxare pe benzi transportoare.

Instalațiile de saponificare (pretratare) a țesăturilor din fibre poliesterice sunt destinate tratamentelor cu soluții de NaOH, în scopul obținerii unor însușiri noi ale țesăturilor. Instalațiile de saponificare sunt formate din: sistemul de impregnare (de cele mai multe ori de tip fulard sau alte sisteme), partea pentru desăvârșirea reacțiilor chimice (un aburitor cu role) și partea de spălare și neutralizare (o mașină cu mai multe căzi cu role). Schema unei instalații de saponificare este prezentată în fig. VIII.8.6, iar caracteristicile tehnice în tabelul VIII.8.4.

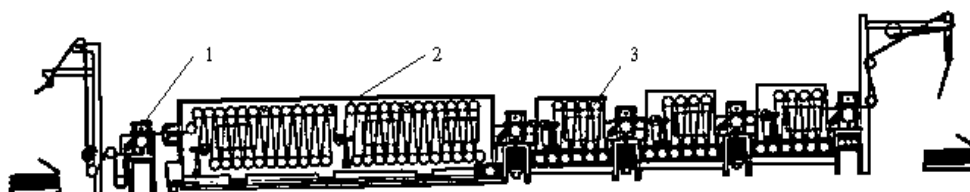


Fig. VIII.8.6. Schema unei instalații de saponificare Brugman:
1 – fulard de impregnare; 2 – aburitor cu role; 3 – mașina de spălat și neutralizat.

Tabelul VIII.8.4

Caracteristici tehnice ale unei mașini de saponificat (pretratare) Brugman

Caracteristici tehnice	Valori
Viteza materialului, m/min	30; 60; 90
Capacitatea aburitorului, m	60; 90; 120
Temperatura din aburitor, °C	105
Pierdere de masă a țesăturii, %	5-20

VIII.8.3. Utilaje pentru pregătirea tricotelor

Utilajele folosite la pregătirea tricotelor sunt discontinue (hașpelul și instalațiile cu jet) și continue. Dintre utilajele continue folosite la pregătirea tricotelor, cele mai întâlnite sunt cele cu cilindri perforați, dar care prezintă totuși dezavantajul că nu permit contracția necesară eliminării tensiunilor din tricot și voluminizarea corespunzătoare a firelor texturate. Pentru relaxare și voluminizare se folosesc compartimente speciale de depozitare și relaxare. Există diferite soluții, cum ar fi: depozitarea materialului pe o bandă

transportoare, depozitarea materialului complet imersat în flotă, depozitarea materialului pe două benzi transportoare, care oferă posibilitatea schimbării poziției pliului etc. Pentru operațiile de albire continuă se mai pot utiliza și instalațiile de albire a funiilor de țesătură, cu desăvârșirea reacțiilor în pipe.

VIII.8.4. Utilaje pentru mercerizare

VIII.8.4.1. Utilajul mercerizării cu hidroxid de sodiu

VIII.8.4.1.1. Mașini de mercerizat fire

Firele în sculuri sunt mercerizate pe mașini cu acțiune discontinuă, iar firele de urzeală pe mașini cu acțiune continuă.

Mașinile de mercerizat fire în sculuri sunt construite pe principiul fixării sculurilor într-o unitate de bază formată din doi cilindri și antrenarea acestora prin soluție. Cilindrii sunt fixați în lagăre numai la un capăt, pentru a permite montarea și scoaterea sculurilor. Unul dintre cilindri este montat în lagăre fixe, iar celălalt în lagăre mobile, pentru a permite modificarea distanței dintre axe, prin acționare hidraulică, în vederea realizării tensiunii dorite în procesul de mercerizare. Stoarcerea se face prin intermediul unui cilindru, presat hidraulic pe cilindru cu lagăre fixe. După poziția cilindrilor purtători de sculuri, mașinile de mercerizat sunt:

Mașini de mercerizat cu așezarea sculurilor pe verticală. Perechile de cilindri sunt repartizate bilateral față de suportul central comun. Cilindrii superiori ai fiecărei perechi sunt montați în lagăre mobile pe verticală, iar cilindrii inferiori în lagăre fixe și execută mișcări de rotație în ambele sensuri. Pe fiecare parte a mașinii sunt prevăzute căzi pentru diferite soluții. Soluțiile de tratare sunt trimise asupra sculurilor prin stropire, prin intermediul unor conducte perforate. Pe o pereche de cilindri se montează 1,5-2,5 kg sculuri, impregnarea durează circa 90 s, după care urmează o spălare, în stare tensionată, cu apă fierbinte și apoi cu apă rece. Distanța dintre cilindrii suport variază în decursul diferitelor faze, atingând un maxim în timpul spălării cu apă caldă. Întreaga operație de mercerizare durează 3-5 min.

Mașina de mercerizat cu așezarea sculurilor pe orizontală. Este formată din două perechi de cilindri, așezați bilateral față de un suport comun, un număr variabil de căzi cu soluții, conducte și pompă de circulație. După încărcare, care se efectuează manual, sculurile sunt tensionate și apoi se aduce, sub ele, pe un suport mobil, cada cu soluția de mercerizat, după care cilindrii sunt roțiți. După tratare cu hidroxid de sodiu, se înlocuiește cada cu soluție cu o nouă cadă în care se găsește apă. Concomitent cu spălarea firelor prin trecerea lor prin apă caldă, are loc și o spălare suplimentară, cu jeturi de apă. După efectuarea tuturor tratamentelor, care se efectuează mecanizat, scoaterea lor de pe suporturi se face manual.

Mașina de mercerizat cu suport rotativ. Sculurile, așezate orizontal, trec în opt zone, prin deplasarea periodică a suportului, de 45 s, fiind astfel supuse, pe rând, acțiunii hidroxidului de sodiu, băilor de spălare, acidulare, în căzi staționare.

Mașini de mercerizat fire de urzeală. Asigură mercerizare continuă a firelor paralele rezultate de pe mai multe suluri de urzeală, prin trecerea acestora printr-un număr variabil de căzi, pentru mercerizare, spălare, neutralizare și spălare. După stoarcerea lor în ultima cadă, firele sunt conduse peste cilindri încălziți ai unui uscător. Productivitatea unei mașini este de circa 400 kg/h.

VIII.8.4.1.2. Mașini de mercerizat țesături

În construcția mașinilor pentru mercerizarea cu hidroxid de sodiu se găsesc dispozitive care asigură realizarea următoarelor operații: întindere, îmbibare cu hidroxid de sodiu, spălare, dezalcalinizare, neutralizare și spălare finală. După modul cum se realizează tensionarea materialului textil impregnat cu soluția de mercerizare, mașinile de mercerizat sunt împărțite în: cu lanț, fără lanț și mixte. În funcție de temperatura flotei de mercerizare, mașinile de mercerizat pot efectua mercerizarea la cald, 60°C sau la rece, 15...18°C (clasică). Mașinile de mercerizat produse în prezent răspund cerințelor impuse de proces, sunt modulate și flexibile, cu posibilități de a lucra la rece și la cald, din uscat sau ud.

Mașini de mercerizat cu lanț

Impregnarea cu soluția de hidroxid de sodiu se realizează pe material uscat sau ud, cu ajutorul fulardelor cu trei cilindri sau a unor dispozitive speciale de impregnare (Flexnip). Din dispozitivul de întindere în lățime, țesătura intră în primul fulard, apoi trece peste o serie de cilindri (stabilizator), care asigură o egalizare a contracțiilor, după care intră în al doilea fulard. Alimentarea cu soluție a căzii fulardelor se face cu o pompă.

Dispozitivul cu lanțuri este format din două lanțuri cu clupe care, prin mersul lor divergent, imediat ce au fixat țesătura după al doilea sistem de impregnare o supun întinderii în lățime. În ansamblu, lanțurile au inițial un mers divergent, apoi paralel și, în partea finală, un mers convergent, necesar îndepărtării țesăturii din clupe. Datorită posibilităților de apropiere și îndepărtare a celor două lanțuri, se poate realiza întinderea necesară obținerii luciului dorit, cât și prelucrării țesăturilor de diferite lățimi.

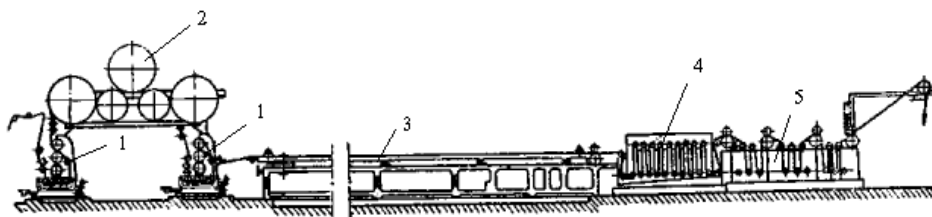


Fig. VIII.8.7. Instalație de mercerizare cu lanț:

1 – fularde de impregnare; 2 – cilindri de stabilizare a contracției; 3 – ramă de întindere;
4 – dezalcalinizator; 5 – mașină de spălat-neutralizat.

Dispozitivele de spălare asigură în prima parte, recuperarea hidroxidului de sodiu, iar în a doua, spălarea și neutralizarea acestuia din material. Recuperarea hidroxidului de sodiu începe o dată cu ieșirea țesăturii din al doilea fulard, prin stropire cu soluție diluată de NaOH în partea de întindere cu lanț (când se continuă procesul de stabilizare început la

ieșirea materialului din cada primului fulard) și în partea finală a agregatului, cu apă. În altă variantă, țesătura, stropită cu apă sau soluție diluată de hidroxid de sodiu pe fața superioară, este trecută peste o fantă a unei pompe de vid. În această variantă se recuperează 70-80% din hidroxidul de sodiu, având concentrația soluțiilor de până la 40 g/l. Îndepărtarea avansată a hidroxidului de sodiu se desăvârșește în dezalcalinizator. Dezalcalinizatorul asigură cea mai bună recuperare prin spălarea hidroxidului de sodiu, prin acțiunea alternativă a apei și a aburului. Recuperarea se realizează prin condensarea aburului pe țesătură și spălări succesive, urmate de stoarcere finală. Dezalcalinizatorul este format dintr-o cadă închisă cu capac mobil, compartimentată, prevăzută cu două rânduri de role pentru conducerea țesăturii. În interiorul dezalcalinizatorului sunt așezați cilindri de conducere, țevi perforate pentru abur și căzi dispuse în trepte, înclinate față de sensul circulației țesăturii. Datorită acestui aranjament, soluția alcalină fierbinte curge dintr-o cadă în alta. Din dezalcalinizator, țesătura este trecută la o mașină de spălat prevăzută cu mai multe compartimente. În primul are loc spălarea cu apă rece, neutralizare cu o soluție de acid clorhidric sau sulfuric, după care, din nou o spălare, pentru îndepărtarea urmelor de acid. (fig. VIII.8.7).

Mașini de mercerizat fără lanț (cu role). Efectuează, în principiu, aceleași operații ca și mașinile cu lanț, și anume: impregnare, stoarcere, extracție, recuperare, spălare, acidulare și spălare. Înainte de intrare în cada de impregnare, țesătura este trecută printr-un dispozitiv de desfacere în lățime, format din cilindri curbați și bifiletați. Numărul acestor dispozitive este funcție de cel al foilor de țesătură suprapuse care se mercerizează concomitent. Impregnarea țesăturii cu hidroxid de sodiu se realizează într-o cadă paralelipipedică, prevăzută cu un număr de circa 24-36 cilindri, așezați decalajați pe două rânduri, în așa fel încât la trecerea de pe un cilindru pe altul să nu existe intervale. Cilindri inferiori (goi în interior), din fontă, sunt scufundați în soluție și antrenați mecanic, iar cei superiori sunt cauciucați, iar primul și ultimul sunt antrenați mecanic, restul prin fricțiune. Întinderea în lungime se face prin tensionarea la intrarea în mașină, iar după aceea prin reglarea vitezei cilindrilor la fiecare compartiment. Constrația în lățime se reglează prin modificarea presiunii cilindrilor superiori. Îmbibarea se realizează și prin stropirea materialului cu soluție.

Zona de stabilizare este asemănătoare, atât constructiv cât și funcțional, cu zona de mercerizare. *Spălarea* cu apă fierbinte se realizează prin stropire și îmbibare, în scopul creșterii randamentului de recuperare a hidroxidului de sodiu din materialul textil. Partea de recuperare a hidroxidului de sodiu este continuată în dezalcalinizator. Partea de spălare, acidulare, spălare este asemănătoare cu cea a mașinilor de mercerizat cu lanțuri. Viteza țesăturii poate ajunge până la 100 m/min, la o durată totală de tratare de 50 s, și o presiune pe linia de contact a cilindrilor de stoarcere de 41 daN/cm. Schema unei instalații de mercerizare cu role este prezentată în fig. VIII.8.8.

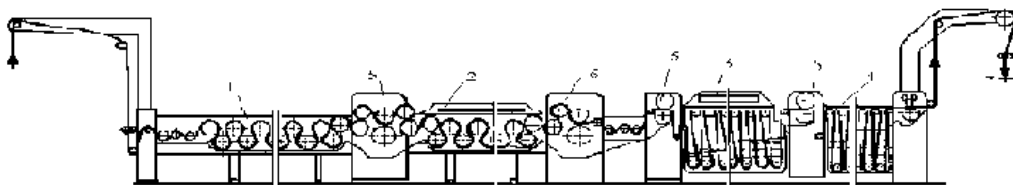


Fig. VIII.8.8. Instalație de mercerizare fără lanț:

1 – zona de mercerizare; 2 – zona de stabilizare; 3 – dezalcalinizator; 4 – mașină de spălat;
5, 6 – dispozitive de stoarcere.

Mașini de mercerizat mixte (cu role și lanț). Construcția acestor mașini cuprinde o primă zonă, formată din secțiuni de impregnare, răcire și reacție, unde țesătura este condusă pe principiul fără lanț, după care urmează zona de stabilizare, ce cuprinde un dispozitiv cu lanț. Aceste mașini cumulează avantajele ambelor tipuri de mașini de mercerizat cu lanț și fără lanț, asigurându-se un efect de mercerizare uniform, o bună stabilitate dimensională pe ambele direcții, în condițiile unui regim de lucru la cald sau rece și a unor consumuri reduse de substanțe chimice, apă, abur.

Fularul de mercerizare. Este utilizat pentru mercerizarea unor cantități mici de țesături. Principiul de funcționare constă în impregnarea țesăturii cu soluția de hidroxid de sodiu într-o cadă, după care materialul este rulat-derulat sub o anumită tensiune pe role.

VIII.8.4.1.3. Mașini de mercerizat tricoturi

Materialele tricotate pe mașini circulare sau plane prezintă dificultăți la mercerizare, din cauza coeficientului mare de deformabilitate.

Mașinile de mercerizat tricoturi plane au o construcție similară mașinilor de mercerizat țesături, prezentând particularități în sistemul de alimentare, de îndreptare și de întindere a tricotului.

Instalațiile pentru mercerizarea tricoturilor tubulare sunt alcătuite fie din dispozitive care asigură întinderea în lățime, fie printr-un dispozitiv pneumatic sau mecanic, căzi cu hidroxid de sodiu, zonă de stabilizare și spălare. O mașină de mercerizat tricoturi tubulare este prezentată schematic în fig. VIII.8.9.

Caracteristici tehnice ale unor mașini de mercerizat tricoturi tubulare sunt prezentate în tabelul VIII.8.5.

Tabelul VIII.8.5

Caracteristici tehnice ale unor mașini de mercerizat tricoturi tubulare

Caracteristici tehnice	MC 2/6"	MT-12	MCT/1200
Lățime de lucru, mm	1300	1200	1200
Viteză de lucru, m/min	max. 25	4 – 40	0-40
Consum de apă, m ³ /h	3	4-6	4-6
Consum de abur, kg/h	800	400-600	500-900
Consum de hidroxid de sodiu 28 ⁰ Be	300-400 kg/h	300-500 kg/h	1,5-1,7 kg NaOH/kg mat.

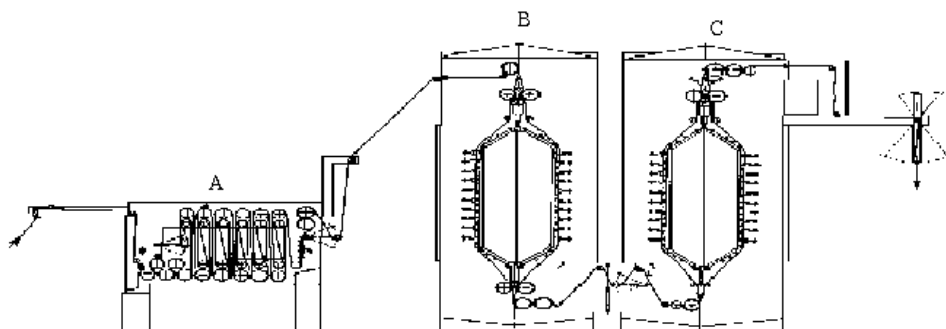


Fig. VIII.8.9. Schema mașinii de mercerizat tricoturi tubulare Speratto Rimar:
A – impregnare; B – stabilizare; C – spălare.

VIII.8.4.2. Utilajul mercerizării cu amoniac lichid

Instalațiile de mercerizat cu amoniac lichid cuprind trei părți principale: tratarea cu amoniac lichid a materialelor textile (mercerizarea propriu-zisă), îndepărtarea amoniacului din material (gazos sau sub formă de soluție) și recuperarea amoniacului. Datorită mirosului înțepător, instalațiile utilizate la mercerizarea cu amoniac lichid sunt închise ermetic. Procedeele de mercerizare cu amoniac lichid sunt rentabile numai în măsura în care se recuperează și reutilizează amoniacul.

Instalația pentru tratarea firelor. Aceasta este formată dintr-un recipient cu amoniac lichid (la -33°C) prin care este condus firul ce se derulează de pe bobină sub o anumită tensiune; un dispozitiv de stoarcere, amplasat la partea superioară a unei căzi colectoare; un sistem de tensionare și unul de recuperare a amoniacului (fig VIII.8.10).

Instalația pentru tratarea țesăturilor. Această instalație este formată din:

- *fulard de impregnare*, unde are loc îmbibarea și stoarcerea materialului textil cu amoniacul lichid;
- *dispozitivul pentru reglarea contracției* materialului, care constă dintr-o serie de role, peste care trece materialul sub diverse tensiuni, la ieșirea dintre cilindri de stoarcere;
- *sistemul de îndepărtare a amoniacului* din material, prin evaporarea lui într-un uscător cu cilindri și aburitor cu role;
- *instalațiile anexe pentru recuperarea și lichefierea* amoniacului (fig. VIII.8.11).

Prin modificarea tensiunii materialului se obțin grade diferite de contracție, iar prin sistemul termic, se îndepărtează circa 95% amoniac în uscător, iar restul în aburitor.

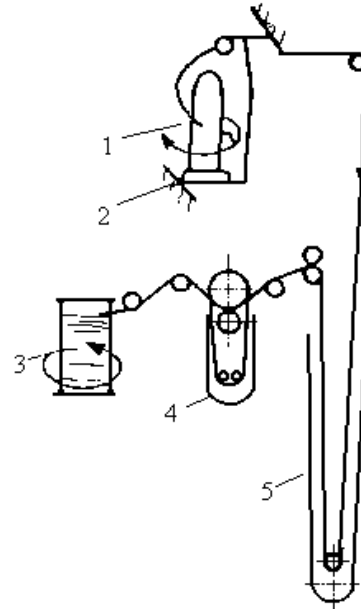


Fig VIII.8.10. Instalația pentru mercerizarea firelor pe bobină:
 1 – bobină de desfășurare; 2 – dispozitiv de tensionare; 3 – bobină de înfășurare;
 4 – cadă cu apă caldă; 5 – cadă cu amoniac lichid.

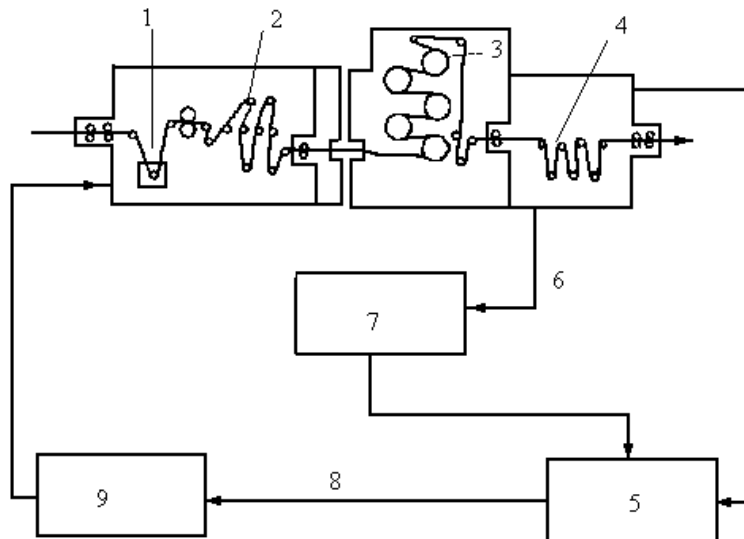


Fig. VIII.8.11. Schema instalației pentru mercerizarea țesăturilor:
 1 – fular de impregnare; 2 – role; 3 – uscător cu cilindri; 4 – aburitor; 5 – rezervor cu amestec de aer, apă și amoniac; 6 – amestec ternar aer-amoniac-abur; 7 – recuperator; 8 – amoniac lichid;

9 – rezervor cu amoniac lichid.

VIII.8.5. Instalații de curățat în solvenți organici

Utilajele utilizate pentru spălarea în solvenți organici sunt construite în mod obișnuit după sistemul modulelor și se compun din: unitatea pentru curățare, cea de uscare și de recuperare. Solvenții organici care au corespuns caracteristicilor și cerințelor sunt derivații clorurați ai hidrocarburilor și anume tri- și percloretilena. Sunt ușor de procurat și au preț de cost relativ redus. Solventul cu stabilitatea cea mai mare este percloretilena. Utilizarea percloretilenei, ca mediu pentru operațiile de finisare, are ca efect, față de tratarea în mediul apos, o reducere a consumului de energie, aceasta rezultând din compararea principalelor caracteristici ale percloretilenei cu ale apei (tabelul VIII.8.6).

Tabelul VIII.8.6

Constante fizice ale apei și percloretilenei

Nr. crt.	Caracteristici	Apă	Percloretilenă
1.	Căldura specifică, kJ/kg	4,190	0,588
2.	Entalpia vaporilor, kJ/kg	0,611	1,998
3.	Căldura latentă de evaporare, kJ/kg	2258,4	50
4.	Densitate, kg/m ³	1000	1620

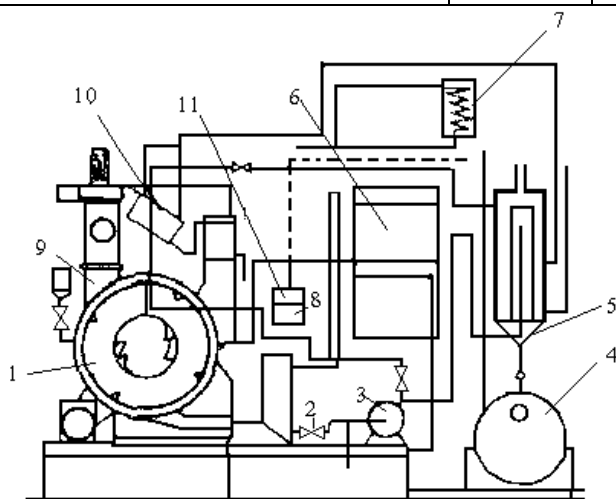


Fig. VIII.8.12. Schema mașinii de curățat cu tambur:

1 – tambur; 2 – detector de ace; 3 – pompă; 4 – balon de distilare;
5 – filtru; 6 – rezervor de solvent; 7 – condensator; 8 – separator de apă;
9 – ventilator; 10 – instalație de răcire; 11 – instalație pentru încălzirea aerului.

Mașinile de curățat cu tambure a produselor confecționate își găsesc utilizarea și în alte operații, ca degresare, avivare, impregnare și apretare a materialelor textile în bucată. Partea principală a acestor mașini o formează partea de tratare, în care se află tamburul, în care se pot introduce 18-100 kg material uscat. Tamburul este perforat și este rotit continuu în timpul procesului respectiv. După tratare, stoarcerea materialului se realizează prin centrifugare (turația tamburului se mărește de 5-10 ori față de cea de lucru). Uscarea se realizează cu aer cald trimis asupra materialului din tambur. Recuperarea solventului și distilarea lui se efectuează în instalații anexe sau mașinile pot fi echipate direct cu astfel de instalații (fig. VIII.8.12).

Instalațiile continue de curățare în solvenți organici a tricotelurilor sunt construite asemănător cu cele pentru tratamente ude. În partea de tratare se asigură, în prima fază, curățirea, iar în a doua, apretarea (avivare, antistatizare etc.) și, în ultima, uscarea și aburirea, în vederea asigurării unei contracții optime și îndepărtării urmelor de solvent. În partea de distilare, solventul recuperat este purificat și reutilizat. Consumuri (medii) comparative între sistemul de pregătire în solvenți organici și cel în mediul apos pentru 1000 m tricotel din fibre poliesterice (200 g/m²) sunt redată în tabelul VIII.8.7.

Tabelul VIII.8.7

Consumuri comparative între sistemul de pregătire a tricotelurilor în solvenți organici și cel apos

Caracteristici	Sistemul în solvent	Sistemul apos
Energie electrică, kW	20	58
Abur, t	0,37	1,44
Apă, m ³	6,0 (reutilizabilă)	13,3
Substanțe chimice, kg	Perclorilenă 7,3	Agenți de spălare 10,9

Instalațiile continue pentru țesături sunt utilizate pentru operațiile de curățire, vopsire și tratamente speciale de finisare (apretare). Unele instalații utilizează solvent pur, iar altele, un amestec de solvent/apă sau solvent/abur. Instalații de curățire cu solvenți organici sunt utilizate și la spălarea lânii brute.

VIII.8.6. Utilaje pentru spălarea lânii brute

Utilajul clasic al spălării lânii brute îl constituie așa-numitele *leviatane*, alcătuite din 3-5 căzi, în care lâna este transportată cu ajutorul unor dispozitive cu greble, furci, grape sau cilindri perforați.

Lâna desfăcută de un desfăcător și depusă pe banda transportoare este introdusă în flota de spălare cu ajutorul unor dispozitive specifice. Transportul prin flota de spălare se face de către dispozitivele respective. După ce a trecut prin ultima cadă, lâna este scoasă și depusă din nou pe o bandă transportoare, stoarsă și apoi introdusă într-un uscător cu benzi transportoare. Partea inferioară a căzii este prevăzută cu un fund dublu perforat, care permite colectarea murdăriei în partea de jos, de unde este evacuată la canal, fără a mai veni în contact cu lâna.

Mașinile cu dispozitive de mișcare cu greble sunt recomandate pentru lânurile destinate filaturilor pieptănate cu puține impurități și fibra lungă.

Mașinile cu dispozitive cu furci și dispozitive de preluare sub formă de stea îndepărtează mai bine impuritățile, cu excepția scaieților.

Mașinile cu furci și dispozitive de preluare-grape îmbină acțiunea energetică a furcilor cu o preluare continuă a lânii. Caracteristicile tehnice ale unei instalații pentru spălare a lânii brute, prevăzută cu un sistem cu grapă pentru transportul lânii de la un bazin la altul, sunt prezentate în tabelul VIII.8.8.

Instalațiile mai noi de spălare evită împâslirea lânii sub acțiunile mecanice și se bazează pe transportul lânii prin căzile de spălare cu ajutorul unor *cilindri perforați excentrici* ce sunt așezați în flotă. Cilindrii se rotesc, iar, la pătrunderea zonei perforate în baie, flota este aspirată în interior, astfel încât efectul de spălare este activat, iar lâna aderă la suprafața cilindrului și se deplasează o dată cu el. La ieșirea din baie a zonei perforate a cilindrului, lâna, adusă la suprafață, este preluată de cilindrul următor (fig. VIII.8.13). Flota absorbită în cilindru este readusă în bazine.

Tabelul VIII.8.8

Caracteristici tehnice ale instalației de spălare a lânii brute tip T/LCL

Caracteristici tehnice	Lână spălată, kg/h			
	250	350	500	600
Lungime maximă, m	33,5	40	43	43
Lățime maximă, m	3,1	3,1	3,5	3,7
Număr de bazine	4	5	5	5
Volumul flotei, l	25000	30000	41000	46000
Puterea totală instalată, kW	32	40	40	40

Din ultima cadă de spălare, pătura de lâna este preluată pe o bandă transportoare, este stoarsă și apoi uscată într-un uscător cu cilindri perforați. Pentru a ușura transportul lânii, s-au construit în ultimul timp cilindri perforați prevăzuți pe suprafața laterală cu palete. Asemenea instalații pot prelucra 1600 kg lâna/oră. De asemenea, s-a îmbunătățit sistemul de recuperare și recirculare a flotelor, asigurându-se un consum redus de apă, tenside și energie.

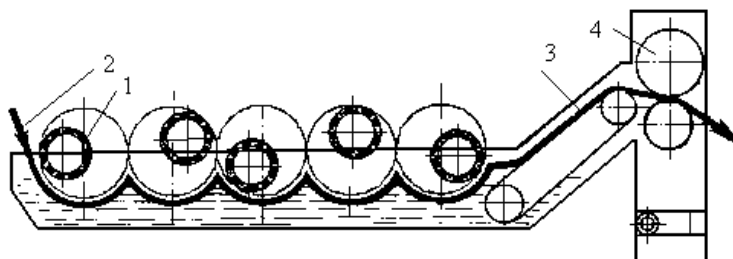


Fig. VIII.8.13. Schema unui agregat pentru spălarea lânii brute cu cilindri perforați:
1 – cilindru perforat; 2 – lâna; 3 – bandă transportoare; 4 – cilindri de stoarcere.

VIII.8.7. Utilaje pentru carbonizare

Carbonizarea se poate efectua asupra fibrelor, țesăturilor și zdrențelor.

Pentru carbonizarea fibrelor, tratarea acestora cu acid sulfuric se poate face în bazine căptușite cu plumb, iar stoarcerea în centrifuge. Pentru tratare se utilizează și centrifuge speciale, în care se realizează, în prima etapă, tratarea cu acid sulfuric, după care urmează stoarcerea prin centrifugare. Caracteristicile unei centrifuge de acest tip sunt prezentate în tabelul VIII.8.9.

Tabelul VIII.8.9

Caracteristici tehnice ale centrifugei de carbonizat cu coș perforat tip CC-1300

Caracteristici tehnice	Valori
Volumul util al coșului, dm ³	960
Capacitatea de încărcare, kg	350
Diametrul coșului, mm	1300
Durata unui ciclu de tratare, min	60
Durata minimă de centrifugare, min	7
Durata umplerii cu soluție, min	7
Durata acidulării, min	20
Umiditatea reziduală, %	55
Turația coșului, rot/min	850
Puterea motorului, kW	22
Presiunea aerului comprimat din sistem, MN/m ²	0,8
Presiunea de frânare, MN/m ²	0,1-0,15
Gabarit (lungime/înălțime), mm	2750/1700

Uscarea și tratamentul termic de carbonizare se realizează într-un uscător cu bandă transportoare pentru fibre.

Instalații pentru carbonizarea țesăturilor. Carbonizarea se face pe utilaje ce funcționează în proces discontinuu sau continuu.

Utilajele pentru carbonizarea în proces discontinuu sunt formate din bazine, pentru soluția de acid sulfuric, prevăzute cu cilindri de stoarcere, centrifugă, o mașină de uscat și carbonizat.

Instalația pentru carbonizarea continuă se compune dintr-o cadă cu role, pentru impregnare, cu sistem de stoarcere intermediar și final, un compensator tip pipă, pentru relaxarea materialului, un dispozitiv de răcire a țesăturii înainte ca aceasta să treacă peste fanta unei mașini de stors prin aspirație, apoi din nou un compensator, după care materialul, întins în lățime, intră în camera de uscare și carbonizare. Țesătura intră în camera de uscare și carbonizare cu o umiditate de 80-85%. Soluția de acid aspirată din țesătură este trimisă din nou în cada de impregnare. Mașina de carbonizare este compartimentată, iar antrenarea țesăturii se face prin intermediul rolelor. Uscarea în primele două compartimente la 60...70°C și respectiv 70...80°C conduce la umiditatea materialului de 30-40%. Carbonizarea se realizează în compartimentul al treilea, la 105...110°C. Viteza de trecere prin agregat este de 3-15 m/min, iar durata de staționare în zona de carbonizare 2-10 min. În ultimul compartiment țesătura este răcită.

Carbonizarea zdrențelor se face cu acid clorhidric gazos. Materialul este introdus într-un tambur perforat, care se rotește încet, cu circa 4 rot/min și încălzit la 60 °C, pentru uscare. Vaporii de acid clorhidric obținuți în instalații speciale sunt aduși în tambur, unde temperatura este menținută la 90...94°C timp de 40 min, după care acidul este îndepărtat cu un ventilator și recuperat sub formă de soluție apoasă.

VIII.8.8. Utilaje pentru spălarea materialelor din lână

După modul de conducere a materialului, mașinile de spălat țesături de lână sunt de două tipuri: în funie și foaie lată.

VIII.8.8.1. Mașini de spălat în funie

Din punct de vedere constructiv, mașinile clasice de spălat realizează spălarea prin antrenarea funiilor de țesătură prin îmbibări și stoarceri repetate prin soluția de spălare.

Mașina clasică de spălat în funie. Țesătura, antrenată și stoarsă de cilindri, este trecută peste un alimentator tip hașpel și depusă sub formă de falduri în cadă, unde se îmbibă cu soluția de spălare. La ieșirea din soluție trece prin despărțitorul de funii, apoi peste rola de conducere și din nou intră sub acțiunea cilindrilor de stoarcere. Țesătura este stropită continuu, prin intermediul unor conducte perforate, iar soluția rezultată în urma stoarcerii este evacuată. Mașina are un efect optim de curățire și destindere.

Mașini rapide de spălat cu duze. Aceste mașini sunt prevăzute cu un sistem de duze, montate în fața cilindrilor de stoarcere. Procesul de spălare se desfășoară în permanență sub acțiunea concomitentă a stoarcerii și a jeturilor de soluție trimise sub presiune asupra țesăturii, prin intermediul duzelor. Duzele se pot schimba ($d=100;120;140$ mm) astfel încât mașina poate să prelucreze țesături de diferite grosimi. Dintre aceste mașini amintim mașina de spălat în funie tip SDN sistem Hemmer (fig. VIII.8.14). Mașina poate prelucra țesături din lână, lână în amestec cu alte fibre, poliester/viscoză precum și pături din fibre acrilice sau lână/acrilice, acrilice/poliamidice. Materialul poate fi spălat, fie în funie deschisă, fie cusut tubular, în cazul în care are tendința de a forma cute.

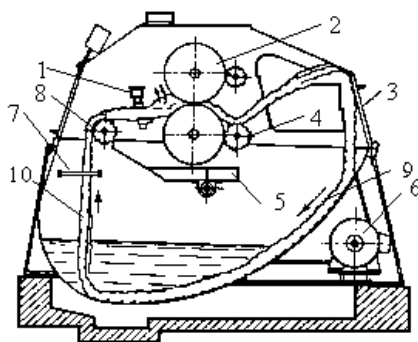


Fig. VIII.8.14. Mașină de spălat cu duze:
 1 – sistemul de duze; 2 – cilindri de stoarcere;
 3 – placă de lovire (clapetă); 4 – cilindri canelați;
 5 – cadă suplimentară; 6 – pompă de circulație;
 7 – despărțitor de funii; 8 – rolă de conducere și antrenare; 9 – cadă mașinii; 10 – funia de țesătură.

Principalele caracteristici ale acestei mașini sunt prezentate în tabelul VIII.8.10.

Tabelul VIII.8.10

Caracteristici tehnice ale unor mașini de spălat cu duze

Date tehnice	Tip SDN-01	Tip SDN-02
Capacitate, m/h		
– țesătură de 350 g/m	400	800
– țesătură de 500 g/m	350	700

– țesătură de 700 g/m	300	450
Număr funii	9	14
Lungimea unei funii, m	40-120	40-120
Dimensiuni (lungime/ lățime/ înălțime), mm	3570/3650/3550	3570/4650/2550
Masa, kg	5500	7500
Utilități:		
Energie electrică, kWh	25	25
Abur		
– presiune, MN/m ²	0,3	0,33
– consum, kg/h	225-330	460-675
Aer		
– presiune, MN/m ²	0,6	0,6
– consum, Nm ³ /h	4	6
Apă:		
– presiune, MN/m ²	0,3	0,3
– apă dură, m ³ /h	3	3
– apă dedurizată, m ³ /h	7	7

Mașini de spălat cu bandă transportoare. Pentru antrenarea materialului, în locul cilindrilor tradiționali de stoarcere, mașinile sunt dotate cu o bandă transportoare specială, iar o pernă de aer cald trimisă asupra materialului pe bandă asigură aderența funiei la aceasta. Astfel, viteza materialului prin mașină poate ajunge la 700-800 m/min. Sistemul de antrenare a țesăturii cu bandă transportoare și aer permite un tratament blând, fără presiune asupra funiilor de țesătură, apariția cutelor și spărturilor în material este mult diminuată, putându-se astfel prelucra și țesături deosebit de sensibile. Pe lângă efectul de spălare și piuare, se pot efectua și tratamente la cald (la temperaturi mai mari de 110 °C), în scopul îmbunătățirii tușeului și a calității finale a țesăturii. Se pot efectua și tratamente speciale, cum ar fi: „Sand washed”, „Stone washed”, „Lunar stone washed”, „Telluric Effects”, tratamente cu enzime.

Mașini de spălat-piuat. Aceste mașini sunt destinate pentru spălarea și piuarea țesăturilor din lână și tip lână. Față de mașinile de spălat cu duze, prezintă unele particularități constructive:

- canal de îndesare, unde țesătura depusă sub formă de falduri scurte asigură o piuare în lungime.
- cilindrii de piuare și antrenare (tambur și ruletă) sunt construiți din oțel acoperiți cu un strat de cauciuc sau lemn de stejar. Există cilindri de construcții speciale;
- dispozitivul de desfăcere a funiilor constă dintr-un jet puternic de aer trimis asupra materialului printr-un difuzor cu un ventilator centrifugal, evitându-se astfel răsucirea sau formarea cutelor. Sistemul cu jet de aer este plasat, la unele construcții, la ieșirea materialului din canalul de piuare, iar la altele, în fața cilindrilor de piuare, deasupra desfăcătorului de funii;
- dispozitiv cu saboți – situat în fața cilindrilor de piuare – asigură conducerea corectă a materialului între cilindrii de piuare, iar pe de altă parte, prin apropierea lor, după necesități, asigură piuarea în lățime a materialului. Prin modificarea poziției clapetei, se poate realiza spălare (clapetă ridicată), piuare (clapetă coborâtă). Pentru operația de spălare, hidromodulul variază de la 5:1 la 3:1, funcție de tipul constructiv, iar pentru piuare acesta este 1:1. Viteza materialului prin mașină este cuprinsă între 200 și 400 m/min. Dintre aceste utilaje, se exemplifică mașina Universal a firmei Biancalani (Italia), construită în două

variante: cu 4 și 6 canale de puiare (fig. VIII.8.15). Principalele caracteristici tehnice sunt prezentate în tabelul VIII.8.11.

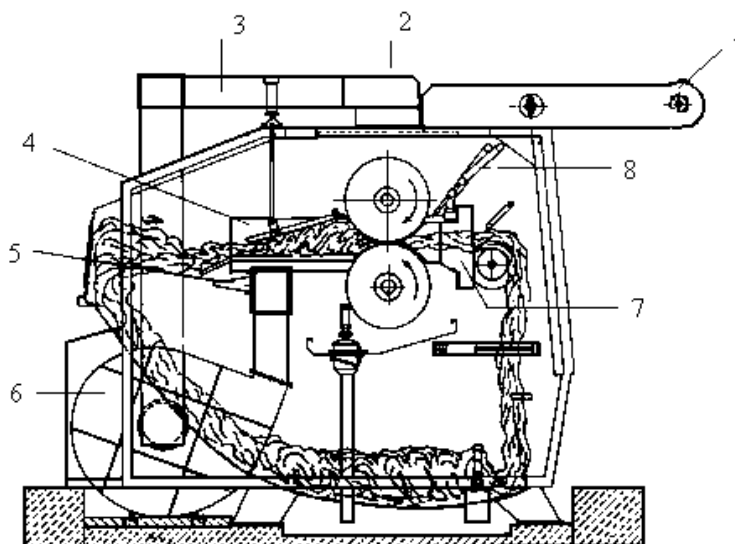


Fig. VIII.8.15. Mașina de spălat-puiat Universal:
 1 – hașpel pentru descărcarea mașinii; 2 – cilindri de presare; 3 – aspirare aer;
 4 – canal de puiare; 5 – difuzor pentru aer; 6 – ventilator;
 7 – saboți; 8 – sistemul de conducte pentru stropirea materialului.

Tabelul VIII.8.11

Caracteristici tehnice ale unor mașini de puiat-spălat

Caracteristica	Universal 6	Universal 4
Dimensiuni de gabarit		
– lungime, mm	3750	3140
– înălțime, mm	2680	2680
– lățime, mm	4100	4100
Masa totală netă, kg	6700	5300
Viteza de lucru, m/min	0-160	0-160
Număr de funii	6	4
Lungimea unei funii, m	50-200	50-200
Capacitate, kg	500	350
Presiunea aburului, MN/m ²	0,3	
Motor principal: – putere, kW	88	66

VIII.8.8.2. Mașini de spălat țesături de lână în foaie lată

Aceste mașini se folosesc pentru spălarea țesăturilor tip lână pieptănată care sunt sensibile la acțiuni mecanice și pot forma cute sau spărturi, dacă sunt spălate pe mașini de spălat în funie. Procesul de spălare este asigurat în două cicluri: prin sistemul de aspirare-

presare al dispozitivului cu calotă și prin sistemul de conducte perforate situate deasupra benzii transportoare, ce stropesc continuu țesătura. Eficacitatea procesului de piure este realizată prin modificarea presiunii clapetei asupra faldurilor din canal și/sau a poziției plăcii deflectoare de care se lovește țesătura la ieșirea din canalul de piure. Dintre aceste mașini amintim mașina Kontilana HPQ (Hemmer), utilizată pentru spălarea țesăturilor de lână și lână în amestec (fig. VIII.8.16).

Această mașină este construită în două variante. Principalele caracteristici ale acestor mașini sunt prezentate în tabelul VIII.8.12.

Tabelul VIII.8.12

Caracteristici tehnice ale unor mașini de spălat în lățime

Caracteristici	HPQ-02	HPQ-12
Capacitate de încărcare, kg	180	240-300
Dimensiuni (L, l, Î), mm	3900/3400/2270	5300/3400/2300
Masa, kg	4500	6000
Utilități		
Energie electrică:		
– capacitate nominală, KVA	22	22
– putere instalată, kW	14	14
Abur:		
– presiune, MN/m ²	0,4	0,4
– consum, kg/h	200-300	240-360
Aer		
– presiune, MN/m ²	0,7	0,7
– consum, Nm ³ /h	5	5
Apă		
– presiune, MN/m ²	0,3	0,3
– apă dură, m ³ /h	2,5	3
– apă dedurizată, m ³ /h	5,5	7

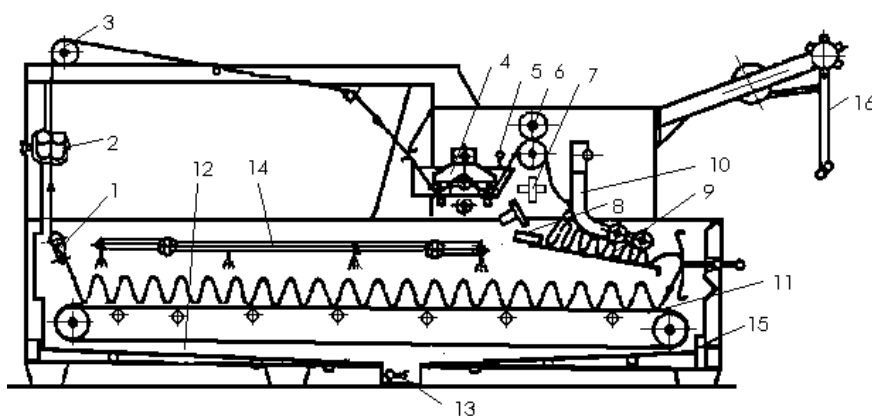


Fig. VIII.8.16. Mașina de spălat în foaie lată tip Kontilana HPQ:

1 – dispozitiv de întindere în lățime; 2 – dispozitiv de ghidare; 3 – cilindru de antrenare și conducere; 4 – clopot; 5 – dispozitiv de stropire; 6 – cilindri de stoarcere; 7 – pliator; 8 – piston; 9 – canal de piure; 10 – clapetă; 11 – bandă transportoare; 12 – cada mașinii; 13 – sistemul de evacuare a flozei; 14 – dispozitiv de stropire cu conducte perforate; 15 – regulator de nivel;

16 – depunător pendular.

VIII.8.9. Utilaje pentru piuarea materialelor textile

Piua cu cilindri (fig. VIII.8.17). Organele active principale sunt tamburul și ruleta, construite dintr-un schelet metalic, acoperit cu o garnitură din lemn tare de stejar sau, în cazul când mașina este destinată unei piuări ușoare, cu garnitură din material plastic cu inserție din pânză. Tamburul este antrenat de la motor. Țesătura în funie continuă, antrenată în mașină de cilindri orizontali (tambur și ruletă) cu viteză de 140-250 m/min, este îndesată în canalul de piuare, se depune în cadă sub formă de falduri. Din cadă, este trecută prin despărțitorul de funii, rolă de conducere, cilindri verticali și din nou intră în circuit.

Canalul de piuare are o lungime de circa 800-1000 mm, este prevăzut cu un capac (clapetă) ce oscilează în jurul axului ruletei și realizează o presiune asupra materialului. Piuarea în lungime rezultă din acțiunile de împingere și îndesare din canal, iar piuarea în lățime se realizează prin efortul de strivire, în special pe direcția lățimii, între tambur și ruletă, precum și prin modificarea distanței dintre cilindrii verticali. La ambele procese parțiale de piuare participă efectiv și efortul de frecare. Reglarea presiunii între cilindrii orizontali și capacul canalului de piuare se face mecanic, la mașinile vechi, și pneumatic, la cele moderne, iar presiunea depinde de materialul supus piuării. Mașinile noi au toate piesele care vin în contact cu soluția de piuare din oțel inoxidabil, față de cele vechi, care erau construite din lemn. Pentru buna funcționare a mașinii, cilindrii orizontali se controlează des și se strunjesc, când suprafața lor nu mai este omogenă. După strunjire, fundul canalului se apropie de tambur la distanța de 0,7-1 mm și se lasă mai jos, astfel ca distanța de la partea superioară a plăcii, în punctul cel mai apropiat de tambur până la axul cilindrului, să reprezinte $2/3$ din raza tamburului. Fără aceste precauții, se vor ivi defecte de rupere a țesăturii, prin prinderea ei între tambur și canal. Distanța dintre tambur și ruletă trebuie reglată corect, în funcție de grosimea materialului, în special pentru țesăturile cu 60-70% celofibră, pentru a se evita rosăturile. Presiunea pe canal se mărește treptat, iar cilindrii verticali se îndepărtează pe măsura intrării în lungime. Intrările se calculează inițial și au valori cuprinse între 15 și 25%, în lungime și între 25 și 40%, în lățime. La sfârșit se face o destindere 10-15 min cu organele mașinii libere. Durata procesului de piuare este 15-300 minute.

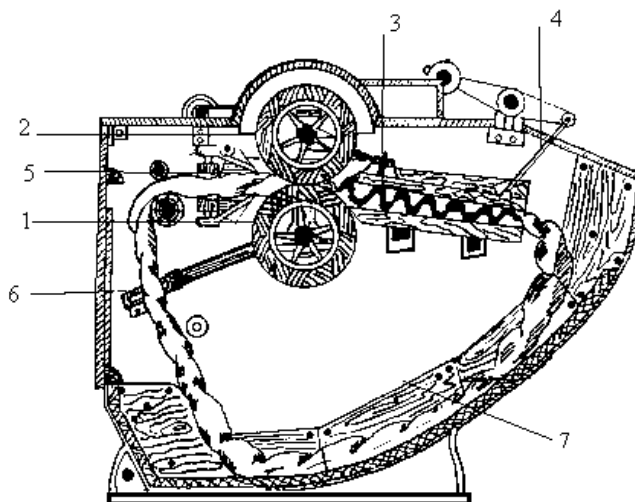


Fig. VIII.8. 17. Piuă cu cilindri:
 1 – tambur; 2 – ruletă; 3 – canal de piuare; 4 – pârghie pentru reglarea înălțimii canalului de piuare; 5 – cilindri verticali și dispozitive de ghidare; 6 – despărțitor de funii; 7 – cadă.

Mașini de piuat speciale. Corespunzător materialului, în bucăți mici, sub formă de cloșuri, bascuri, ciorapi, mănuși, care nu prezintă o masă continuă, ca și țesăturile, construcția acestor mașini este modificată, în schimb procesul de piuare este realizat pe același principiu bazat pe acțiuni mecanice de presare, îndesare, lovire, împingere. Dintre aceste mașini amintim: mașina de piuat cu ciocane, mașina de piuat cu cilindri profilați, mașina de piuat cu tambur și mașina de piuat cu palete perforate.

Piuă cu ciocane. Acțiunile mecanice se realizează prin loviturile unor ciocane cu forme profilate asupra materialului textil, cu o frecvență de 100-200 bătăi/min și o amplitudine de 320 mm, acționate de la un motor electric, prin intermediul unui arbore cotit. Cada mașinii are o formă profilată corespunzătoare profilului ciocanului. Acțiunea este energetică, produce o scămoșare a suprafeței, iar mașina se folosește pentru păsle, postavuri, bascuri, cloșuri de pălării.

Mașina de piuat cu cilindri profilați. Este formată din trei rânduri de cilindri orizontali, rifelați care au o mișcare de rotație. Rândul mijlociu sau cel inferior și superior au o mișcare rectilinie de du-te-vino, cu cursa de 2-8 mm, primită de la un excentric. Distanța dintre rânduri se reglează între limite de 2-6 mm, în funcție de grosimea și calitatea materialului supus piuării. Alimentarea materialului în mașină se face cu ajutorul unei benzi transportoare. Materialul trece printre rândurile de cilindri superiori-mijlociu și mijlociu-inferior, unde este supus acțiunii de frecare și presare. Soluția de piuat stropită pe material în zona cilindrilor este colectată și recirculată. Mașina de piuat cu cilindri este utilizată pentru împâslirea cloșurilor de pălării și a mănușilor.

VIII.8.10. Utilaje pentru fixarea țesăturilor din lână

Procesul de fixare se poate realiza prin două procedee: crabare și decatere.

VIII.8.10.1. Utilaje pentru crabare

Mașinile de crabat pot fi cu acțiune discontinuă și continuă.

Mașinile de crabat cu acțiune discontinuă se împart în mașini de crabat cu tensionare și presare și mașini de crabat cu tensionare.

Mașini de crabat cu tensionare și presare. Aceste mașini pot avea una, două sau trei căzi cu apă caldă, având denumirea corespunzătoare, simplă, dublă sau triplă.

Mașina simplă de crabat. Țesătura, înfășurată sub o anumită tensiune pe cilindrul inferior și presată de cilindrul superior, cu o forță de presare reglabilă, între 5000 și 10000 N, se rotește în cada cu apă fierbinte. Pe cilindru se înfășoară o dată 4-5 bucăți țesătură, care se tratează, 15-30 min, cu apă la 90...95°C. La scoaterea din mașină, țesătura trece prin cada cu apă rece, sau se înfășoară pe un sul și se depozitează timp de 24 ore, pentru un efect de luciu. Tensionarea și presiunea la care este supusă țesătura măresc efectul operației. Mașina de crabat simplă prezintă inconvenientul neuniformității efectului, presiunea fiind diferită la capătul țesăturii de pe sul, față de capătul de deasupra. Caracteristicile tehnice ale unei mașini de fixat universale a firmei Mario-Crosta sunt prezentate în tabelul VIII.8.13.

Tabelul VIII.8.13

Caracteristici tehnice ale mașinii de fixat umede FXU/B

Caracteristici tehnice	Valoarea
Lungimea cilindrului de înfășurare, mm	1800
Diametrul cilindrului de presare, mm	340
Diametrul cilindrului de fixare, mm	400
Presiunea cilindrului de presare, kg	0-1500
Viteza cilindrului de fixare (rolare), m/min	0-25
Viteza cilindrului de pliere(derolare), m/min	0-30
Puterea instalată, kW	23
Consum de abur la 0,4 MN/m ² , kg/h	100
Consum de apă, l/min	60

Mașina de crabat dublă are două căzi cu apă caldă, cu două perechi de cilindri. Crabarea se face succesiv în cele două compartimente ale mașinii. La trecerea dintr-o cadă în alta se schimbă sensul de înfășurare, evitându-se defectul cap – coadă.

Mașina de crabat multiplă are trei sau chiar mai multe căzi, cu perechile de cilindri corespunzătoare. Crabarea se poate face succesiv în toate căzile, cu întoarceri succesive de sens de înfășurare, ultima cadă fiind utilizată pentru răcire.

Mașinile de crabat cu tensionare se bazează pe același principiu, însă înfășurarea se execută fără presare, numai sub acțiunea tensionării.

Mașina cu suluri. În cadă sunt amplasate pe un rând 6-8 suluri. Țesătura trece de pe un sul pe celălalt cu 30-40 m/min. Se recomandă pentru stoffe de rochii și costume din lână cardată, care nu au nevoie de luciu.

Mașina „revolver”. Sulurile sunt fixate în lagăre la exteriorul roților sau stelelor, care se rotesc în căzi cu o capacitate de 1500-2000 l. În timp ce un sul se înfășoară cu viteza de 30 m/min, un altul se desfășoară cu aceeași viteză, iar celelalte se tratează cu apă caldă; temperatura este de 90...95°C în prima cadă și 96...98°C în cada a doua. La ieșire din cada a doua, țesătura este răcită prin stropire cu apă rece, după care este stoarsă. Durata totală a tratamentului 35-45 min.

Mașini continue de crabat realizează fixarea țesăturilor într-o atmosferă de abur saturat sau cu apă caldă. În primul caz, mașina se compune dintr-un tambur, cu un diametru de circa 2600 mm, placat cu oțel inoxidabil și încălzit în interior cu abur, peste care trece o bandă fără sfârșit, impermeabilă, pentru abur, de obicei din cauciuc. Țesătura este îmbibată cu apă fierbinte și apoi stoarsă, după care este presată cu presiune reglabilă între banda fără sfârșit și tambur, răcită cu apă rece și apoi depusă sub formă de falduri (fig. VIII.8.18).

Pe tambur, temperatura țesăturii, controlată și reglată automat, ajunge la 105°C. Între tambur și banda fără sfârșit se formează o pernă de abur, care realizează fixarea. Lungimea zonei de fixare este de aproximativ 8 metri, iar viteza de lucru poate varia între 5 și 22 m/min. Față de utilajul clasic, unele construcții moderne sunt prevăzute cu un sistem de încălzire al benzii, iar răcirea materialului se realizează cu un jet de aer rece.

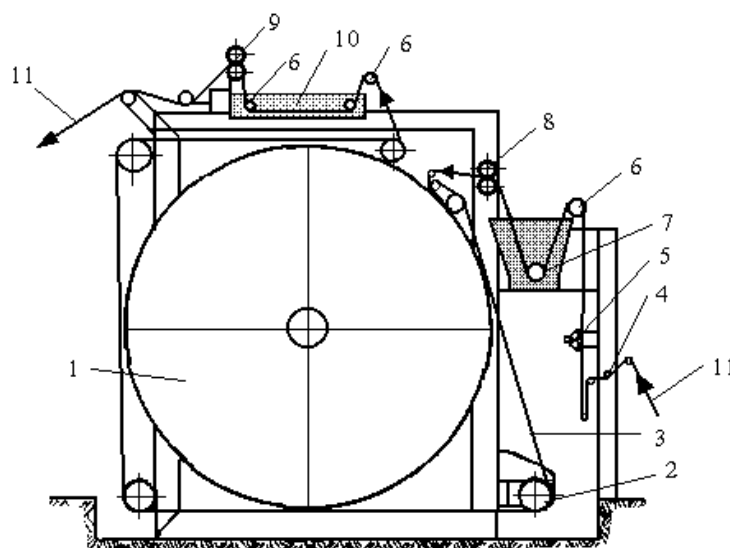


Fig. VIII.8.18. Schema mașinii de fixat continuu:

1 – tambur încălzit; 2 – role pentru conducerea benzii; 3 – bandă fără sfârșit; 4 – dispozitiv de tensionare a țesăturii în lungime; 5 – dispozitiv de desfacere a țesăturii în lățime; 6 – role pentru conducerea țesăturii; 7 – cadă cu apă fierbinte; 8 – cilindri de tensionare și stoarcere; 9 – cilindri de stoarcere; 10 – cadă cu apă rece; 11 – țesătură.

În ultimul timp au apărut *instalații de crabare continuă cu apă caldă*. Astfel, țesătura este tratată în prima fază cu apă caldă la o temperatură maximă de 98 °C, timp de

1 min, într-o cadă cu role, special prevăzută cu capac, după care urmează un șoc termic, prin conducerea țesăturii printr-o cadă mică cu apă rece și stoacere într-un fulard cu doi sau trei cilindri. Capacitatea căzii de tratare este de 25, 35 sau 50 m. Pe acest principiu funcționează și instalația continuă de *fixare chimică* cu bisulfid de sodiu.

VIII.8.10.2. Utilaje pentru decatare

Mașini discontinue

Mașini de decatat ud. Decatarea udă (cu folosirea apei) este în fond o operație cu mecanism intermediar între crabare și decatarea propriu-zisă. Ca și la fixarea prin crabare, mediul de tratare este apa caldă, cu deosebirea că, la decatarea udă, țesătura înfășurată pe un sul perforat concomitent cu o pânză însoțitoare, este străbătută radial de apă caldă. Circulația apei se face din interior spre exterior, dar sensul poate fi inversat. Schimbarea sensului de circulație al apei calde se face la 5-7 min, după care se pompează 1-2 min apă rece din interior spre exterior și 3-5 min, din exterior în interior. Acest sistem de decatare este indicat pentru țesăturile tip serje, seviot, țesături scămoșate cu fibre superficial culcate.

Mașini de decatat cu abur sunt de tip autoclave orizontale. Înfășurarea țesăturii pe sul se face concomitent cu o pânză însoțitoare (serje sau monton). După introducerea sulului în autoclavă, se evacuează aerul cu pompa de vid, iar materialul este străbătut radial de abur, până la stabilirea unui echilibru între atmosfera din autoclavă și aceea din conducta de abur. Aburul condensează pe material și în funcție de presiunea de lucru, condensul are temperaturi de 110...132 °C. În acest fel, pentru țesăturile mixte cu conținut de fibre sintetice, fixarea este mult îmbunătățită. La terminarea tratamentului cu abur (15-20 min), urmează răcirea, care se face prin aspirarea axială a aerului. Decatarea în autoclavă dă efecte foarte bune sub aspectul contracției reziduale (atinge valori aproape de zero), unghi mare de revenire din șifonare, iar tușeul rezultat este funcție de pânză însoțitoare și tensiunea la înfășurare – voluminos sau compact. Caracteristicile unei mașini de decatat cu abur sunt prezentate în tabelul VIII.8.14.

Tabelul VIII.8.14

Caracteristici tehnice ale unor mașini de decatat cu abur

Caracteristici tehnice	Decoclav 2200	KD Suprema 95
Diametrul cilindrului de decatare, mm	170 sau 450	670 și 900
Diametrul cilindrului înfășurat, mm	1050	1300 și 1610
Capacitatea de producție, m/h	700-1100	2000-2700
Viteza de înfășurare (rolare) m/min	0-100	5-100
Consum de abur, kg/h	150-250	100
Consum de energie electrică, kWh	circa 38	30,9
Numărul cilindrilor de decatare	1	3

Mașini de decatare finală. Schema unei mașini de decatat final este prezentată în fig. VIII.8.19.

O variantă a decatării finale este *decatarea cu luciu*. O mașină pentru această variantă are diametrul cilindrului de decatare mai mic (300 mm, față de 900 mm la o mașină de decatat final), înfășurarea se face cu tensionare puternică, iar pânza însoțitoare este un satin, ceea ce contribuie la obținerea efectului de luciu. Atât aburirea cât și aspirarea

aerului se fac din exterior spre interior, ceea ce duce la comprimarea înfășurării. Tușeul rezultat este mai plin, iar luciul mai stabil.

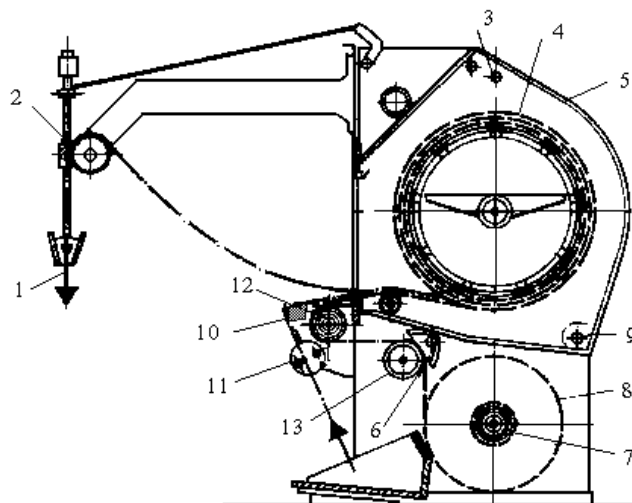


Fig. VIII.8.19. Schema unei mașini de decatat final:

1 – țesătură; 2 – cilindru perforat pentru răcire; 3 – sistemul de încălzire pentru partea superioară; 4 – cilindru de decatate; 5 – cămașă; 6 – sistemul deflector; 7 – cilindru perforat pentru pânza însoțitoare; 8 – pânză însoțitoare; 9 – conductă perforată pentru încălzire; 10, 11 – sisteme de întindere; 12 – cilindru pentru încălzirea țesăturii; 13 – cilindru pentru încălzirea pânzei însoțitoare.

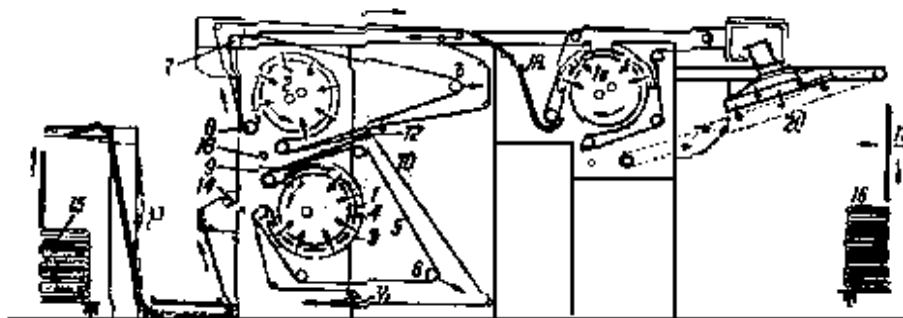


Fig. VIII.8.20. Schema unei mașini de decatate continuă:

1, 1a – cilindri de aburire; 2 – cilindru de aspirare; 3 – cameră de aburire; 4 – cilindru manșon (tub de pâslă); 5 – bandă de presare – decatate; 6 – cilindru de tensionare pentru banda transportoare; 7 – rolă de conducere a benzii transportoare; 8 – cilindru de antrenare a benzii; 9 – dispozitiv de uscarea a benzii; 10 – pânză însoțitoare fără sfârșit; 11 – rolă de tensionare pentru pânza însoțitoare; 12 – rolă de conducere pentru pânza însoțitoare; 13 – depunător pendular; 14 – dispozitiv de conducere a țesăturii; 15 – țesătura înainte de decatate; 16 – țesătura decatată; 17 – posibilitatea montării unui sistem de rolare a tricotelui; 18 – dispozitiv de reglare automată a circulației țesăturii; 19 – zonă de răcire; 20 – bandă transportoare.

Aceste mașini au fost diversificate foarte mult. Astfel, la unele construcții mașina este prevăzută numai cu doi cilindri perforați. La primul se realizează aburirea (pe jumătate din circumferință) și aspirarea (pe cealaltă jumătate), iar la al doilea răcirea materialului. Caracteristici tehnice ale unor agregate de decatare continuă sunt prezentate în tabelul VIII.8.15.

Pentru țesăturile de lână se constată construirea de utilaje pentru finisare finală, pe lângă un grad avansat de automatizare și realizarea de agregate care înglobează două sau mai multe mașini, cum ar fi umidificare – presare-decatare și condiționare.

Tabelul VIII.8.15

Caracteristici tehnice la agregate de decatat continuu

Caracteristici tehnice	CD2	Contidec 614	Contidec 615	Knitfit	Finish-set
Productivitatea, m/h	900-1500	900-1300	1000-2000	900-1300	900-1300
Număr de cilindri	2	2	3	1	1
Lungimea zonei de aburire, mm	2310	2310	3305	995	1570
Presiunea de suprafață, dN/cm ²	0,05-0,4	0,2-1,0	0,2-1,0 0,05-0,4	0,05-0,2	0,05-0,2
Temperatura țesăturii, °C	104	108	108/104	100/104	100/104
Efecte obținute	Finish	Luciu	Luciu+ finish	Efect de călcare	Finish
Consum de abur, kg/h	200-300	200-300	300-400	150-250	300-400
Consum energie electrică, kWh	34,0	38,0	53,0	16,0	36,0

VIII.8.11. Utilaje pentru uscarea și termofixarea materialelor textile

VIII.8.11.1. Clasificarea uscătoarelor

Clasificarea cea mai uzuală este realizată după modul de încălzire a materialului textil. După acest criteriu, uscătoarele se împart în:

- *uscătoare care lucrează prin conductibilitate* (contact direct între suprafețe metalice încălzite și materialul umed);
- *uscătoare care lucrează prin convecție forțată* (cu aer cald, cu gaze calde, cu abur supraîncălzit; în echicurent, în contracurent sau în curent încrucișat).
- *uscătoare care lucrează cu radiații luminoși sau obscuri (IR)*;
- *uscătoare care lucrează cu curenți electrici de înaltă frecvență*.

Caracteristicile principale ale unor uscătoare sunt prezentate în tabelul VIII.8.16.

Tabelul VIII.8.16

Caracteristicile unor uscătoare

Tip uscător	Consum specific de energie kJ/kg	Capacitate de evaporare kg/m ² . h	Suprafața relativă a uscătorului
Ramă plană	4600	30	1
Uscător cu cilindri perforați	3600	30	0,85
Uscător cu cilindri	3440	44,8	0,40
Uscător cu cilindri prevăzut cu sistem de duze pentru aer cald	3250	41,8	0,40

VIII.8.11.1.1. Uscătoare care lucrează prin conductibilitate

Uscătoarele sunt prevăzute cu suprafețe încălzite, uscarea realizându-se prin contactul direct al materialului cu această suprafață.

Uscătoarele cu cilindri sunt utilizate în special pentru uscarea țesăturilor și a firelor de urzeală. Cilindrii de uscare – de diametre cuprinse între 320 și 2000 mm – sunt confecționați din tablă groasă de cupru cositorită sau oțel inoxidabil, iar mai recent, acoperiți cu un strat de teflon – așezați orizontal. Numărul cilindrilor de uscare ai unui uscător este variabil. Sunt aranjați în 1-3 grupuri. Cilindrii pot fi grupați pe verticală sau pe orizontală. Uscarea se poate realiza pe o parte a materialului sau pe ambele. Când uscarea se face numai pe o parte, sunt necesare role suplimentare pentru conducerea acestuia. Uscătoarele cu cilindri funcționează ca utilaje independente sau cuplate cu mașinile componente dintr-un agregat continuu, pentru o uscare intermediară sau finală.

Antrenarea cilindrilor se face de la un motor electric prin intermediul unui reductor de viteză. La mașinile moderne, antrenarea în mișcare de rotație a cilindrilor se realizează cu variatoare care permit contracții ale materialului, prin reducerea vitezei de rotație, pe măsura uscării lui.

Încălzirea cilindrilor se realizează cu abur alimentat prin axul cilindrului, iar evacuarea condensului se face printr-o conductă îndoită, ce urmărește profilul interior din partea de jos a cilindrului. Etanșarea se realizează printr-un sistem de garnituri.

Cel mai mare consum de abur, care este de aproximativ două ori mai mare decât consumul mediu pe cilindru, îl are primul cilindru, care vine în contact cu materialul ud și rece. Pentru a mări randamentul uscătorului, prin intermediul unor duze, se suflă aer cald sau abur supraîncălzit între material și cilindru, care are rolul de a distruge stratul staționar de abur saturat format la suprafața materialului

În ultimul timp se construiesc mașini de uscat cu cilindri la care încălzirea cilindrilor se realizează prin combustia gazului metan.

Pentru stabilirea numărului de cilindri, în funcție de productivitate, conținut de umiditate inițială și finală a materialului, se calculează consumul total de căldură pe baza bilanțului termic. Din ecuația generală de transfer de căldură se determină suprafața laterală a cilindrilor. Constructiv, se alege diametrul și lungimea cilindrului în funcție de lățimea de lucru, care depinde de lățimea materialului textil.

Uscătoarele pentru ciorapi folosesc forme adecvate de metal, bine lustruite, cu secțiunea goală sau plină. La uscătoarele cu secțiunea goală, uscarea se realizează prin conductibilitate, iar la cele cu secțiunea plină, prin convecție forțată. Încălzirea formelor cu secțiunea goală se realizează cu ajutorul aburului, apei calde, gazelor de ardere sau rezistențelor electrice. Formele sunt amplasate în grupuri și sunt racordate la sistemul de încălzire. Formele moderne sunt încălzite prin intermediul rezistențelor electrice, cu posibilități de reglare automată a temperaturii.

VIII.8.11.1.2. Uscătoare care lucrează prin convecție forțată

Criterii privind alegerea parametrilor procesului de uscare. Pentru finisarea chimică textilă, dintre uscătoarele la care transmiterea căldurii se face prin convecție forțată cele mai utilizate sunt cele cu aer cald (fig. VIII.8.21). Încălzirea aerului se poate realiza în baterii cu rezistențe electrice, gaze de ardere, abur, difil încălzit etc. Se folosesc baterii individuale, fie două baterii cuplate, realizându-se temperatura dorită.

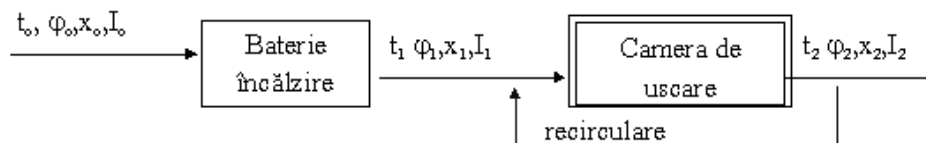


Fig. VIII.8.21. Schema generală a unui uscător care lucrează prin convecție.

În procesul de uscare, o influență hotărâtoare o are fenomenul de transmitere a căldurii de la agentul de uscare la materialul textil. Din acest punct de vedere se întâlnesc trei variante principale: cu circulația agentului de uscare pe direcție longitudinală față de materialul textil, cu circulația pe direcție transversală și cu circulația pe direcție perpendiculară. În ultimul caz, agentul de uscare este trimis prin intermediul unor duze.

Viteza de deplasare a agentului de uscare influențează transferul de masă și căldură, și intensifică procesul de uscare. Pentru creșterea vitezei agentului de uscare de la 6,5 la 20 m/s, pentru o umiditate finală de 15%, intensitatea procesului crește cu 40%.

Conducerea rațională a procesului de uscare conduce și la reducerea consumului energetic. Astfel, pentru uscarea unui material din bumbac 100% de la o umiditate de 150% la 86%, consumul de abur este de 2 kg/kg apă evaporată, pentru uscarea de la 12% la 7,9%, consumul specific crește la 27,9 kg/kg apă evaporată, iar pentru uscarea de la 5% la 4%, consumul specific ajunge la 215 kg/kg apă evaporată. Se recomandă ca uscarea să fie întreruptă în momentul în care s-a atins umiditatea normală a materialului (repriza).

Tipuri de uscătoare. Uscătoarele la care transmiterea căldurii se realizează prin convecție se împart, funcție de agentul de uscare, astfel:

- uscătoare cu aer cald;
- uscătoare cu abur supraîncălzit.

Uscătoarele cu aer cald, la rândul lor, funcție de modul în care are loc uscarea, sunt:

- cu materialul suspendat:
 - sub formă de falduri:
 - o lungi;
 - o scurte;
 - pe benzi transportoare ;
 - pe suport:
 - o tip cameră (discontinue);
 - o tip tunel (continue);
 - o uscătoare speciale pentru bobine;
- cu role mobile;
- cu cilindri perforați;
- cu întinderea concomitentă a materialului – ramele de uscat și termofixat;
- cu materialul sub formă de funie.

VIII.8.11.1.2.1. Uscătoare cu aer cald

Uscătoare cu material suspendat

Uscătoare cu material suspendat sub formă de falduri:

Uscătoarele cu materialul suspendat în falduri lungi sunt utilizate pentru uscarea materialelor sub formă de țesături și eventual tricouri. Sunt construite în mod asemănător

aburitoarelor pentru țesături. Materialul, depus sub formă de falduri, cu lungimea de 2-3 m, pe role, este transportat în camera de uscare prin deplasarea rolor, care sunt fixate în lanțul fără sfârșit. Faldul se formează între două role consecutive, cu ajutorul unui jet de aer trimis printr-o fantă. Circulația aerului se realizează pe zone în contracurent.

Uscătoarele cu materialul suspendat în falduri scurte sunt utilizate pentru uscarea materialelor deosebit de sensibile și funcționează pe același principiu ca și cele pentru falduri lungi. În camera de uscare sunt amplasate patru benzi de uscare, în care sunt fixate rolele, pe care se depun faldurile scurte, de maximum 80 cm, astfel că se înlătură dezavantajele provenite din lungimea mare a faldurilor.

Uscătoare cu materialul suspendat pe benzi transportoare. Sunt utilizate pentru uscarea fibrelor și a materialelor sensibile la deformări.

Uscătoarele pentru fibre realizează uscarea prin deplasarea continuă a unei benzi transportoare fără sfârșit, pe care sunt depuse fibrele într-un strat subțire și omogen, în camera de uscare. Depunerea materialului se face de către un dispozitiv desfăcător și o ladă alimentatoare. Aerul încălzit în baterie este trimis prin material de sus în jos cu ajutorul unui ventilator. Sunt mașini la care aerul este circulat de jos în sus prin stratul de fibre, realizându-se o afânare a acestora și o intensificare a procesului de uscare. Caracteristicile tehnice ale unui uscător de acest tip sunt prezentate în tabelul VIII.8.17.

Tabelul VIII.8.17

Caracteristici tehnice ale unui uscător cu bandă transportoare pentru fibre

Caracteristici tehnice	Valoarea
Viteza benzii, m/min	0,4-3
Productivitate, kg/h	250-300
Temperatura maximă de lucru, °C	120
Agent termic	abur la 0,6 MN/m ²
Dimensiuni de gabarit, mm	
– lungime	17. 138
– lățime	3. 156
– înălțime	2. 456

Uscătoare pentru tricoturi sunt construite pentru uscarea, contractarea și relaxarea materialelor tricotate tubulare, a tricotelui despicat sau a celor plane. De asemenea, sunt utilizate și pentru alte materiale textile sensibile, care necesită o contracție și relaxare în procesul de uscare.

În procesul de uscare al tricotelurilor tubulare, pe lângă îndepărtarea umidității, trebuie asigurată și o contracție optimă a acestora. În timpul uscării, contracția unui tricotel are valoarea maximă la un conținut de umiditate cuprins între 20 și 40% și este dependentă de temperatura agentului de uscare. Uscătoarele pentru tricoturi tubulare sau țesături, construite recent, realizează uscarea prin deplasarea continuă a acestor materiale introduse între două benzi transportoare perforate. După modul de aranjare al duzelor pe lungimea uscătorului, uscarea se realizează în trei faze. Astfel, în prima parte se realizează o uscare intensă, după care urmează o uscare lentă și o contractare a tricotelului. Totodată se poate realiza și o aburire a materialului în faza finală a uscării. Aceste uscătoare sunt recomandate și pentru uscarea materialelor scămășate. Alimentarea și debitarea materialului supus uscării se face prin intermediul unor benzi transportoare. Caracteristicile

constructive ale unui uscător cu benzi transportoare pentru tricoturi sunt prezentate în tabelul VIII.8.18.

Tabelul VIII.8.18

Caracteristici constructive ale uscătorului Tricostab

Caracteristici tehnice	Variante constructive	
	2 zone	3 zone
Lățimea utilă, din 200 în 200, mm	1600-2800	
Agent termic de încălzire – abur saturat, MN/m ² – ulei diatermic – gaz metan	0,6	
Puterea instalată totală, kW	49-75	
Viteza de lucru, m/min	3-30	
Introducerea materialului cu avans, %	0-50	
Temperatura de lucru, °C	max. 150	
Capacitatea de evaporare, kg apă/h/cameră	165-290	
Frecvență vibrații, bătaii/minut	180-1000	
Distanța dintre benzi, mm	20-90	

Uscătoare cu material suspendat pe suporturi:

a. Uscătoare discontinue. Pot fi utilizate pentru uscarea fibrelor, firelor sub formă de sculuri, a bobinelor sau ciorapilor. Procesul de uscare este realizat într-o cameră de uscare, cu materialul staționar, iar agentul de uscare este recirculat continuu. Funcție de material, suportii sunt diferiți: casete sertar din plasă de sârmă, pentru fibre sau bobine, suportii sub formă de bastonașe, pentru sculuri, forme speciale, pentru ciorapi etc. Aerul încălzit în baterie este recirculat alternativ în cele două sensuri. În unele cazuri suportii sunt fixați pe cărucioare.

b. Uscătoare tip tunel. Uscarea firelor sub formă de sculuri se poate realiza în uscătoare continue sub formă de tunel, unde sculurile suspendate pe role parcurg camera de uscare. La intrare, în camera de preuscare, antrenarea se face cu ajutorul unei benzi transportoare, iar în camera de uscare, cu ajutorul rolei de profil. Rolele au și o mișcare de rotație ce favorizează uscarea uniformă a sculurilor. La ieșire, sculurile sunt răcite. Circulația aerului se realizează pe zone în contracurent. Caracteristicile tehnice ale unui uscător sunt prezentate în tabelul VIII.8.19.

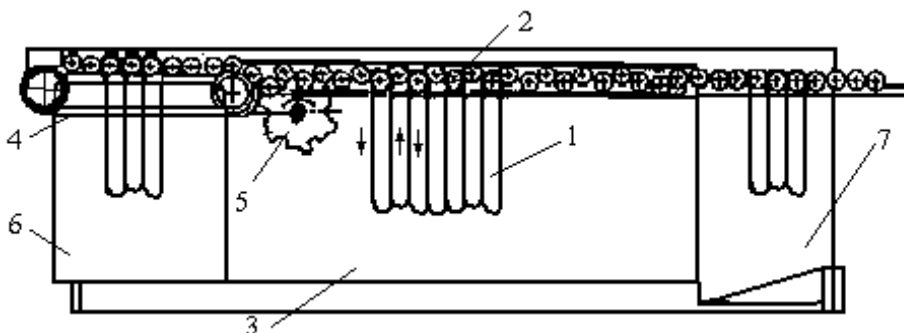


Fig. VIII.8.22. Schema unui uscător continuu pentru sculuri:
1 – sculuri; 2 – role; 3 – camera de uscare; 4 – bendă transportoare; 5 – rolă profilată;
6 – zonă de preuscare; 7 – zona de răcire.

Tabelul VIII.8.19

Caracteristici tehnice ale unui uscător continuu pentru sculuri tip Fimaro

Caracteristici tehnice	Număr de zone de uscare		
	2	3	4
Viteza de lucru, m/min	0,05-0,5	0,075-0,75	0,1-1,0
Productivitatea (pentru PNA), kg/h	244	365	480
Domeniul de temperaturi, °C	40-120		
Agent termic, abur, MN/m ²	0,4-0,6		
Dimensiuni, mm			
– lungime	7340	8990	10640
– lățime	3400		
– înălțime	2300		
Masa totală, kg	6000	8000	10000

Uscătoare speciale pentru fire sub formă de bobine. Uscătoarele sunt cu camera de uscare tip autoclavă verticală, în care se introduce containerul cu bobine. În prima etapă se realizează stoarcerea bobinelor sub acțiunea vidului, iar în a doua are loc uscarea propriu-zisă, cu aer cald, la temperaturi ce pot ajunge la 150 °C. Agentul de uscare circulă prin bobine, sub presiune, cu recirculare totală. Prin intermediul inversorului, circulația aerului cald prin bobine se realizează în cele două sensuri: interior-exterior și invers. Procesul de uscare cu aer sub presiune este mai economic decât la sistemele deschise, deoarece cantitatea de aer ce trece prin bobine este mare și, datorită presiunii statice din interiorul autoclavei, valoarea de saturație al aerului cu umiditate este mai mare. Schema de funcționare este redată în fig. VIII.8.23.

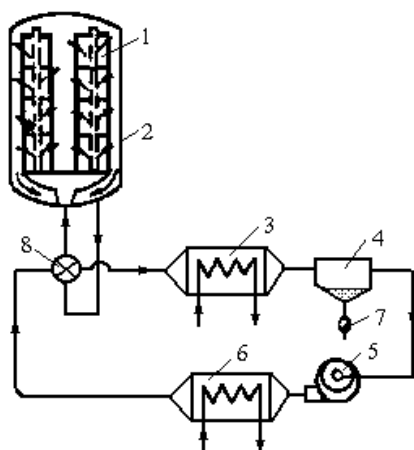


Fig. VIII.8.23. Schema unui uscător sub presiune pentru bobine:

1 – suport cu bobine; 2 – autoclavă; 3 – sistem de răcire; 4 – separator de umiditate;
5 – turbosuflet; 6 – baterie de încălzire;
7 – ventil; 8 – inversor.

Tabelul VIII.8.20

Caracteristici tehnice ale unui uscător sub presiune tip Avesta

Caracteristici tehnice	Fire de lână	Fire de
------------------------	--------------	---------

		bumbac
Durata uscării, min	30	50-90
Consum de energie electrică, kWh/kg bobină		0,25
Consum de abur, kJ/kg bobină		5040
Căldura recuperată în apă încălzită la 60°C, l/h		7000
Puterea instalată, kW		110

Recuperarea căldurii în procesului de uscare se realizează prin încălzirea apei utilizată la sistemul de răcire al aerului și prin umiditatea recuperată sub formă de apă de la materialul care poate avea temperaturi de 60°C. Caracteristici tehnice ale unui uscător pentru bobine sunt prezentate în tabelul VIII.8.20.

Uscătoare cu role mobile. Aceste mașini sunt utilizate îndeosebi la uscarea intermediară a țesăturilor și sunt cunoscute și sub de numirea de uscătoare „*hot-flue*”. Totodată ele fac parte din componența camerelor de reacție termică de la instalațiile de vopsire prin procedeul thermosol.

Conducerea materialului în mașină se face pe role cilindrice din oțel, acoperit cu un lac special, cu aluminiu foarte lucios, cilindrii cromati dur sau din oțel inoxidabil, așezați pe două rânduri. Rolele de la intrare, unde pericolul de murdărire a lor este mai mare, se acoperă cu un strat de teflon. Rolele inferioare sunt antrenate în mișcare de rotație, iar cele superioare se rotesc în lagăre cu rulmenți, iar la unele construcții sunt antrenate toate rolele, prin intermediul motoare hidraulice. Pentru a micșora tensiunea și evitarea cutelor, mașina este împărțită în câmpuri de uscare prin compensatoare cu role. Tensiunea se poate regla prin modificarea forței de întindere a rolei compensatorului, iar echilibrarea vitezei în diferitele compartimente se face electric, folosind motoare de curent continuu, sau mecanic, prin variatoare PIV.

Uniformitatea încălzirii se realizează prin așezarea duzelor de suflare a aerului cald cât mai simetric și prin controlul și reglarea presiunii aerului în duze. Prin intermediul unor duze speciale, aerul cald este trimis prin role sau/și asupra rolelor de conducere în locul unde materialul înfășoară aceste role, realizându-se astfel o încălzire mai uniformă, micșorându-se astfel migrarea coloranților.

Bateriile de încălzire sunt amplasate sub rolele inferioare și deasupra rolelor superioare. Aerul este încălzit în baterii cu rezistențe electrice, abur, ulei termic sau gaze de ardere.

Uscătoare cu cilindri perforați. Uscătoarele cu cilindri perforați sunt utilizate pentru uscarea cu tensiuni minime a țesăturilor de mătase, a tricotelurilor, a covoarelor și a fibrelor sub formă de pale. Principiul de funcționare este următorul: materialul textil supus uscării este depus pe suprafața cilindrului perforat, care se rotește, iar aerul cald trece prin material, fiind aspirat în interiorul tamburului (fig. VIII.8.24). O dată cu rotirea cilindrului este antrenat și materialul. Uscătoarele cu cilindri perforați sunt utilizate, în special, pentru uscarea tricotelurilor tubulare care se pot contracta liber. Pentru a se realiza contractia pe direcție longitudinală, alimentarea se face cu avans, iar mașinile noi sunt prevăzute cu posibilități de a modifica viteza fiecărui cilindru.

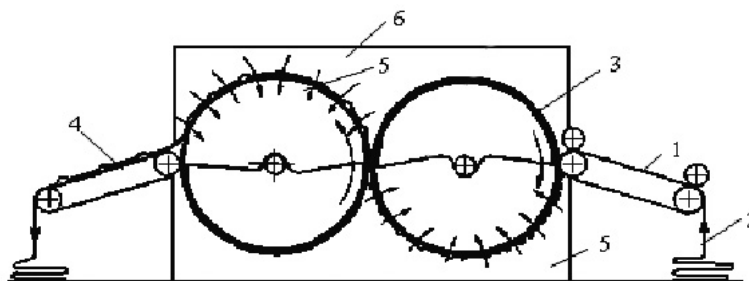


Fig. VIII.8.24. Schema unei mașini de uscat cu cilindri perforați pentru tricoturi:
 1 – bandă transportoare pentru alimentare cu tricot; 2 – tricot; 3 – cilindru perforat;
 4 – bandă transportoare pentru debitare; 5 – circulația aerului; 6 – camera de uscare.

În partea finală, uscătoarele moderne sunt prevăzute cu un cilindru pentru condiționare, care realizează o ușoară aburire a tricotului. Se construiesc uscătoare la care alimentarea materialului textil se face cu ajutorul unei rame de întins prevăzută cu lanțuri cu clupe cu ace, care aduc tricotul la lățimea dorită și îl depun pe suprafața cilindrului.

Uscătoare cu întinderea concomitentă a materialului – ramele de întins – uscat – termofixat. Acestea sunt utilizate pentru finisarea țesăturilor și tricoturilor plane. Sunt destinate uscării și întinderii materialului. Pentru materialele din fibre sintetice sau cu conținut de fibre sintetice, ramele sunt folosite și la termofixare. Materialul textil este condus de două lanțuri fără sfârșit, câte unul de fiecare lizieră. Antrenarea lanțului în mișcare se face cu motoare electrice cu turații variabile. Lanțul este format din segmente (clupe) prinse între ele prin bolțuri, pentru a le permite deplasarea pe role de întoarcere. Există lanțuri cu clupe, cu ace sau cu ace și clupe. Fixarea materialului se face în clupe. Lanțul este antrenat de role, așezate la capete și care efectuează și întoarcerea. Din acest punct de vedere există rame cu deplasarea lanțului pe orizontală (HN) sau pe verticală (VN). Ultima este mai avantajoasă pentru lanțurile cu ace, deoarece permite o introducere și scoatere mai ușoară a materialului din ace (fig. VIII.8.25).

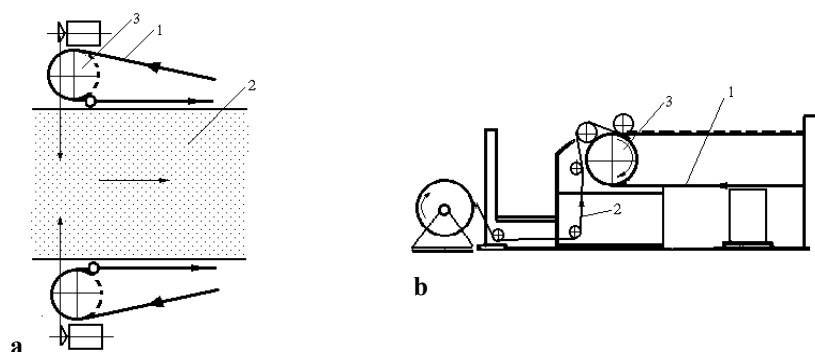


Fig. VIII.8.25. Sisteme de deplasare a lanțului:
 a-pe orizontală; b-pe verticală;
 1 – lanț; 2 – material textil; 3 – role de antrenare.

Distanța dintre cele două lanțuri ale ramei trebuie să fie variabilă, deoarece se lucrează cu materiale de lățimi diferite. Acest lucru se realizează cu ajutorul unor axe filetate montate în pereți mobili, pe care sunt așezate șinele pe care alunecă lanțurile. Axele filetate se pot roti concomitent, îndepărtând sau apropiind pereții, respectiv lanțurile, la distanța dorită. La intrarea materialului în ramă, în câmpul de introducere, pe o lungime de 3-5 m, cele două brațe ale lanțului se pot deplasa după material, independent unul de altul, iar pe măsură ce intră în mașină, se depărtează, întinzându-l la lățimea dorită. Ramele pot avea un singur parcurs al lanțurilor, deci și al țesăturii, în spațiul de uscare, sau mai multe, suprapuse. Se construiesc rame cu unul sau mai multe etaje. Prin etaj se înțelege un parcurs dublu (dus și întors). Ramele cu un singur parcurs, ramele plane, sunt folosite pentru țesături tip bumbac sau tip mătase, iar cele etajate pentru țesăturile din lână. La ramele etajate, materialul parcurge mai multe etaje, intrând pe la partea superioară și ieșind pe la cea inferioară. Lungimea materialului în mașină este determinată de numărul de câmpuri (zone) (un câmp are 2,5-3 metri) și etaje (fig. VIII.8.26).

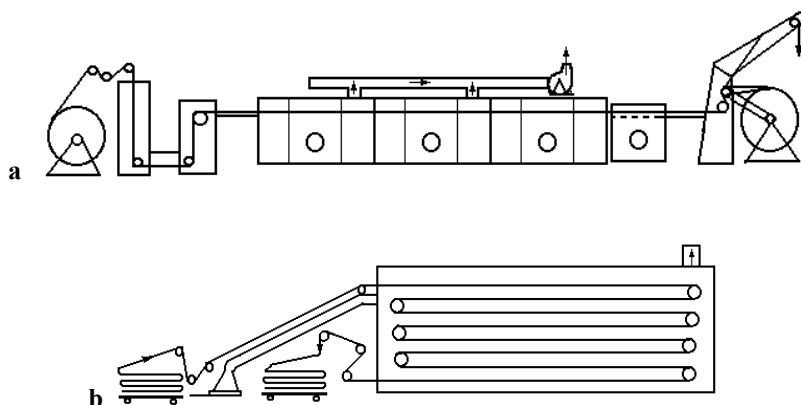


Fig. VIII.8.26. Schema unor rame de uscat-termofixat:
a – plane; b – multietajate.

Încălzirea aerului utilizat în procesul de uscare se face în baterii de încălzire (radiatoare), iar circulația acestuia cu ventilatoare, folosindu-se sistemul de recirculare, în sensul readucerii în radiatoare a unei părți din aerul utilizat cu vapori de apă. Amplasarea în cadrul ramelor plane a bateriilor de încălzire și a ventilatoarelor pe ambele părți laterale corespunde aranjamentului ordonat sau decalat. În cadrul aranjamentului ordonat, fiecare ventilator trimite aerul cald numai pe o parte a materialului textil (superioară sau inferioară). Pentru un aranjament decalat, aerul trimis de ventilator se repartizează la două grupe de ajutaje (superior și inferior) și este trimis pe ambele fețe ale materialului. Circulația aerului perpendicular pe materialul textil se realizează prin duze prevăzute cu orificii (fante) liniare sau circulare.

Utilizarea „pernei de aer”, prin reglarea corespunzătoare a duzelor și a debitului, conduce la uscarea tricoturilor din fibre poliesterice texturate, care pot face săgeată sub masa proprie, cu micșorarea efectului de texturare. Pentru tricoturile sensibile de lână, viscoză sau alte materiale, se folosesc și rame cu bandă transportoare.

Pentru ramele etajate, circulația aerului se poate realiza perpendicular sau transversal față de materialul textil.

Pentru realizarea temperaturilor necesare uscării sau termofixării încălzirea aerului în bateriile de încălzire se poate realiza cu abur, rezistențe electrice, ulei termic, și gaze de ardere. În cazul când ramele sunt utilizate și ca rame de termofixare, temperaturile în zone sunt cuprinse între 170 și 230°C. La ieșirea din mașină, materialul textil este trecut printr-o zonă de răcire. Pentru desfășurarea uniformă a procesului de uscare și evitarea deformării materialului, ramele sunt prevăzute cu dispozitive corespunzătoare pentru întindere în lățime, derularea marginilor, alimentarea cu avans, introducerea materialului cu pipăitor mecanic sau electronic, și dispozitive pentru îndreptarea firelor de bătătură. La ramele moderne toți parametrii sunt urmăriți și reglați printr-un sistem automat și prelucrarea computerizată a datelor și afișare pe un ecran video.

Cele mai multe rame de uscat-termofixat sunt dotate în partea anterioară cu unul sau două fularde, utilizate pentru o îndepărtare mecanică mai avantajoasă a umidității sau pentru diverse tratamente (avivare, emolierie etc.). Caracteristici tehnice ale unor rame de uscat-termofixat sunt prezentate în tabelele VIII.8.21 și VIII.8.22.

Tabelul VIII.8.21

Caracteristici tehnice ale ramei de uscat-termofixat cu bandă tip VNB

Caracteristici tehnice	Valori
Lățime minimă de lucru, mm	900
Lățimea maximă de lucru, cu salt din 200 în 200, mm	1800-3200
Numărul câmpurilor de uscate-termofixare	2-5
Viteza materialului, m/min	3-60; 4-80; 5-100
Capacitatea de evaporare, kg apă/h/câmp	140-180
Sisteme de încălzire	Abur suprasaturat; energie electrică; gaz metan; ulei diatermic recirculat; combinate
Temperaturi realizate în uscător, °C:	
– pentru uscare	150...170
– pentru termofixare	180...230
Consum de abur, kg/h și baterie de încălzire	120-160
Consum de gaz metan m ³ /h și arzător	17
Consum de aer comprimat, m ³ /h și arzător	150
Consum de energie electrică, kWh/baterie de încălzire	92

Tabelul VIII.8.22

Caracteristici tehnice pentru rame de uscat-termofixat etajate tip VNE

Caracteristici tehnice	Variante constructive					
Lățimea max. de lucru, mm	1600	1800	2000	2200	2400	2800
Lățimea minimă de lucru, mm	900	1100	1200	1300	1400	1500
Viteza de lucru, m/min	4-80					
Numărul câmpurilor de uscare-termofixare	1-5					
Lungimea unui câmp, mm	3000					
Agent de încălzire	Abur saturat; gaz metan; energie electrică; ulei diatermic recirculat					
Temperatura maximă, °C:						
– uscare	80...120					
– termofixare	150...230					

Uscătoare pentru funii de material textil. Acestea reprezintă o nouă clasă de uscătoare, care asigură, pe lângă îndepărtarea umidității din materialul textil, și o serie de efecte speciale (tușeu, emoliere mecanică voluminozitate, aspect uzat etc.). Sunt utilizate pentru o gamă largă de materiale, începând de la tricoturi și până la țesături din lână. Principiul de funcționare este asemănător instalațiilor de vopsire cu jet prevăzute cu sistem aerodinamic de antrenare a materialului textil. Astfel, funia de material textil este antrenată într-o mișcare continuă, alături de alimentatorul tip hașpel și de jeturile de aer cald obținute într-un tub Venturi. Aceste instalații pot fi cu acțiune discontinuă și continuă.

În cazul *mașinilor discontinue*, funia de material cusută cap la cap este antrenată continuu prin mașină în anumite condiții de temperatură și timp. Viteza materialului poate ajunge până la 1000 m/min, iar temperatura între 80 și 120°C. Numărul compartimentelor mașinii este funcție de numărul funiilor. Dintre aceste mașini, comercializată în România este „Airo 1000” a firmei Biancalani din Italia.

În cazul *mașinilor continue*, funia de material, după ce a intrat în primul compartiment, avansează în spirală, în stare relaxată, sub formă de pliuri, până la ultimul modul, unde are loc și un proces de răcire a materialului. Numărul modulelor este variabil. Principalele caracteristici tehnice ale unui uscător continuu pentru funii de material textil sunt prezentate în tabelul VIII.8.23.

Tabelul VIII.8.23

Caracteristici tehnice ale unui uscător pentru funii de tip Soft Set – Vald Henriksen

Caracteristici tehnice	Tip de uscător (număr compartimente)			
	8	12	20	28
Temperatura maximă de lucru, °C	140			
Cantitatea de apă evaporată, kg/h	160	160	350	540
Viteza maximă a materialului, m/min	300	90	90	90
Productivitatea, kg/h	320	260	580	900
Puterea motoarelor ventilatoarelor, kW	42	30	2x30	3x30
Puterea instalată, kW	55	56	81	125
Consumul de gaz metan, Nm ³ /h	15	17,5	40	52
Dimensiuni: lungime/lățime/înălțime, m	4,5/5/3,8	6,5/5/3,8	10,5/5/3,8	14,5/5/3,8

VIII.8.11.1.2.2. Uscătoare cu abur supraîncălzit

Aceste uscătoare se bazează pe transformarea aburului supraîncălzit în abur saturat, în uscător și apoi din nou în abur supraîncălzit, în bateria de încălzire. Aburul supraîncălzit utilizat are o temperatură de circa 145°C. Pentru evitarea degradărilor materialului, se elimină aerul din uscător și, de asemenea, cu ajutorul unui curent de abur, se elimină aerul din țesătură, la intrarea acesteia în uscător. Pentru a se evita suprauscarea, mașinile sunt prevăzute cu sisteme de reglare automată a vitezei materialului. Capacitatea de evaporare este de circa 50 kg apă/h. m² suprafață activă de uscare, iar consumul specific de abur – de 1,4 kg/kg apă evaporată, comparativ cu 3-4 kg abur saturat/kg apă evaporată la uscătoarele cu aer cald. Aceste mașini sunt utilizate și pentru polimerizarea și condensarea rășinilor în cazul apreturilor speciale.

VIII.8.11.1.3. Uscătoare cu radiații infraroșii (IR)

Radiațiile infraroșii aparțin spectrului electromagnetic ultraroșu cuprins între 0,72 și 400 μ lungime de undă și anume, și sunt situate între 0,72 și 200 μ . În uscare se utilizează banda de undă scurtă situată însă, efectiv, radiațiile cuprinse între 0,8 și 4 μ lungime de undă. Sunt numite radiații infraroșii scurte radiații cuprinse între 0,72 și 20 μ lungime de undă. Materialele supuse uscării absorb radiațiile infraroșii și le transformă în căldură; coeficientul de absorbție constituie o caracteristică a fiecărui corp, depinzând și de starea suprafeței. Pentru procesul de uscare se utilizează două feluri de emițătoare infraroșii:

- lămpi cu radiații infraroșii scurte (sau lămpi cu radiații luminoase), de 250-500W, cu emisiunea maximă pentru lungimi de undă de 1,0-1,4 μ , numite și radianți luminoși;

- radianți metalici sau ceramici, care utilizează energia electrică sau gaze de combustie și emit un spectru obscur, cuprins între 2 și 10 μ , numiți și radianți obscuri; nu se recomandă la uscarea țesăturilor groase, deoarece radiațiile emise au putere mică de pătrundere.

Aranjamentul radianților în dispozitive de uscare permite să se obțină o mare concentrare energetică, o distribuție uniformă a energiei radiante și o variație a temperaturii în funcție de curba de uscare. Uscarea cu radiații infraroșii este folosită în special la preuscarea, dar poate fi utilizată și pentru uscarea finală. Mașinile de uscare prin RI sunt construite în sistem tunel, deoarece intensitatea radiațiilor scade cu pătratul distanței. Mașinile de construcție tip cameră sunt compuse în realitate din două sau mai multe tunele amplasate într-o cameră. La uscarea cu RI consumul energetic este de 1-1,5 kWh/kg apă evaporată, corespunzător unui randament de 60-70%, randament care este de patru ori mai mare decât al unei instalații clasice de uscare cu aer cald sau prin conductibilitate. Sistemul cu RI poate fi folosit și pentru fixarea fibrelor (10-14 s) cu radiații infraroșii medii, pentru fixarea coloranților prin procedeul thermosol (durata 45-60s), pentru carbonizarea continuă a țesăturilor din lână sau pentru polimerizare în vederea obținerii unor rășini (2-3 min).

VIII.8.11.1.4. Uscătoare cu câmp electric de înaltă frecvență

Uscarea în câmp electric de înaltă frecvență are ca principiu încălzirea prin pierdere dielectrică în câmpul unui condensator, la bornele căruia se aplică un curent electric de frecvență înaltă (10MHz-0,4MHz și 4000-11000V). Schema de principiu este prezentată în fig. VIII.8.27.

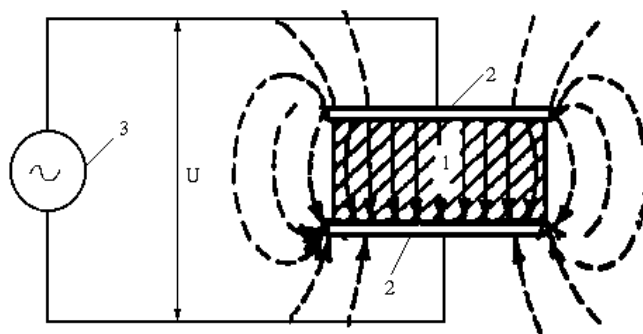


Fig. VIII.8.27. Schema unei instalații de încălzire în dielectric:

- 1 – material supus uscării;
- 2 – plăci condensatoare;
- 3 – generator de curent electric de înaltă frecvență.

Procesul de încălzire dielectric este economic atunci când căldura poate fi transmisă direct materialelor. Avantajele sistemului de încălzire în curent electric de înaltă frecvență sunt: încălzire în toată masa, putere mare de pătrundere, viteză mare de uscare, evitarea suprauscării (pierderile dielectrice scad cu scăderea umidității). Consumurile specifice pentru încălzirea cu curent electric de înaltă frecvență la uscarea materialelor textile, sunt prezentate în tabelul VIII.8.24. Uscarea fibrelor sintetice (hidrofobe) este mai economică decât cele hidrofile.

Ca instalații industriale se folosesc uscătoare pentru bobine, suluri de urzeală, sculuri etc. Transportul materialelor textile în camera de uscare se efectuează pe o bandă transportoare.

Datele tehnice ale uscării firelor pe bobine în uscătoare de înaltă frecvență sunt prezentate în tabelul VIII.8.25. Înainte de uscare, bobinele au fost supuse operației de centrifugare.

Randamentul unui uscător în câmp electric de înaltă frecvență crește în cazul utilizării variantelor mixte de uscare (cu uscătoare prin convecție), când durata de uscare este de 2-3 ori mai mică, iar consumul de energie se situează la valori de 1-1,5 kWh/kg apă evaporată.

Tabelul VIII.8.24

Consumul specific de energie electrică pentru evaporarea umidității din materialele textile

Fibra textilă	Umiditatea remanentă după stoarcere %	Intervalul de reducere a umidității %	Viteza de uscare kg•apă evap•kWh
Acrilică	13-18	13-2	6,25
Poliestică	13-18	14-2	5,88
Poliamidică	15-18	16-3	5,0
Lână/acrilice (50/50)	30-33	33-11	3,33
Lână	40-45	42-17	2,94
Poliester/bumbac (50/50)	28-35	35-5	2,78
Bumbac	52-60	52-8	1,69
Viscoză	75-85	80-11	1,19

Tabelul VIII.8.25

Date tehnico-economice ale unui uscător Krantz de înaltă frecvență utilizat la uscarea bobinelor

Caracteristici	Lână	Bumbac	PES/PA/PAN
Umiditatea inițială, %	40-45	50-55	6-12
Umiditatea finală, %	18	9	2
Costul energiei electrice, DM/kg *	0,093	0,160	0,040
Capacitatea maximă de uscare, kg/h			
– uscător de 25 kW	125	75	275
– uscător de 60 kW	300	180	660
– uscător de 80 kW	400	240	880
– uscător de 100 kW	500	300	1100
– uscător de 120 kW	600	360	1320
– uscător de 160 kW	800	480	1760
– uscător de 200 kW	1000	600	2200

* 1kWh = 0,2 DM

VIII.8.12. Utilaje pentru vopsirea materialelor textile

O clasificare a utilajelor pentru vopsire este prezentată în tabelul VIII.8.26.

Tabelul VIII.8.26

I. Utilaje pentru vopsire prin epuizare (discontinuu)	Aparate pentru vopsire: – la presiune atmosferică – la temperaturi mai mari de 100°C	Prin împachetare Prin suspendare Pe suport și suluri perforate
	Mașini pentru vopsirea materialului textil	Sub formă de sculuri În foaie lată În funie Diverse forme de material textil:
II. Utilaje pentru vopsire prin fulardare	– cu acțiune semicontinuă – cu acțiune continuă	– pentru fibre – pentru fire – pentru țesături – pentru tricoturi

VIII.8.12.1. Utilaje pentru vopsirea discontinuă

VIII.8.12.1.1. Aparate pentru vopsire

Indici caracteristici aparatelor de vopsire. Pentru caracterizarea operației de vopsire pe aparate trebuie considerați următorii indici:

Hidromodulul (Hm) sau raportul de flotă reprezintă numărul de litri din flota de vopsire ce revine la 1 kg material textil. Se exprimă astfel:

$$Hm = \frac{V}{M} \left[\frac{1}{\text{kg}} \right], \quad (\text{VIII.8.1})$$

unde V este volumul soluției din aparatul de vopsire;

M masa materialului textil.

Acest indice se notează cu $Hm = 5:1; 10:1$ etc.

Debitul specific sau indicile de circulație a soluției (I_C sau M_S) se exprimă:

$$I_C (M_S) = \frac{M_V}{M} \left[\frac{1}{\text{kg.min}} \right], \quad (\text{VIII.8.2})$$

unde M_V este debitul volumic al pompei de circulație a flotei de vopsire în l/min.

Acest indice are valori cuprinse între 10 și 125 sau uneori chiar mai mult.

Coeficientul de recirculare a flotei de vopsire (n), exprimă numărul de recirculări ai băii de vopsire în unitatea de timp.

Prin *ciclu* se înțelege trecerea întregului volum de soluție prin materialul textil. Se definește astfel:

$$n = \frac{I_C}{Hm} = \frac{M_V / M}{V / M} = \frac{M_V}{V} [s^{-1}] \text{ sau } [\text{min}^{-1}]. \quad (\text{VIII.8.3})$$

Durata unui ciclu, în secunde, t_C :

$$t_C = \frac{60}{n} [s]. \quad (\text{VIII.8.4})$$

Epuizarea procentuală relativă pe ciclu, $e\%$, reprezintă cantitatea de colorant adsorbit de materialul textil la un ciclu. S-a stabilit că uniformitatea unei vopsiri este asigurată pentru diferite sisteme tinctoriale la valori ale lui e cuprinse între 1 și 2%. Valoarea lui e , determinată experimental, variază de la caz la caz:

- pentru vopsirea fibrelor, $e = 2-3$;
- pentru vopsirea palelor $e = 1,5-2,5$;
- pentru fire, țesături sau tricouri $e = 0,75-1$.

Aceste valori sunt orientative și sunt date la vopsirea pe aparate cu circulația soluției într-un singur sens și fără adaosuri de auxiliari chimici

Numărul total de cicluri (N) necesar epuizării optime E , în zona sorbției maxime este, dacă pentru un sistem tinctorial dat o epuizare $e\%$, colorant/ciclu, asigură o egalizare satisfăcătoare:

$$N = \frac{E}{e}. \quad (\text{VIII.8.5})$$

Durata necesară sorbției maxime, t_N , este dată de relația:

$$t_N = N \cdot t_C. \quad (\text{VIII.8.6})$$

Viteza de încălzire a soluției:

$$V_T = \frac{\Delta T \cdot n}{N} \left[\frac{^\circ\text{C}}{\text{min}} \right], \quad (\text{VIII.8.7})$$

unde: ΔT reprezintă zona de temperaturi în care are loc sorbția cea mai mare de colorant.

Elemente de proiectare

Dimensionarea geometrică a autoclavei se face în funcție de volumul acesteia (masa materialului supus vopsirii, densitatea de împachetare a acestuia și hidromodulul la care se lucrează). Se alege diametrul și se determină înălțimea (pentru autoclave verticale) sau lungimea (pentru autoclave orizontale):

$$V_{tot} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H, \quad (\text{VIII.8.8})$$

unde V_{tot} reprezintă volumul total al autoclavei, în m^3 ;

D – diametrul interior al autoclavei, în m;

H – înălțimea (respectiv lungimea) autoclavei, în m.

Raportul H/D este cuprins între 1 și 1,5.

Dimensionarea sistemului de încălzire. Premise de calcul sunt: cantitatea de material din autoclavă, hidromodul, cantitatea de soluție. Se întocmește bilanțul termic. Din ecuația generală de transfer de căldură se determină suprafața de schimb de căldură. Funcție de aceasta se alege sistemul de încălzire intern (tip serpentină) sau extern (schimbător de căldură tubular).

Dimensionarea puterii motorului electric pentru antrenarea pompei de circulație se face plecând de la relația:

$$N = \frac{M_v \cdot \Delta p_{tot}}{1000 \cdot \eta} [\text{kW}], \quad (\text{VIII.8.9})$$

unde N este puterea motorului electric, în kW;

M_v – debitul pompei de circulație, care se alege în funcție de indicele de circulație și masa materialului ce se vopsește, în m^3/s ;

Δp_{tot} – pierderile totale de presiune ce apar în instalație, în N/m^2 ;

η – randamentul pompei.

VIII.8.12.1.1.1. Aparate pentru vopsire la presiune atmosferică

Aparate pentru vopsire prin împachetare. Acestea sunt folosite în special pentru vopsirea fibrelor (lână, puf de bumbac celofibră, fibre sintetice) și, în unele cazuri, pentru fire sub formă de sculuri sau bobine moi (gatouri). Materialul este așezat în camerele de vopsire sau în coșurile perforate, care pot fi încărcate și descărcate în afara aparatului. Aparatele se construiesc fie sub formă cilindrică, fie paralelipipedică. Cele mai utilizate instalații sunt cele cu autoclave cilindrice și cuprind (fig.VIII.8.28):

- coșurile de împachetare, în care se introduc fibrele ce urmează a fi vopsite;
- pompa de circulație, care asigură circulația soluției de vopsire în cele două sensuri, interior-exterior și invers (de obicei se utilizează pompe axiale antrenate de un motor electric cu două trepte de turații);
- dispozitivul de presare, ce asigură o densitate corespunzătoare a fibrelor în interiorul coșurilor de împachetare astfel încât circulația soluției să se efectueze uniform;

- centrifuga asigură stoarcerea fibrelor, după operația de vopsire, stoarcere, ce se realizează prin introducerea coșului cu materialul vopsire în interiorul acesteia.;
- rezervorul pentru soluție asigură prepararea flotelor de vopsire care apoi sunt introduse în aparatul de vopsire.

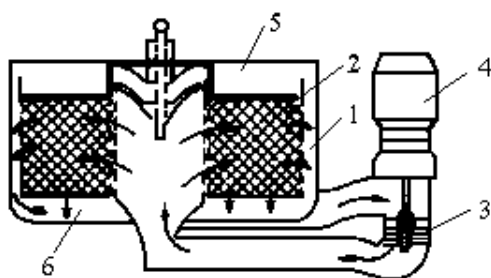


Fig. VIII.8.28. Schema unui aparat cilindric de vopsire fibre prin împachetare:
 1 – coș de împachetare; 2 – strat de fibre; 3 – pompă axială; 4 – motor electric; 5 – placa de presare;
 6 – sistem de încălzire.

Aparate pentru vopsire prin suspendarea materialului. Aceste aparate sunt destinate pentru albirea și vopsirea, la o temperatură de maxim 100°C , a firelor în sculuri din lână, bumbac sau PNA, precum și amestecurile acestora. Sculurile sunt atârinate pe suporturi speciali, care se încarcă în afara aparatului și apoi se introduc în flota de vopsire cu ajutorul unui electropalan. Circulația soluției se face cu ajutorul unor pompe, de obicei axiale, sau cu agitatoare cu elice în două sensuri, jos-sus și sus-jos, printre sculurile atârinate.

Aparatele sunt de tip autoclavă verticală paralelipipedică sau cilindrică.

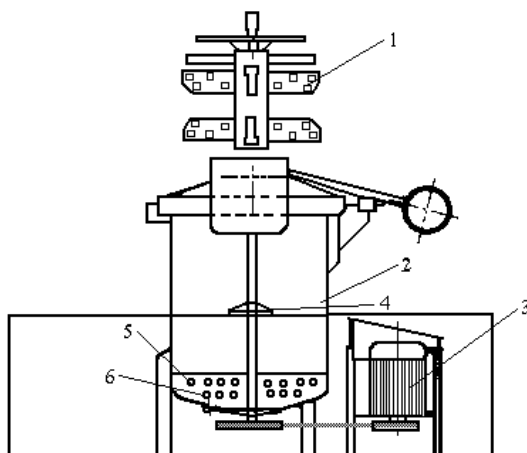


Fig. VIII.8.29. Schema unei instalații pentru vopsire AVS:
 1 – container; 2 – autoclavă; 3 – motor electric; 4 – pompă de circulație;
 5 – serpentina de răcire; 6 – serpentina de încălzire

Aparate pentru vopsire de formă cilindrică asigură o mai bună circulație a soluției și prin modul de aranjare a sculurilor se poate realiza o compactizare mai avansată a acestora, astfel încât hidromodulul la care lucrează este mai mic decât la cele paralelipipedice (fig. VIII.8.29). Aparatele sunt cu capace rabatabile neetanșe. Autoclavele se construiesc pentru diferite capacități de vopsire, containerele port sculuri fiind de tip telescopic. Încălzirea și răcirea flotei se realizează prin sisteme de transfer de căldură de tip serpentină, amplasate în interiorul autoclavelor, sub o placă perforată. Fixarea containerelor în autoclavă se face prin înșurubare. Întreg programul de vopsire este complet automatizat, fiind condus de un microprocesor.

Principalele caracteristici pentru două aparate pentru vopsire scururi (AVS) sunt redată în tabelul VIII.8.27.

Tabelul VIII.8.27

Caracteristici tehnice ale unor aparate pentru vopsirea scurilor

Caracteristici tehnice	AVS-300	AVS-150
Masa unui scul (g)	100 sau 400	
Capacitatea de încărcare (scururi cu lungime contractată de 900 mm, respectiv 1200 mm lungime necontractată (kg)		
– PNA	210	120
– Lână	320	150
– Bumbac	540	250
Temperatura maximă ($^{\circ}\text{C}$)	100	
Agentul de încălzire (MN/m^2)	Abur saturat la <i>max.</i> $0,7\text{MN}/\text{m}^2$	
Viteza de încălzire a flotei ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)	2	
Viteza de răcire a flotei ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)	1	
Volumul flotei (m^3)	8	4
Durata unui proces de vopsire (h)	4-6	
Consum <i>max.</i> de abur saturat (kg/h)	1690	1100
Consum <i>max.</i> apă de răcire de 15°C (kg/h)	17600	10000
Consum mediu aer comprimat la $0,7\text{MN}/\text{m}^2$ (NI/h)	100	66
Energie electrică (kWh):		
– la 1500 rot/min	11	7,7
– la 1000 rot/min	4,5	2,5

Aparate pentru vopsire pe suporturi perforați și suluri perforate. O instalație de vopsire de acest tip se compune din:

- aparatul de vopsire propriu-zis cu autoclavă cilindrică orizontală sau verticală;
- purtătorul de material textil (suporturi perforați sau suluri perforate);
- o pompă (sau două) pentru circulația soluției;
- instalații anexe (pentru vid, aer comprimat, uscător pentru bobine, rezervor pentru soluție etc.).

Suportii perforați utilizați la vopsirea bobinelor sunt de două tipuri (fig. VIII.8.30): de formă cilindrică și tip placă.

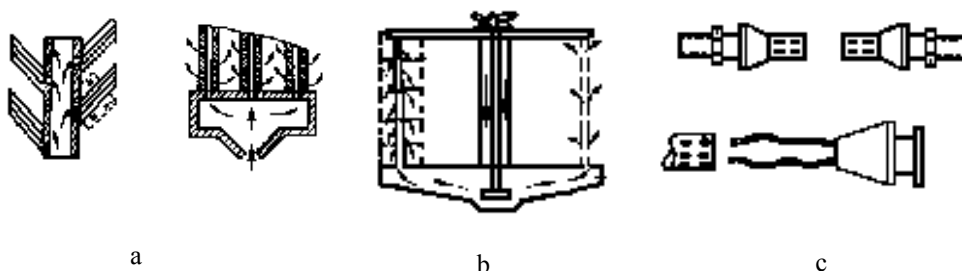


Fig. VIII.8.30. Tipuri de suporturi perforați:

a – de formă cilindrică; b – tip placă;

c – construcția suportului perforat și sistemul de presare al bobinelor.

La purtătorii de *formă cilindrică*, aceștia sunt niște cilindri, goi în interior, prevăzuți pe suprafața laterală cu suportți, așezați decalat, sub un unghi de 15-30° (aici) (fig. VIII.8.30,*a*). Partea centrală a suporturilor perforate comunică cu partea centrală a cilindrilor, în vederea asigurării circulației soluției. La partea inferioară purtătorii de formă cilindrică sunt fixați într-o placă comună.

Purtătorii în *formă de placă* au suporturile decalate pe una sau ambele baze ale plăcii, în funcție de cantitatea de bobine așezate pe suport. În cazul încărcării unei cantități mari de bobine, se recomandă plăci cu suporturi așezate pe o singură bază și cu un canal central de circulație, care stabilește legătura între placa inferioară și placa superioară (fig. VIII.8.30,*b*). Placa goală din interior are rol de rezervor de distribuție a soluțiilor spre suporturile perforate. Suporturile perforate se aleg în funcție de forma și mărimea bobinei, de felul înfășurării, de tipul aparatului de vopsire și de cantitatea și calitatea firelor înfășurate.

Sulurile perforate se fixează în placa de bază al unui container, într-un număr de 1-12, prevăzut cu șaibe de limitare. Pe aceste suluri este înfășurată urzeala care urmează a fi vopsită.

Principiul de funcționare este următorul: bobinele fixate pe suporturile perforate ale unui purtător de bobine (container) sau firele înfășurate pe sulurile perforate – introduse în aparatele de vopsire – sunt supuse acțiunii flotei, care este circulată cu ajutorul unei pompe (sau două) prin stratul de fire, alternativ, în cele două sensuri, de la interiorul spre exteriorul bobinei și invers.

Bobinele sunt obținute prin înfășurarea firelor pe *tuburi perforate rigide* din oțel inoxidabil sau materiale plastice și *flexibile* din sârmă de oțel inoxidabil (fig. VIII.8.31). Alegerea tubului se face în funcție de fibră. Pentru fibrele ce se contractă mult în timpul vopsirii se utilizează tuburi flexibile. Utilizarea tuburilor din materiale plastice este recomandată atunci când uscarea bobinelor se face în curent electric de înaltă frecvență.

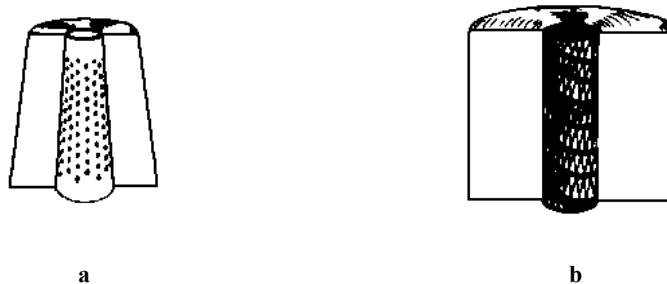


Fig. VIII.8.31. Tipuri de suportți:
a – ficși; b – flexibili.

Principalele caracteristici ale bobinelor supuse vopsirii sunt prezentate în tabelul VIII.8.28.

În practica vopsirii firelor sub formă de bobine se utilizează hidromodule cuprinse între 3:1-10:1, când suportul purtător de bobine poate fi acoperit complet cu soluție, sau nivelul acesteia să fie până la bază superioară a bobinelor. În ceea ce privește sensul de circulație al soluției, pentru o mai bună uniformizare a vopsirilor se recomandă ambele sensuri de circulație, deși în cazul folosirii sensului din interior spre exterior hidromodulul scade cu 1,5-2,5 unități.

Tabelul VIII.8.28

Caracteristicile bobinelor

Nr. crt.	Compoziția fibroasă	Nm/Ne/dtex D tub/D bobinei	Densitatea bobinei (kg/dm ³)
1	Bumbac	Nm 28/1 54-170/245-150	0,34
2	Bumbac	Nm 50/1 68-145/200-125	0,35/0,39*
3	Bumbac	Nm 85/2 33/55-145/160-125	0,35
4	PES/Lână	Nm 17/1 62-170/210-150	0,36/0,46*
5	PAN	Nm 50/1 62-145/200-125	0,30/0,47*
6	PAN/Bbac	Nm 30/2 70-170/200-150	0,30/0,38*
7	PES/fir pentru ață	Ne 40/2 62-170/200-150	0,45/0,50*
8	Lână/PA	Nm 16/2 33/59-170/170-150	0,38
9	L- Modale	dtex 1,0 33/59-170/160-150	0,38
10	PES-fir pentru ață	Ne 50/2 64-170/180-150	0,45/0,54*
11	PES filabil	Ne 40/2 54-170/180-150	0,43
12	PES texturat	dtex 167/F32-1 78-280/250-272	0,36*

* Bobine presate

VIII.8.12.1.1.2. Aparate pentru vopsire la temperaturi mai mari de 100°C (TI)

Instalațiile pentru vopsire la temperaturi mai mari de 100°C (TI) funcționează pe baza lichidelor supraîncălzite. Pentru aceasta este necesar ca aparatul de vopsire să fie format dintr-o autoclavă ermetic închisă, în care să se poată realiza presiuni superioare (presiunea statică) tensiunii de vapori a apei la temperatura de vopsire. Pentru temperaturi cuprinse în limitele 105...140°C, presiunea statică variază de la 2 la 5 at. Presiunea dinamică necesară circulației flotei prin material variază în limitele 0,2-1,5 at și este asigurată de pompele de circulație, care pot fi centrifuge sau axiale. Presiunea totală din aparat va fi suma celor două presiuni: statică și dinamică.

O instalație pentru vopsire la temperaturi mai mari de 100 °C cuprinde următoarele părți principale:

- autoclava de vopsire (verticală sau orizontală);
- pompa (sau pompele) de circulație;
- rezervorul cu soluție (vas de expansiune);
- schimbătorul de căldură.

După modul cum este construit rezervorul de alimentare cu soluție, instalațiile de vopsire la temperaturi mai mari de 100°C sunt de două tipuri:

Instalațiile Monoferma sunt instalații în care numai aparatul pentru vopsire este închis și lucrează la presiune, iar rezervorul de alimentare este deschis (fig. VIII.8.32).

Presiunea statică necesară funcționării normale acestei instalații este asigurată de pompa adițională, care este montată pe circuitul secundar. Aceasta transferă, pe de o parte, flota de vopsire din rezervor în aparatul de vopsire iar, pe de altă parte, asigură presiunea statică, ea funcționând ca un injector, dezvoltând în aparat o presiune hidraulică.

La unele instalații, pompa adițională și pompa de circulație lucrează ca și cum ar fi pompe etajate în trepte.

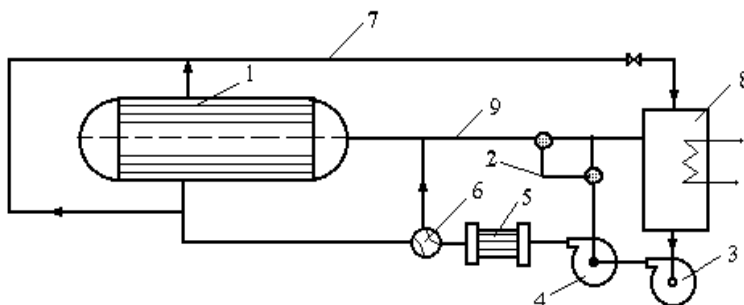


Fig. VIII.8.32. Schema unei instalații pentru vopsire la TI Monoferma:
 1 – autoclava de vopsire; 2 – by-pass; 3 – pompa adițională (pomă de injecție);
 4 – pompă de circulație; 5 – schimbătorul de căldură; 6 – ventil cu 4 căi;
 7,9 – conducte de legătură; 8 – vas cu soluție.

În unele cazuri, în timpul vopsirii se suprimă circuitul secundar și, printr-o conductă ocolitoare (by-pass) soluția este recirculată continuu prin pompa de circulație - schimbătorul de căldură - ventil cu patru căi - aparatul de vopsire.

Instalațiile Biferma sunt instalații în care atât aparatul pentru vopsire cât și rezervorul de alimentare sunt închise (fig. VIII.8.33).

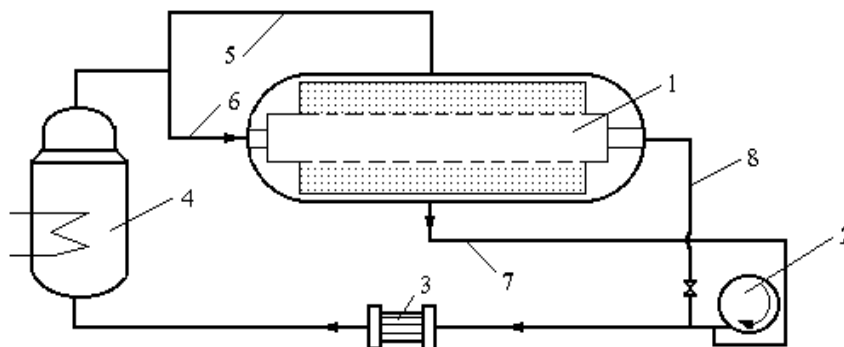


Fig. VIII.8.33. Schema unei instalații pentru vopsire la TI Biferma:
 1 – autoclava de vopsire; 2 – pompa de circulație; 3 – schimbător de căldură;
 4 – vas de expansiune; 5,6,7,8 – conducte de legătură.

Presiunea statică necesară funcționării normale a acestor instalații pentru vopsire se poate asigura astfel:

– dilatarea aerului care se găsește în rezervorul de expansiune, la contactul cu flota încălzită, va duce la apariția unei perne de aer comprimat elastic, ce determină o funcționare bună a pompei;

- prin introducerea aerului comprimat în sistem, care va realiza presiunea suplimentară;
- prin utilizarea unui sistem mixt, cu ajutorul unei pompe adiționale, montată într-un circuit secundar și care creează presiunea statică independent de temperatură. În acest caz, perna elastică de aer din vasul de expansiune asigură o circulație bună a florei, iar presiunea nefiind rigidă, instalația ce asigură circulația este menajată (fig. VIII.8.34).

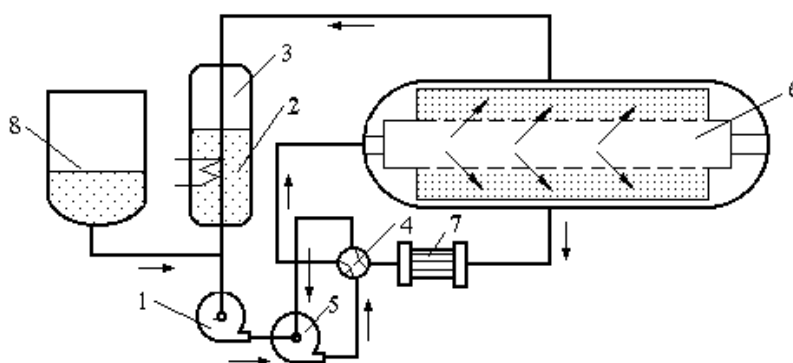


Fig. VIII.8.34. Schema unei instalații pentru vopsire la TI cu sistem mixt pentru obținerea presiunii statice:

1 – pompă adițională; 2 – vas de expansiune; 3 – pernă de aer; 4 – dispozitiv de schimbare a sensului de circulație; 5 – pompă de circulație; 6 – aparat de vopsit; 7 – schimbător de căldură.

Instalațiile pentru vopsire la temperaturi mai mari de 100°C nu diferă din punct de vedere principal, fie că vopsesc fibre, fire sau țesături și tricouri. Diferența constă în forma purtătorului pentru material textil și uneori și cea a autoclavei.

Astfel, pentru vopsirea scurilor se utilizează și instalații de vopsire cu autoclavă paralelipipedică, cu două sau patru camere de vopsire (fig. VIII.8.35).

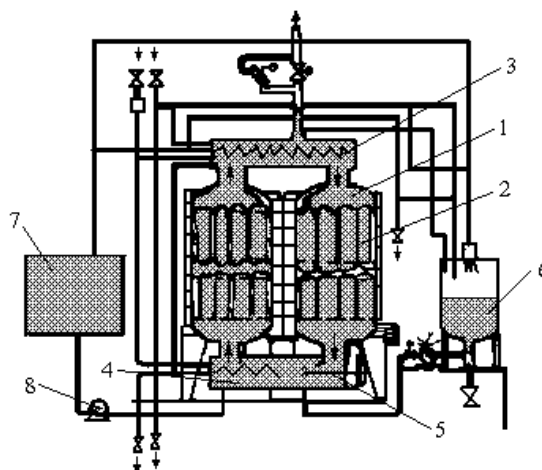


Fig. VIII.8.35. Instalația de vopsit scururi AVS-2M:

1 – autoclavă; 2 – cărucior cu scururi;
3, 4 – serpentine pentru încălzire;
5 – pompă de circulație; 6 – recipient de adaos; 7 – vas pentru soluție;
8 – pompă adițională.

Instalațiile cu autoclave paralelipipedice sunt utilizate, în special, pentru vopsirea la temperaturi de până la 110°C , când presiunea statică din interior este mai mică.

Caracteristicile tehnice sunt prezentate în tabelul VIII.8.29.

Tabel VIII.8.29

Caracteristici tehnice ale unei instalații pentru vopsire scurilor cu două module de tip IVS 2M (Fimaro)

Caracteristici tehnice	Variantă constructivă	
	cu 2 camere	cu 4 camere
Capacitatea de încărcare fire (kg)		
– lână	380	760
– acrilice	400	800
Presiunea de lucru, MN/m ²	0,7	
Temperatura de lucru (°C)	106	
Volum de flotă (m ³)	5,5	11
Nr. de bețe pe container		
– etaj superior	14 + 14	
– etaj inferior	14 + 14	
Nr. De scururi pe băț	18 (pentru scururi de 0,4 kg)	
Raport de flotă (l/kg fir)	13-15	
Putere instalată (kW)	20	46

Principalele caracteristici tehnice a unor instalații de vopsire a bobinelor sunt prezentate în tabelul VIII.8.30.

Tabelul VIII.8.30

Caracteristici tehnice ale instalațiilor pentru vopsirea bobinelor cu autoclave orizontale și verticale

Caracteristici tehnice	Autoclavă orizontală OR/HT	Autoclavă verticală ATR/HT
Capacitate, (kg)	75-900	12-600
Presiune, (MN/m ²)	0,4	0,4
Temperatură, (°C)	143	143
Diametrul autoclavei, (mm)	1125-1400	600-1600
Capacitate, (m ³)	1,1-7,8	0,17-5,3
Număr de suporturi bobine	1-3	1-2
Diametrul max. al bobinelor (mm)	195/215	220
Masa unei bobine (kg)	1,2/1,7	1,5
Distanța dintre corpurile purtătoare, (mm)	200/220	225
Înălțimea tubului (mm)	170	170
Nr. corpuri purtătoare pe suport port bobine	12/9-35/33	4-36
Nr. de bobine pe corpuri purtătoare	4/5-5/6	2-4
Viteza maximă de creștere a temperaturii de la 15 la 98°C (°C/min)	4	4
Necesarul de căldură pentru creșterea temperaturii flotei de la 15 la 98°C (kJ)	180-1300	30-880
Viteza maximă de creștere a temperaturii de la 98 la 130°C (°C/min)	2	2,5
Necesarul de căldură pentru creșterea temperaturii flotei de la 98 la 130°C (kJ)	70-500	11-340
Viteza de răcire de la 130°C la 80°C, (°C/min)	2	2,5
Consum de apă pentru răcirea flotei de la 130 la 80°C (m ³)	1,1-7,8	0,17-5,3
Puterea instalată (kW)	11-74	6,25-58

Autoclavele utilizate pentru vopsirea țesăturilor sau tricotelor pe suluri perforate sunt numai orizontale, în schimb, pentru vopsirea firelor de urzeală se pot utiliza și autoclave verticale.

Materialul textil se înfășoară pe sulul perforat cu ajutorul unei instalații speciale. Atunci când se vopsesc materiale mai înguste, perforațiile rămase libere ale sulului perforat se acoperă cu manșete din tablă, pentru a se asigura o circulație a flotei numai prin materialul textil. În interior, autoclava este prevăzută cu șine, care permit introducerea sulului cu ajutorul unui cărucior.

Cantitatea de flotă și presiunea pot fi reglate cu exactitate, printr-o conductă de ocolire, astfel încât condițiile de lucru să fie adaptate perfect unui material (fig. VIII.8.36).

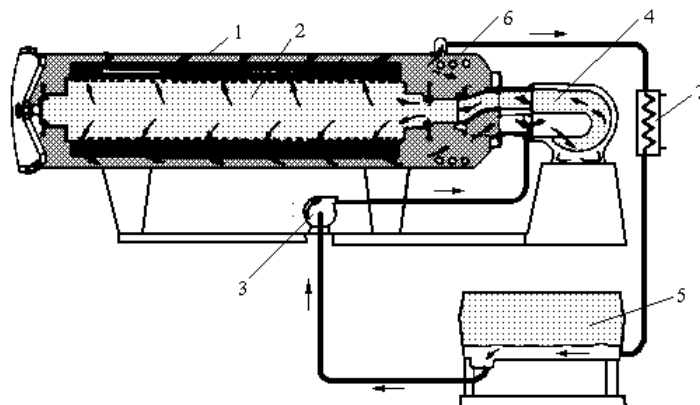


Fig. VIII.8.36. Instalație de vopsit la temperaturi mai mari de 100°C pe suluri perforate:
1 – autoclavă; 2 – sul perforat; 3 – pompă de injecție; 4 – pompă de circulație; 5 – rezervor de expansiune; 6 – sistem de încălzire; 7 – sistem de răcire.

Tabelul VIII.8.31

Caracteristici tehnice ale unor instalații pentru vopsire la TI cu suluri perforate

Diametrul autoclavei (mm)	Lungimea de lucru a sulului perforat (mm)	Diametrul max. de înfășurare (mm)	Capacitate (m ³)	Puterea instalată (kW)		Dimensiuni (mm)		
				Pompa de circulație	Pompa de injecție	Lungime	Lățime	Înălțime
850	1600	750	1,25	20	2	5450	1900	1350
	1800		1,5	20	2	5800	1900	1350
	2000		1,7	20	2	6100	1900	1350
	3200		2,35	30	2	8750	1900	1350
1025	1600	930	1,9	40	2	6000	2000	1500
	1800		2,15	40	2	6200	2000	1500
	2000		2,5	40	2	6400	2000	1500
	3200		3,35	50	2	9000	2000	1500
1220	1600	1110	2,75	60	2	6000	2200	1700
	1800		3,0	60	2	6200	2200	1700
	2000		3,25	60	2	6550	2200	1700
	3200		4,5	75	2	9150	2200	1700
1450	1600	1330	4,2	75	3	6500	2800	2000
	1800		4,55	75	3	6700	2800	2000
	2000		4,9	75	3	7000	2800	2000
	3200		7,0	75	3	9400	2800	2000

Un inconvenient care micșorează circulația flotei este contracția materialului în timpul vopsirii, rezistența opusă de material curgerii crește și straturile exterioare sunt vopsite în nuanță mai deschise. Pentru evitarea acestor defecte este necesară o prefixare a materialului, astfel contracția acestuia după operațiile de pregătire să nu fie mai mare de 1-2%. Caracteristicile tehnice ale unor instalații de vopsire pe suluri perforate la TI sunt prezentate în tabelul VIII.8.31.

VIII.8.12.1.2. Mașini pentru vopsirea materialelor textile

Sunt utilizate pentru vopsirea firelor sub formă de sculuri, țesăturilor și tricotelurilor sub formă de funie sau în foaie lată, precum și pentru vopsirea diverselor forme de material textil.

VIII.8.12.1.2.1. Mașini pentru vopsire fire în sculuri

Sculurile sunt fixate pe suportți speciali care, prin rotirea lor, antrenează firele prin soluția staționară. Datorită formei afânate, accesibilitatea soluțiilor de vopsire se face în toată masa de fire. Vopsirile sunt ușor de controlat și se pot corecta ușor. Sunt utilizate pentru vopsirea sculurilor de bumbac, lână și mai rar poliacrilonitrilice. Aceste mașini lucrează în regim deschis, adică temperatura flotei este de maximum 98°C. Ca dezavantaj, se prelucrează cantități mici de material și lucrează la hidromodule mari. Dintre aceste mașini amintim:

- căzi de vopsit;
- mașini cu rame rotative;
- mașini de vopsit fire în scul prin stropire.

Căzi pentru vopsit. Sunt construite din oțel inoxidabil și sunt de formă paralelipipedică, cu o lățime mică, și lungime mare și lucrează la un hidromodul cuprins între 20:1 și 40:1. Sistemul de încălzire, direct sau indirect, este situat în interiorul căzii, la partea inferioară. Pe partea superioară a căzii se sprijină suportții purtători de sculuri, construiți din oțel inoxidabil și care pot fi:

- drepti – când sculurile sunt imersate în soluție $\frac{3}{4}$ din lungime.
- în formă de U – când sculurile sunt imersate complet în soluție

Suportții se rotesc alternativ în două sensuri, antrenând în același timp și sculurile, datorită poziției lor excentrice față de axul de rotație, când are loc și o ușoară scuturare a firelor. Pe o parte a căzii se află mecanismul de acționare, în mișcare de rotație a suportților, iar pe cealaltă parte, un cadru, de care sunt solidar legate celelalte capete ale suportților, cu ajutorul cărora aceștia sunt ridicați sau coborâți la trecerea dintr-o cadă în alta și în timpul când se pregătește sau se înlocuiește flota de vopsire

Mașinile cu rame rotative. Sculurile așezate pe doi suportți formează rame, montate pe un purtător rotativ, ce execută o mișcare de rotație prin soluție, pe toată durata procesului de vopsire. Mașina este formată dintr-o cadă, prevăzută cu un capac, în interiorul căreia se află cilindrul purtător de rame cu sculuri. La unele mașini, suportții superiori ai unei rame se rotesc prin intermediul unui mecanism special, astfel că ei asigură și o mișcare continuă a sculurilor în jurul celor doi suportți. Față de căzile pentru vopsit, aceste mașini lucrează la un hidromodul mai mic.

Mașinile de vopsit sculuri prin stropire. Principiul de funcționare este următorul: sculurile, așezate pe un număr variabil de țevi perforate fixe, sunt vopsite cu soluția care

circulă continuu din cadă, prin țevile perforate, scurgându-se din nou în cadă, sub formă de peliculă prin firele sculurilor.

În mod periodic, la 3-10 min, se face o deplasare a sculului cu circa 200 mm, prin intermediul unei bare așezată excentric și care primește o mișcare de rotație în jurul țevilor suport. Lungimea unui suport este de 900-1100 mm și pe el se pot încărca aproximativ 5 kg de fire. Se lucrează la un hidromodul de 10:1.

VIII.8.12.1.2.2. Mașini pentru vopsirea materialelor textile în funie

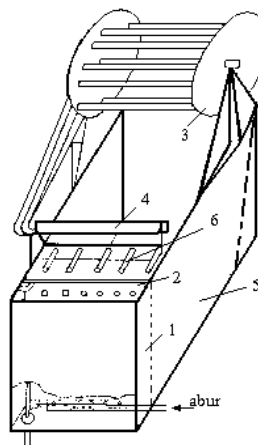
VIII.8.12.1.2.2.1. Căzi cu vârtelniță

Utilajul clasic, folosit pentru tratamente sub formă de funie a țesăturilor de lână, semilână, mătase naturală și artificială, celofibră, fibre sintetice, țesături ușoare din bumbac și tricoturi cu regim de temperaturi până la 100°C, este cada cu vârtelniță. Țesăturile sau tricoturile sunt conduse în funie, iar hidromodulul băii variază între 15:1 și 40:1, evitându-se astfel îngrămădirea materialului, care poate duce în acest fel la neuniformități de vopsire, precum și la formarea de cute. Părțile principale ale acestei mașini sunt: cada propriu-zisă (cada mare), cada mică, care este despărțită de prima printr-un perete vertical perforat dispus longitudinal. În cada mică sunt amplasate sistemele de încălzire, de evacuare și alimentare cu soluție.

Căzile cu hașpel. Printr-o antrenare mecanică, prin intermediul unui alimentator tip hașpel, materialul textil, depozitat în cada mare, este circulat continuu. Acționarea mașinii se efectuează cu un motor electric, de la care mișcarea se transmite prin curele trapezoidale la reductorul de viteză, iar de la acesta, la alimentatorul tip hașpel. Deasupra peretelui perforat este fixat separatorul de funii și o rolă (sau hașpel), care se rotește liber și ajută la conducerea materialului. Numărul funiilor ce se prelucrează este funcție de cel al despărțitorilor de funii. (fig. VIII.8.37).

Fig. VIII.8.37. Schema unei căzi cu vârtelniță:

- 1 – cada mică; 2 – perete despărțitor;
- 3 – alimentator tip hașpel; 4 – rolă de conducere;
- 5 – cada mare;
- 6 – despărțitorul de funii.



Forma căzii și profilul vârtelniței depind de caracteristicile materialului textil. Astfel, pentru țesături sau tricoturi ușoare – care sunt sensibile la tensionări – se folosesc căzi cu profil puțin adânc și vârtelnițe ovale. La tricoturi din fire texturate, raportul diametrelor vârtelniței nu trebuie să fie mai mare de 1:2. Pentru țesături și tricoturi cu masă medie se folosesc căzi cu profil mai adânc și vârtelnița ovală sau rotundă, iar pentru țesăturile grele, căzi cu profil adânc și vârtelnița rotundă.

Formarea balonului are o importanță mare în uniformitatea tratamentelor pe hașpel. La ieșirea funiei din cada cu soluție, o parte din aceasta este antrenată de material, formându-se un balon (pungă) deasupra flotei. Prin acest balon, materialul se umflă puțin, ceea ce conduce la înlăturarea sau modificarea pozițiilor cutelor cu implicațiile cunoscute. Un factor care contribuie la evitarea plutirii funiilor este și forma căzii. Căzile în formă de V sau cu profil arcuit, potrivite pentru materialele din fibre naturale, sunt înlocuite, la fibrele sintetice, prin căzi cu forme rectangulare și mai joase. Căzile moderne sunt prevăzute cu sisteme automate, pentru reglarea temperaturii soluției și vitezei materialului textil.

Cada cu vârtelnița cu circulația flotei. Pentru îmbunătățirea tehnologiei s-au adoptat la construcțiile clasice, dispozitive de recirculare a flotei. Turbulența astfel creată favorizează un randament tinctorial mărit, o calitate mai bună a vopsirii și un hidromodul mai mic.

Căzile cu vârtelniță pentru vopsiri la temperaturi mai mari de 100°C (TI). Sunt folosite, în special, pentru tratarea materialele poliesterice – în cazul când permit folosirea de temperaturi până la 140°C – și pentru materialele din fibre poliacrilonitrilice – dacă temperatura maximă este mai moderată (până la 110°C).

Pentru vopsirea la temperaturi mai mari de 100°C, căzilor cu hașpel li s-au adus o serie de modificări:

- trecerea de la forma clasică a căzii la cea circulară corespunzătoare recipientilor care lucrează la presiune, autoclave – cu introducerea alimentatorului hașpel în interiorul acesteia;

- amplasarea unui suport plan perforat în interiorul autoclavei la partea inferioară, introducerea unei pompe pentru circulația soluției;

- amplasarea unor dispozitive hidraulice pentru închiderea etanșă a capacului.

Vopsirea se efectuează la un hidromodul redus (10:1–15:1), iar soluția este recirculată continuu (fig. VIII.8.38).

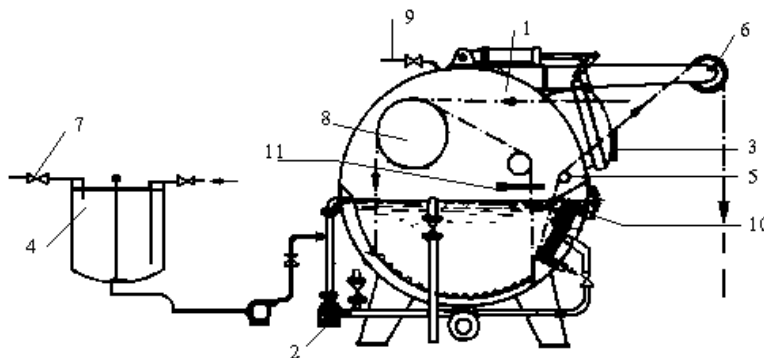


Fig.VIII.8.38. Schema unei căzi cu vârtelniță pentru vopsirea la TI:

- 1 – autoclava; 2 – pompa de circulație; 3 – capac; 4 – vas pentru pregătirea flotei de vopsire;
5 – rolă de conducere; 6 – sistemul de încărcare-descărcare al materialului, 7 – sistem de alimentare cu apă a vasului; 8 – hașpelul de antrenare; 9 – sistem de purjare al aerului;
10 – sistem de încălzire; 11 – despărțitor de funii.

Într-o cadă TI, flota aflată sub presiune statică este supraîncălzită și nu se poate produce evaporarea. În acest caz, mecanismul de formare al balonului se declanșează într-o măsură mai mică; la temperaturi de 125...130 °C balonul nu se mai formează. Pentru

îndepărtarea acestui neajuns, căzile de vopsit la TI sunt prevăzute cu dispozitive de stropire („fluid – expander”) a funiei cu flotă de vopsire, în dreptul locului critic în care trebuie să se formeze balonul, adică la ieșirea acesteia din flotă.

VIII.8.12.1.2.2.2. Instalații pentru vopsire cu jet

Aceste utilaje asigură vopsirea materialelor textile sub formă de funie, prin antrenarea continuă atât a materialului cât și a flotei. Astfel, se intensifică transferul de masă și, totodată, scad diferențele de temperatură a flotei în diverse porțiuni ale instalației, realizându-se vopsiri mai uniforme, comparativ cu instalațiile cunoscute pentru vopsirea sub formă de funie. Pe aceste mașini se pot efectua și celelalte operații anterioare vopsirii (tratare alcalină, albire etc.). Clasificarea mașinilor de vopsire cu jet se poate face funcție de modul de antrenare a materialului textil:

Mașini pentru vopsire cu antrenarea hidraulică a materialului textil. Principiul de funcționare a unei astfel de mașini constă în *utilizarea jeturilor de soluție*, obținute într-un tub Venturi pentru antrenarea materialului (fig. VIII.8.39).

Din autoclava de depozitare funia de material textil este trecută printr-un tub, unde are loc o îngustare. Datorită micșorării diametrului, debitul de flotă fiind constant, viteza crește mult. Datorită vitezei mari și viscozității flotei, materialul textil va fi antrenat o dată cu aceasta. La ieșirea din sistemul de antrenare materialul este condus, printr-un tub de transport, după care este depozitat din nou în autoclava de vopsire. Schematic, o instalație de acest tip se prezintă în fig. VIII.8.40.

Totuși, în exploatare, s-a constatat că aceste mașini prezintă și o serie de neajunsuri:

- datorită antrenării materialului textil numai de către jetul de soluție (mașini cu jeturi „dure”), apar tensionări mari, care favorizează deformarea acestuia (în special la tricoturi);
- apariția scămoșării, datorită frecărilor la care este supus materialul de jetul de soluție pe suprafețele interioare ale mașinii;
- datorită faptului că instalația nu este complet plină cu soluție, a apărut pericolul formării spumei, conducând la apariția unor defecte de vopsire, în primul rând datorită scăderii randamentului pompei de circulație. Aceste defecte au fost depășite prin construirea mașinilor complet pline cu soluție (la care pericolul apariției spumei este micșorat) și prin modificarea sistemului de antrenare a materialului textil.

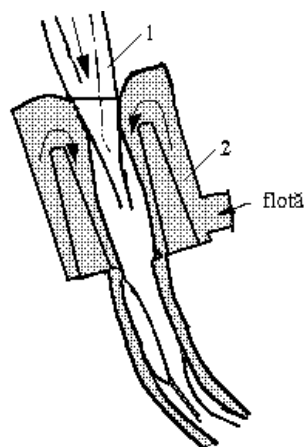


Fig. VIII.8.39. Schema de antrenare a materialului în tubul Venturi:
1 – funie; 2 – tub Venturi.

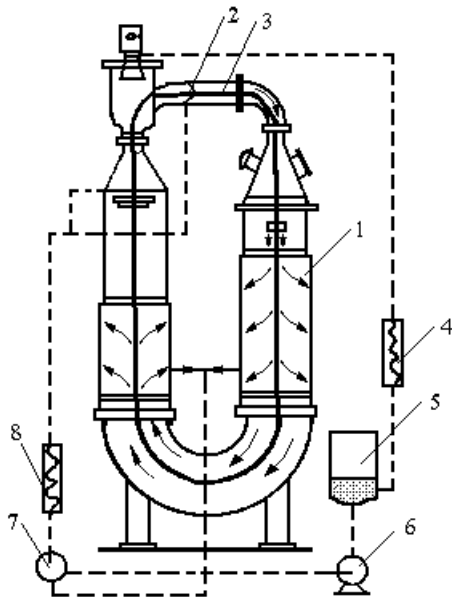


Fig. VIII.8.40. Schema instalației de vopsit cu jet:

1 – autoclava propriu-zisă; 2 – tub prevăzut cu sistemul de duze; 3 – funie de material textil; 4 – schimbător de căldură; 5 – vas de expansiune; 6 – pompă adițională; 7 – pompă de circulație; 8 – schimbător de căldură.

Mașini pentru vopsire prevăzute cu antrenare mixtă a materialului textil. Acestea se caracterizează prin introducerea *antrenării suplimentare* a materialului cu ajutorul unei *transmisii mecanice* cu alimentator tip hașpel, pe lângă *antrenarea hidraulică*, când tensionarea materialului se reduce simțitor (fig. VIII.8.41).

Mașinile de vopsit cu jet s-au diversificat foarte mult. Astăzi, aproape toate mașinile de vopsit cu jet sunt prevăzute cu vârtelniță de antrenare, iar acțiunea jetului a fost modificată în mod considerabil, prin scăderea debitului jetului realizat prin modificarea sistemului de producere a acestuia, evitându-se astfel degradarea materialului textil (Softflow, Overflow).

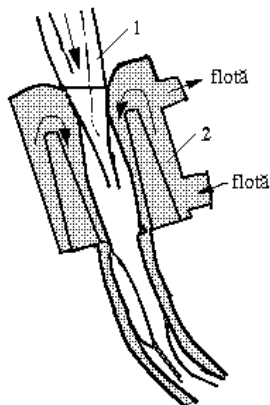


Fig. VIII.8.41. Sistemul Overflow:

1 – funie; 2 – sistem Overflow.

După poziția spațiului de depozitare al materialului, instalațiile de vopsit cu jet sunt cu autoclava în formă de L, O, U, J etc. Aceste autoclave se construiesc pentru vopsiri la 98°C sau la TI, pentru diferite capacități de material textil (fig. VIII.8.42). De obicei se cuplează mai multe autoclave (3-6) la un singur schimbător de căldură, mărindu-se astfel productivitatea și vopsirea ton în ton.

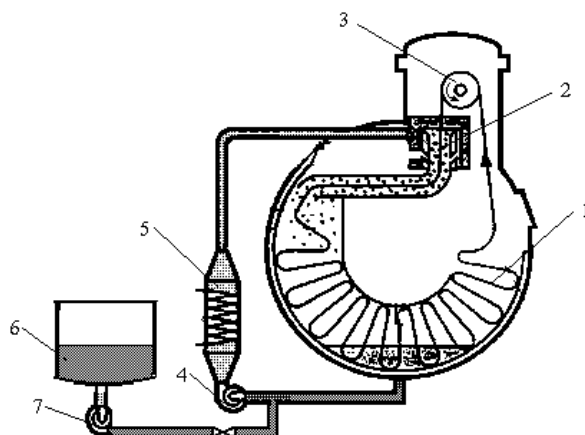


Fig. VIII.8.42. Schema unei instalații pentru vopsire cu jet cu antrenare mixtă a materialului textil:
 1 – autoclava de vopsire; 2 – tub Venturi; 3 – alimentator hașpel; 4 – pompă de circulație;
 5 – schimbător de căldură; 6 – vas cu soluție; 7 – pompă adițională.

Tabelul VIII.8.32

Caracteristici tehnice ale unor instalații pentru vopsire cu jet

Instalația	Domeniu de utilizare	Hidro-modul	Nr. auto-clave din instalație	Viteza materialului (m/min)	Capacitate autoclavă (kg)	Temp. flotei (°C)
Rotostream	Țesături și tricoturi sensibile	3:1	1-6	400	160	98
HT-Roto Tumbler	Țesături și tricoturi	3:1	1-4	până la 1000	250	140
Eco-Soft Plus	Materiale sensibile, grele și ușoare	5:1	1-4 1-8	400	100-160 200-250	98 140
Soft TRD	Vopsirea tricotelor și țesăturilor sensibile la spărturi (60-800 g/m ²) țesături și tricoturi din microfibrile	8:1	1-4	600	150	140
KN-Q-L4	Țesături ușoare (30 g/m ²) și grele (100-900 g/m ²)	8:1	4	100-350	100-180	140
RUL AZ JUMBO	Țesături din lână cardată și pieptănată	5:1 12:1	1-6	-	120 160	98
SILK-FLOW	Țesături de mătase foarte sensibile	25:1	1-4	30-175	150	98
ANTARES	Articole din PES PES/viscoză PES/acetat PES/nylon	5:1 15:1	1-6	40-200	100	140
SATURNO ATM/HT	Materiale din fibre sintetice, naturale și amestecuri, articole de modă de tip bumbac/lycra	5:1	1-6	20-250	150	108 140

Timpul de depozitare a materialului în autoclava de vopsire se recomandă să nu depășească 2–3 min, evitându-se astfel pericolul formării cutelor permanente, care sunt frecvente la fibrele sintetice și mai ales la cele poliesterice. Principalele caracteristici tehnice ale unor instalații pentru vopsire cu jet sunt prezentate în tabelul VIII.8.32.

Mașini pentru vopsire cu antrenare mecanică și hidraulică cu jet dublu. Aceste mașini sunt prevăzute cu două sisteme de jet, cu supraplin tip „overflow” sau „soft flow” de presiune scăzută care, împreună cu alimentatorul tip hașpel, asigură transportul materialului textil. Din al doilea sistem cu supraplin, materialul este trecut la un dispozitiv de pliere și apoi, prin cădere liberă, în autoclava mașinii, care este de tipul unei pipe „J-box” (fig. VIII.8.43).

Prin introducerea celui de-al doilea sistem cu jet, tubul de transport este cu mult mai scurt decât la mașinile clasice. Diametrul duzei jetului la cele două sisteme este mai mare decât la mașinile clasice, ceea ce oferă posibilitatea vopsirii tuturor materialelor fără schimbarea duzelor. De asemenea, alimentatorul tip hașpel are o formă circulară, un diametru mare și este complet acoperit de flota de vopsire.

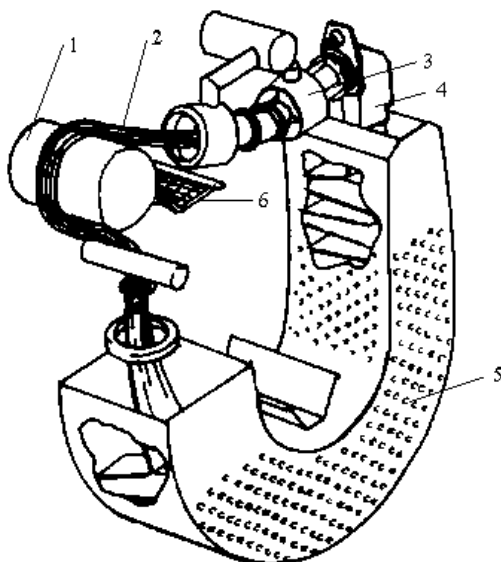


Fig. VIII.8.43. Mașină de vopsit cu jet dublu:

- 1 – alimentator tip hașpel; 2 – funie de material textil; 3 – sistemul dublu cu jeturi;
- 4 – depunător pedular;
- 5 – autoclavă; 6 – dispozitiv de control a vitezei materialului.

La mașinile clasice cu jet cu supraplin „overflow” sau jet slab „softflow” poziția jetului este verticală, pe când la sistemul dublu de jeturi, este orizontală, având ca rezultat o tensionare mică a funiilor de material textil. Datorită acestui fapt, se pot vopsi și materiale textile ce au în compoziția lor fibre elastomere, sau alte fibre sintetice – fără o prefixare prealabilă – care este necesară în mod normal la mașinile clasice de vopsit cu jet. Aceste mașini sunt utilizate și pentru vopsirea materialelor cu masă mare pe metru liniar sau a celor din lână.

Volumul mare de flotă, care este recirculat prin cele două sisteme de jet (aproximativ 12 cicluri/minut), asigură o intensificare a transferului de masă, conducând astfel la scurtarea duratei de vopsire. Hidromodulul la care lucrează este de 5:1, iar viteza maximă de antrenare al materialului textil este de 280 m/min. Sunt construite în două variante: care lucrează la presiune atmosferică sau la TI și pot fi cuplate 1–6 autoclave. Principalele caracteristici sunt prezentate în tabelul VIII.8.33.

Tabelul VIII.8.33

Caracteristici tehnice ale instalațiilor de vopsit cu două jeturi

Tipul instalației	Capacitate (kg)	Puterea motorului pompei de circulație (kW)	Puterea motorului alim. hașpel de antrenare (kW)	Puterea totală (kW)	Dimensiuni (mm)		
					Lungime	Înălțime	Lățime
TSF1 98°C TI	150 180	4 4	0,75 0,75	7,5 7,5	3000 3850	3500 3580	2400 3700
TSF2 98°C TI	300 360	7,5 7,5	1,1 1,5	11,5 12,0	3000 3850	3500 3580	3400 4650
TSF3 98°C TI	450 540	11,0 11,0	2,20 2,25	16,0 16,5	3000 3850	3500 3580	4200 5860
TSF4 98°C TI	600 720	15,0 15,0	2,2 3,0	20,0 22,0	3000 3850	3500 3580	5100 6810
TSF5 980C TI	750 900	18,0 22,0	2,2 3,75	24,0 30,0	3000 3850	3500 3580	5900 8150
TSF6 980C TI	900 1080	22,0 22,0	3,0 4,5	28,5 31,0	3000 3850	3500 3580	6800 9100

Mașini pentru vopsire cu sistem aerodinamic de antrenare a materialului textil. O dezvoltare nouă a mașinilor de vopsit cu jet a condus la introducerea unui nou sistem – *deplasarea materialului textil cu ajutorul unui curent de aer*. Conform acestui procedeu, funia de material textil de la alimentatorul tip hașpel este trecută la sistemul „air flow” și apoi condusă prin tubul de transport, în autoclava de depozitare (fig. VIII.8.44). O dată cu jetul de aer, se trimite asupra materialului și flota de vopsire, obținându-se astfel o îmbibare uniformă a acestuia.

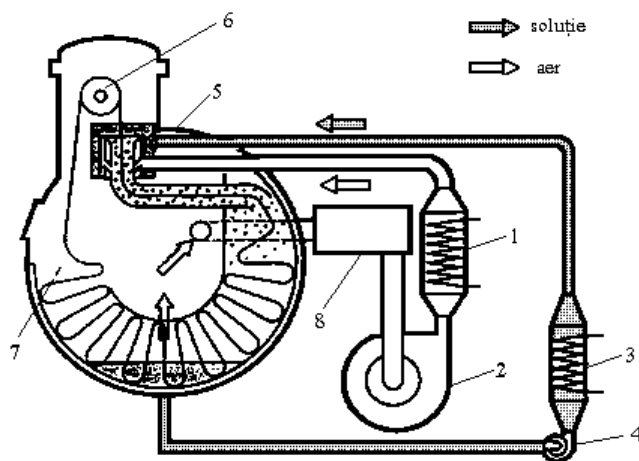


Fig. VIII.8.44. Schema unei instalații cu antrenare aerodinamică a materialului textil:
1 – sistemul de încălzire al aerului; 2 – ventilator; 3 – sistemul de încălzire al soluției; 4 – pompa

- de circulație; 5 – sistemul de duze; 6 – alimentator tip hașpel; 7 – autoclava de vopsire; 8 – filtru.
- Acest nou sistem „Airflow” prezintă următoarele avantaje:
- durată mai scurtă de vopsire;
 - viteză mare de circulație a materialului, în jur de 600 m/min, ajungându-se chiar la 1000 m/min;
 - materialul se poate menține în mișcare la evacuarea flotei de vopsire numai cu ajutorul curentului de aer;
 - tensionări minime ale materialului textil datorită pernei de aer;
 - costuri scăzute datorită faptului că se poate lucra la un hidromodul scăzut (4:1-2:1).

Principalele caracteristici tehnice ale unei instalații pentru vopsire cu antrenare aerodinamică a materialului textil sunt prezentate în tabelul VIII.8.34.

Tabelul VIII.8.34

Caracteristici tehnice

Caracteristici tehnice	Instalația Air-Jet
Viteza de lucru, m/min	150-700
Hidromodul, l/kg	
100% materiale sintetice	3:1
materiale din bumbac	5:1
Capacitatea autoclavei, kg	150
Număr autoclave cuplate	1-4
Presiunea în duze, MN/m ²	0,01
Viteza de încălzire cu abur saturat de 0,6MN/m ² , °C/min	
10...100°C	7,8
10...130°C	4,3
Suprafața schimbătorului de căldură, m ²	2,9
Viteza de răcire cu apă de 14°C și presiune 0, 2 MN/m ² , °C/min	2,1
Putere motor pompă de circulație, KW	3
Putere motor ventilator, KW	37
Dimensiuni ale instalației cu 2 autoclave (lungime/lățime/înălțime), mm	4000/4850/3300

VIII.8.12.1.2.3. Mașini pentru vopsirea materialelor textile în foaie lată

Jigherele. Aceste mașini pot fi de mai multe tipuri.

Mașina clasică, utilizată frecvent pentru tratamente preliminare și vopsirea materialelor textile în foaie lată (în special țesăturile), este formată din următoarele părți (fig. VIII.8.45):

- cada, construită din oțel inoxidabil, de forma unui trunchi de piramidă, cu baza mică la partea inferioară. Tot la partea inferioară, în interiorul căzii, se găsește sistemul de încălzire al soluției, direct, indirect sau mixt. Deasupra sistemului de încălzire sunt montate două role de conducere, pe sub care trece materialul în timpul funcționării mașinii.
- cilindrii de rulare-derulare, pe care materialul textil este înfășurat sau desfășurat în mod alternativ în timpul unui pasaj. Se pot deplasa axial, pentru rolarea corectă, lizieră peste lizieră, pentru evitarea neuniformităților de vopsire. Sunt antrenați în mișcare de rotație ambii cilindri, prin diverse mecanisme: diferențial, discuri și role de fricțiune, conoizi, motoare electrice individuale etc., asigurându-se micșorarea tensiunii din material;

- dispozitivul balansor asigură o întindere uniformă a materialului textil de la centru spre margini, evitându-se rularea cu cute;
- suportul pentru sulul de recepție asigură scoaterea țesăturii din mașină, antrenarea sulului se face prin fricțiune de către unul dintre cilindrii.

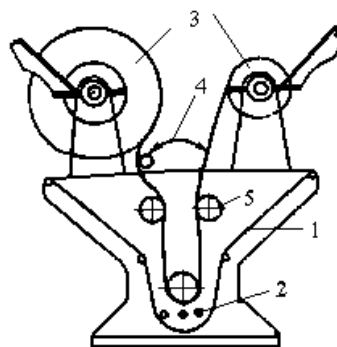


Fig. VIII.8.45. Schema unui jigher clasic:

- 1 – cadă; 2 – sistem de încălzire;
- 3 – cilindri de rulare-derulare;
- 4 – dispozitivul balansoar;
- 5 – role de conducere.

Hidromodulul băi variază de la 3:1 la 5:1, în funcție de lungimea țesăturii ce se înfășoară pe cilindri, la rândul ei dependentă de grosime. Pe jigher se pot trata țesături din fibre celulozice, lână și poliamidă. Viteza țesăturii se reglează în limite largi, 0–120 m/min, iar tensiunea țesăturii, la 0-75 daN.

Calculul puterii motorului electric care antrenează cilindri de rulare-derulare se face funcție de masa materialului, diametrul maxim al cilindrului cu material și turația acestuia prin determinarea momentului de antrenare.

Conducerea procesului se poate face manual sau automat. Prin intermediul unui microprocesor se reglează temperatura flotei, schimbarea automată a sensului de rotație al cilindrilor, oprirea după un număr de pasaje, tensiunea materialului și viteza. Caracteristicile tehnice ale unui jigher clasic sunt prezentate în tabelul VIII.8.35.

Tabelul VIII.8.35

Caracteristici tehnice pentru un jigher clasic

Caracteristici tehnice	Fimaro
Lățimea țesăturii de tratat, L_u , mm	1400;1600;1800; 2000; 2200; 2400
Diametrul maxim al cilindrului cu material, mm	1000
Numărul maxim de pasaje	40
Schimbarea pasajelor	Automată și manuală
Motor electric de antrenare, kW	3; 950 rot/min
Viteza de trecere a țesăturii, m/min	0-100
Presiunea de regim al aburului, MN/m ²	2-4
Presiunea aerului comprimat, MN/m ²	4-6
Masa unei partizi (max), kg	300
Dimensiuni de gabarit, mm	$(L_u + 1700) \times 1860 \times 1685$
Masa mașinii (pentru $L_u=2200$), kg	2500

Jigherele speciale pot fi de mai multe tipuri:

Jigherul cu cilindru oscilant se caracterizează printr-o formă specială a căzii, care este alcătuită din două părți: una mai mică, la partea inferioară, în formă de V, utilizată pentru impregnare și alta mai mare, la partea superioară, care servește, împreună cu cada mică, pentru operațiile de spălare. Cilindrul de înfășurare al jigherului este acționat

printr-un cilindru de antrenare oscilant, care este presat spre cilindru ce înfășoară materialul cu o presiune constantă, care poate fi reglată în limite largi.

Jigherul fulard este o combinație între un fulard cu trei cilindri și un jigher obișnuit. Pe cele două role de la partea inferioară presează o rolă suplimentară, cu o presiune reglabilă, între 2-10 daN /cm, obținută printr-un sistem hidraulic. Rola suplimentară poate fi ridicată, când jigherul funcționează ca un jigher clasic. Acest utilaj este folosit de obicei pentru prelucrarea țesăturilor groase.

Jighere pentru vopsire la temperaturi mai mari de 100°C (TI) sunt utilizate pentru tratarea materialelor textile la temperaturi mai mari de 100°C. Întreg ansamblul jigherului (cadă, cilindri, role) se introduce într-o autoclavă orizontală, care glisează pe role și se închide etanș, prin intermediul unui sistem pneumatic. Temperatura de lucru poate fi cuprinsă între 35 și 140 °C. Jigherul este prevăzut cu o pompă pentru recircularea soluției și alta pentru adăugarea substanțelor auxiliare. Viteza materialului se poate regla în limite 15–200 m/min, tensiunea între 0 și 100 daN. Jigherul este prevăzut cu un microprocesor pentru automatizarea totală a procesului de lucru. Principalele caracteristici tehnice ale unui jigher ce funcționează la temperaturi mai mari de 100°C sunt prezentate în tabelul VIII.8.36.

Tabelul VIII.8.36

Caracteristici tehnice ale unui jigher ce lucrează la TI

Caracteristici tehnice	Futura HT
Lungimea rolor de înfășurare, mm	1800-3600
Lățimea mașinii, mm	3000
Înălțimea, mm	3000
Hidromodul, l/kg	3:1-2:1
Temperatura maximă de lucru, °C	140
Viteza materialului, m/min	15-200
Tensiunea materialului, daN	0-100
Diametru maxim al cilindrului cu material, mm	1200
Puterea motorului electric de antrenare a cilindrilor, kW	5,5
Puterea motorului electric de antrenare a pompei de circulație, kW	3,0
Debitul pompei, l/min	540
Puterea motorului electric de antrenare a pompei adiționale, kW	2,2
Lungimea maximă a materialului înfășurat pe cilindru, m	1000/δ δ – grosimea materialului, în mm
Suprafața de schimb de căldură, m ²	
– lungimea rolor 1800-2200 mm	4,0
– lungimea rolor 2400-2800	5,5
– lungimea rolor 3000-3600	7,0
Viteza de încălzire a flotei, °C/min	
10...60°C	5,5
60...100°C	4,0
100...130°C	3,5
Viteza de răcire a flotei cu apă de 14°C și presiune 0,2MN/m ² , °C/min	
130...90°C	3,0
Presiunea aerului comprimat, MN/m ²	0,6

Mașini pentru vopsire cu suport-*stea*. Aceste mașini se folosesc pentru vopsirea țesăturilor sensibile la formarea de cute, aplatizări sau întinderi. Din punct de vedere

constructiv, nu se deosebesc de aburitoarele cu suport în formă de stea. Materialul, prins cu lizierele de cârligele suportului, așezat în formă de spirală pe suport, este mișcat în plan vertical sau orizontal prin soluție. Mașinile au o productivitate redusă și hidromodul mare.

VIII.8.12.1.2.4. Instalații de vopsire pentru diverse forme de material textil

Mașina cu tambur pentru vopsire. Această mașină se compune din autoclava orizontală, în care se introduce tamburul compartimentat. În timpul vopsirii, tamburul se rotește, iar după vopsire, se elimină flota și urmând apoi stoarcerea prin centrifugare.

Mașina este prevăzută cu vas și pompă de adaos, un grup de două rezervoare cu soluție concentrată de colorant și substanțe auxiliare, care permit o dozare automată a soluției de vopsire, precum și cu un sistem de reglare automată a temperaturii. Aceste instalații pot lucra la temperatura de 89, 105 și 130 °C. Principalele caracteristici ale unor mașini de vopsit cu tambur se prezintă în tabelul VIII.8.37.

Tabelul VIII.8.37

Caracteristici tehnice ale unor mașini cu tambur pentru vopsire în bucată

Caracteristici tehnice	TSP	TSP	COLORMAT		FLAINOX	
	55P	80	100	1600		
Capacitatea de încărcare, kg	50/60	80/100	5-10	80-160	50	240
Diametrul tamburului, mm	1350	1440	1000	1600	1390	1785
Temperatura, °C	98-135	98-135	104	104	104	104
Turația tamburului, rot/min						
– vopsire	0-25	0-25	1-127	1-64	0-45	0-45
– centrifugare	660	660	127/1200	300/600	600	450
Hidromodul, l/kg	8:1-10:1	8:1-10:1	4:1-10:1	4:1-10:1	8:1-12:1	8:1-12:1
Putere instalată, kW	15	25	10	20	13	31,5

Mașina de vopsit cu duze. Această mașină este utilizată pentru vopsirea produselor tricotate din fire poliesterice și poliamidice texturate. Funcționează la temperatură de 100°C sau la TI. Mașina se compune din autoclava cilindrică, care se închide ermetic, cu capac acționat hidraulic. Vopsirea se realizează prin circulația continuă a soluției și a materialului, prin sistemul de duze amplasate pe pereții interiori ai autoclavei, în tubul central, pe fundul autoclavei și unei căzi cu vârtelniță. Datorită duzelor din pereții verticali, flota este trimisă cu viteză mare asupra materialului, care este într-o continuă mișcare. Duzele amplasate pe fundul autoclavei nu permit ca materialul textil să cadă la fund, iar vârtelnița introduce continuu materialul în soluție.

Dispozitivele auxiliare sunt asemănătoare instalațiilor de vopsit la temperaturi mai mari de 100°C.

Mașini de fixat și vopsit ciorapi pe forme. Aceste mașini sunt utilizate pentru fixarea și vopsirea ciorapilor în autoclave, la temperaturi de 125...130°C, prin îmbibarea în flotă sau prin stropire, ceea ce permite ca operațiile să se desfășoare într-un timp scurt (60–90 s).

Mașina Colorplast. Ciorapii se îmbracă pe forme, apoi se deplasează pe o bandă transportoare într-o autoclavă, unde se efectuează curățirea, vopsirea, fixarea și avivarea,

prin stropire cu soluții concentrate care conțin coloranții și produsele auxiliare. Uscarea se face cu aer cald la 90°C, după care are loc scoaterea ciorapilor de pe forme.

Mașina Teintofix este utilizată pentru vopsirea ciorapilor din fibre sintetice și în special din fibre poliamidice. Instalația este complet automatizată și se compune din următoarele părți:

- trei autoclave verticale, corespunzător operațiilor tehnologice de fixat, vopsit și uscat, care au posibilitatea să se deplaseze pe verticală față de un suport fix orizontal, înainte de introducerea căruciorului cu forme și scoaterea acestuia;
- instalația hidraulică, care, printr-o serie de pârghii, ridică și coboară cele trei autoclave;
- calea de rulare, de formă circulară, pe care se deplasează cărucioarele purtătoare de forme cu ciorapi;
- sistemul de antrenare al cărucioarelor și instalațiile auxiliare;
- instalația de dozare și redozare a soluțiilor.

În cadrul funcționării acestei instalații, se parcurg următoarele etape: încărcarea căruciorului cu 36 de forme – fixarea ciorapilor cu aer cald la 130°C – vopsirea – uscarea – descărcarea. Fiecare operație durează circa 1,5 min.

Instalația de vopsit cloșuri de pălării. Este folosită pentru vopsirea cloșurilor de pălării puternic împâslite. Vopsirea se realizează prin circulația soluției prin cloșurile așezate pe un suport special. Întreg ansamblul este închis într-o carcasă metalică.

VIII.8.12.2. Utilaje pentru vopsirea continuă și semicontinuă

Instalațiile de vopsit cu acțiune semicontinuă sau continuă sunt formate din trei părți principale:

- partea de îmbibare cu soluție (dispersie) de coloranți și substanțe auxiliare;
- partea de fixare a colorantului;
- partea de spălare, unde are loc îndepărtarea colorantului nefixat, precum și unele operații pentru îmbunătățirea rezistențelor vopsirilor;

În afară de aceste trei părți principale, o instalație de vopsire semicontinuă sau continuă mai are în componență, de la caz la caz, compensatori, depunători etc.

VIII.8.12.2.1. Căile de transfer al flotei de vopsire

Transferul coloranților, respectiv al flotei de vopsire în care sunt conținuți, la materialul textil, prin procedee continue se poate realiza prin:

- fulardare;
- transferul flotei cu un singur cilindru imersat în cadă;
- acoperire cu spumă;
- prin stropire .

VIII.8.12.2.2. Utilaje pentru impregnare și stoarcere

Fulardul poate fi de mai multe tipuri.

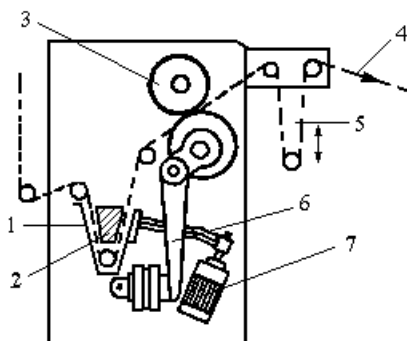
Fulardul clasic este o mașină utilizată pentru impregnarea materialelor textile cu diverse flote de vopsire, apretare, albire etc. (fig. VIII.8.46). Părțile principale ale unui fulard sunt:

- *Cada*, în forma de trunchi de piramidă sau de alte forme, are o capacitate mică și poate fi modificată prin *dislocuitori de flotă*.

- *Cilindrii de stoarcere* au rol de stoarcere și antrenare a materialului textil îmbibat cu flota de tratare. Numărul și amplasarea lor variază de la o construcție la alta. Sunt confecționați din virele cilindrice din fontă sau oțel îmbrăcate cu un strat de cauciuc. Funcție de grosimea stratului de cauciuc și duritatea acestuia, cilindri de stoarcere sunt de două tipuri:

- cilindri moi: 60–80°Shore;
- cilindri tari: 90–100°Shore.

Fig. VIII.8.46. Schema constructivă a unui fulard cu doi cilindri de stoarcere:
1 – cadă; 2 – dislocuitor de flotă;
3 – cilindri de stoarcere; 4 – țesătură;
5 – compensator; 6 – dispozitiv pneumatic pentru presarea cilindrilor; 7 – dispozitiv mecanic pentru modificarea poziției căzii.



La o duritate mică a cilindrilor de stoarcere, suprafața de contact va fi mai mică, presiunea specifică mare, rezultând un grad de stoarcere mai mic și invers. Pentru aceeași duritate a cilindrilor de stoarcere, la micșorarea diametrelor, suprafața de contact scade, iar presiunea pe linia de contact crește.

Calculul puterii motorului electric care antrenează organele active de lucru pentru o mașină continuă se face prin sumarea unor puteri parțiale pentru: antrenarea prin tracțiune a materialului textil, învingerii frecării materialului textil pe organele de conducere (de antrenare a lui) și prin organele de stoarcere, învingerea frecărilor și rezistențele reductorului și variatorului de viteză, învingerea frecării în lagăre a diferitelor organe din schema cinematică.

Principalele caracteristici tehnice ale unui fulard cu doi cilindri sunt prezentate în tabelul VIII.8.38.

Tabelul VIII.8.38

Caracteristici tehnice ale unui fulard Fimaro cu doi cilindri

Caracteristici tehnice	Limite de valori
Lățime de lucru, L_u , mm	1000-2200
Lungimea unui cilindru, mm	1200-2400
Presiunea lineară pe cilindru, N/mm	50
Viteză de lucru, m/min	max.160
Capacitatea căzii, l	2,4 /100 mm lățime de lucru + 9litri
Tipul căzii	cu perete dublu
Încălzirea căzii	cu abur, indirect
Dimensiuni de gabarit, mm	

– înălțime	1455
– lățime	$Lu + 1350\text{mm}$
– lungime	860

Fulardele speciale se caracterizează atât prin particularități de ordin constructiv – forma căzii îngustă și înaltă, a dislocuitorului de flotă, amplasarea reciprocă a cilindrilor, numărul lor – cât și prin modul de lucru, sistemului de acționare și reglare a gradului de storcere.

Sistemul Flexnip este utilizat pentru aplicări aditive pe material uscat, dar mai ales ud (fig. VIII.8.47). Cada cu flotă este de forma unui con ascuțit, cu o fantă de trecere la extremitatea inferioară. Conul este acoperit în interior cu o folie din teflon, ce are un coeficient de frecare scăzut. Circulația materialului se face de sus în jos, astfel încât flota antrenată continuu este reînnoită permanent. Datorită cantității mici de flotă din vârful conului, reîmprospătarea acesteia se face într-un interval mic, de ordinul secundelor.

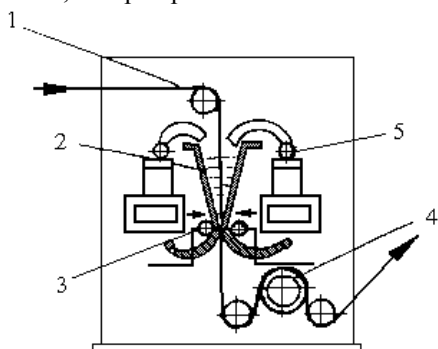


Fig. VIII.8.12.47. Sistemul de impregnare Flexnip:

- 1 – rolă de conducere a materialului textil;
 2 – cada cu soluție; 3 – sistem de etanșare;
 4 – cilindri de antrenare a țesăturii; 5 – instalația de dozare cu soluție.

Principalele caracteristici tehnice ale sistemului de impregnare Flexnip sunt prezentate în tabelul VIII.8.39.

Tabelul VIII.8.39

Caracteristici tehnice ale sistemului de impregnare Flexnip

Caracteristici tehnice	Limite de valori
Lățimea de lucru, mm	1400-3200
Lățimea cilindrilor de storcere, mm	1700-3500
Diametrul roletelor de ghidare, mm	147
Volumul soluției din cadă, l	3-9 pentru o lățime de lucru 1800 mm

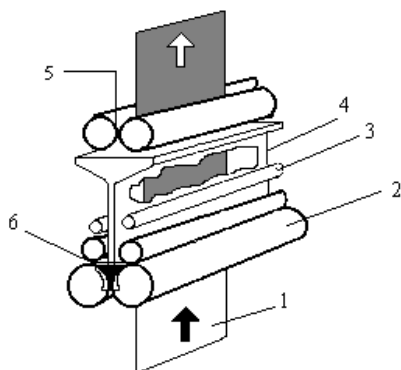


Fig. VIII.8.48. Sistemul de impregnare Optimax:
 1 - țesătură; 2 - cilindri de stoarcere Rowatex;
 3 - sistemul de alimentare cu flotă; 4 - perete
 vertical; 5 - al doilea sistem de stoarcere cu cilindri;
 6 - cada cu flotă.

Sistemul de impregnare Optimax asigură impregnarea țesăturii prin deplasarea acesteia în poziție verticală, de jos în sus, printre doi cilindri de stoarcere de tip Rowatex. Soluția de impregnare este menținută între cei doi cilindri inferiori la partea superioară, ce formează de fapt cada de impregnare, iar prin sistemul de stoarcere-absorbție de tip „burete” se asigură o preluare a flotei pe material. Excesul de flotă este îndepărtat prin trecerea materialului prin al doilea sistem de presare de la partea superioară. Flota rezultată din stoarcere se scurge în sens invers înaintării materialului peste acesta, contribuind astfel la uniformizarea impregnării (fig. VIII.8.48).

Se construiesc și cilindri de stoarcere speciali:

- „Swimming Roll”, asigurându-se o presiune lineară constantă pe toată suprafața de lucru;
- „Bicoflex”, cu controlul automat individual al zonelor de presiune pe lățimea țesăturii, ceea ce asigură preluarea uniformă a flotei, prin reglarea presiunii în funcție de caracteristicile materialului textil;
- cilindri de stoarcere cu geometrie variabilă (Variflex S), ce permit obținerea unor grade de stoarcere uniforme pe toată lățimea materialului textil etc.

Fulardul Fleissner este un fulard utilizat în agregatele continue de vopsire a tricotelor. Datorită formei constructive, tricotelor sunt conduse cu o tensiune minimă, neexistând pericolul deformării acestora. De pe banda transportoare, tricotelor este preluat de un cilindru perforat, care se rotește în cadă și totodată antrenează și tricotelor. Flota de vopsire este aspirată de o pompă spre interiorul cilindrului, realizându-se o îmbibare uniformă. La ieșirea de pe cilindru, tricotelor este trecut printre cilindri de stoarcere și apoi preluat de o bandă transportoare, fiind condus la următoarea mașină din cadrul agregatului.

Mașina Standfast. Este o mașină specială în care, pe lângă fulardarea materialului textil, are loc și fixarea colorantului. Mașina este prevăzută cu două căzi. O cadă mică, la partea superioară, în care se găsește flota de vopsire, care comunică printr-o fantă cu a doua cadă, cea inferioară, în care se găsește un aliaj de metal (Wood- Cd 15,5%, Zn-12,5%, Bi-50%, Pb-25%), care se topește la temperatura de 70...75°C. Datorită viscozității și densității topiturii aliajului, la trecerea materialului textil prin acesta are loc o stoarcere, care este deosebit de uniformă. Pentru fixarea colorantului, cada a doua este îngustă și înaltă, realizându-se un timp suficient pentru fixarea colorantului (traseul materialului în cada a doua poate ajunge până la 3 m). Încălzirea topiturii la 95...105°C se realizează cu ajutorul unor conducte prin care circulă abur. Această mașină este cuplată cu o mașină de spălat.

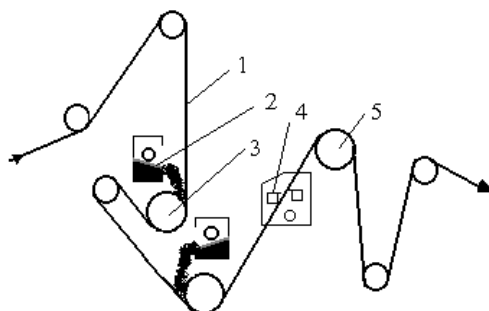
Transferul flotei din spumă. Pentru realizarea acestui transfer este necesar, în prima etapă, obținerea flotei sub formă de spumă. Transferul spumei pe materialul textil se poate realiza prin diferite dispozitive: raclare, presare, stropire etc.

Transferul flotei prin stropire. Flota de vopsire este transferată pe materialul textil prin jeturi, prin trecerea fluidului printre duze înguste (înălțime mică) și cu lățime egală cu a materialului textil.

Sistemul de impregnare „Super-Sat” funcționează pe principiul stropirii prin deversare a țesăturii pe cele două fețe (fig. VIII.8.49). Excesul de flotă este îndepărtat cu ajutorul a două racluri metalice și apoi este recuperată și recirculată.

Fig. VIII.8.49. Sistemul de impregnare „Super-Sat”:

1 – țesătură; 2 – sistem de stropire;
3 – role de impregnare; 4 – sistem de raclare;
5 – rolă de antrenare.



Sistemul „Raco-Yet” asigură impregnarea materialului textil pe ambele fețe, prin trimiterea asupra lui a unor jeturi puternice de soluție și abur, prin intermediul unor duze intercalate. Prin acest sistem se asigură, într-o singură fază, aplicarea soluțiilor de tratare, încălzirea materialului, precum și o reglare a absorbției. Sistemul de impregnare „Raco-Yet” poate fi aplicat la pretratamente pe material crud, albit sau la cele supuse operației de vopsire. Sistemul este indicat pentru impregnarea materialului uscat și în special în procesele cu comasări de operații.

VIII.8.12.2.3. Instalații pentru fixarea coloranților

În funcție de natura fibrei și clasa de coloranți utilizată, fixarea coloranților în procesele tinctoriale de vopsire și imprimare se poate realiza prin:

- trecerea materialului fulardat prin *căzi cu role* în care se găsește soluția necesară fixării;
- *aburire* – când materialul îmbibat cu coloranți și agenți de fixare prin una sau două fulardări este introdus într-un aburitor;
- *termofixare*, în care fixarea colorantului se efectuează, sub acțiunea aerului cald, în camere de fixare construite pe principiul uscătoarelor cu role mobile (Hot flue)

Construcția aburitoarelor. În principiu, aburitoarele sunt formate din:

Camera pentru aburire, care are diferite forme: cilindrică, paralelipipedică, în formă de turn sau boltă. Materialul textil, așezat pe suporturi speciali, staționează sau, cu ajutorul rolor (sau benzi transportoare), este antrenat continuu. Pentru evitarea formării picăturilor de condens, pereții laterali și plafonul sunt prevăzuți cu sisteme de încălzire prin manta. Încălzirea acestor părți nu trebuie exagerată, deoarece poate să apară, local, abur supraîncălzit, care poate provoca neuniformități în procesul de fixare a coloranților.

Camera pentru formarea aburului. Aburul saturat se formează în sistemele proprii acestor instalații, iar la unele aburitoare acesta este adus din exterior.

Preaburitorul acționează ca o cameră tampon și nu permite ca aerul din mediul înconjurător să pătrundă în camera de aburire, totodată asigurând și o izolare termică.

Sistemul pentru încărcarea și transportul materialului textil este variat și poate fi format din: cărucioare, suportți tip stea – pentru aburitoare discontinue sau role de conducere (așezate pe două sau trei rânduri ca și la mașinile de spălat), din role de conducere așezate pe lanțuri care sunt antrenate continuu, benzi transportoare, cilindri perforați etc. – pentru aburitoare cu acțiune continuă.

Sistemul de ventilație asigură evacuarea aburului și a gazelor rezultate din reacțiile ce au loc în timpul aburirii și totodată realizează un regim de umiditate și temperatură uniform în camera de aburire, prevenind apariția zonelor periculoase în care predomină aburul supraîncălzit.

Tipuri de aburitoare. Clasificarea aburitoarelor se poate face după modul de conducere al materialului:

- cu acțiune discontinuă;
- cu acțiune continuă.

În timpul aburirii, pe aburitoare discontinue materialul poate fi în straturi fixe suspendate sau în straturi înfășurate. La aburitoare continue, materialul poate fi condus sub formă de falduri, pe role sau în spirală. Aburitoare pot lucra la presiune atmosferică sau la presiune.

Aburitoare cu acțiune discontinuă. Dintre aceste aburitoare, cel mai utilizat este cel care funcționează cu abur saturat, tip stea. Este folosit pentru fixarea coloranților pe materialele sensibile la deformări. Pe suportul sub formă de stea, țesătura este prinsă în stare întinsă în lățime, cu ajutorul unor cârlige de lizieră sub formă de spirală, apoi suportul este introdus în camera de aburire cu ajutorul unui cărucior. Uneori, pentru a se evita pătarea prin copiere sau sublimare, înfășurarea materialului imprimat se face împreună cu o pânză însoțitoare, care se prinde în ace. Aceste aburitoare sunt de tipul unui recipient sub presiune, corespunzător unor temperaturi de 99...132°C. Camera de aburire este ridicată și coborâtă peste suportul cu țesătură prin intermediul unei instalații hidraulice.

Aburitoare cu acțiune continuă. Aceste aburitoare pot funcționa la presiune atmosferică sau la presiuni mai mari, funcție de coloranții care urmează a fi fixați, cu abur saturat sau abur supraîncălzit.

Aburitoare cu material suspendat sub formă de falduri. Camera de aburire este de formă paralelipipedică. Suportul țesăturii este format dintr-o serie de role, așezate pe două lanțuri fără sfârșit, care înfășoară cele patru roți de lanț așezate în fiecare parte a peretelui lateral. Țesătura este antrenată sub formă de falduri de către rolele fixate în lanțuri fără sfârșit (fig. VIII.8.50). Pasul rolelor, viteza lanțului și alimentarea cu țesătură sunt sincronizate încât, țesătura, după ce a fost așezată pe rolă, formează un fald de lungime aproximativ egală cu înălțimea camerei de aburire, după care este așezată pe rola următoare, formând un nou fald, ș.a.m.d.

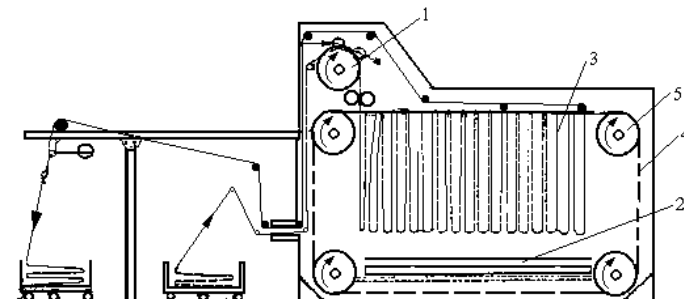


Fig. VIII.8.50. Schema unui aburitor continuu:

1 – sistem de alimentare; 2 – sistemul de producere al aburului saturat;
3 – cilindru compensator; 4 – plafon încălzit; 5 – injecteur.

Aburul saturat utilizat este produs în partea inferioară a camerei de aburire. Pentru a preveni ca aerul să pătrundă în interiorul camerei de aburire în timpul funcționării, aburitorul funcționează la o ușoară presiune, corespunzător unei temperaturi de 102...106°C. Acest aburitor este utilizat și pentru fixarea coloranților pe materialele imprimate cu șabloane, deoarece nu există pericolul pățării materialului, țesătura circulând numai pe o față pe rolele de sprijin. Construcțiile moderne pot funcționa și cu abur supraîncălzit, acesta obținându-se prin trecerea aburului recirculat sau proaspăt prin schimbătoare de căldură. Totodată ele pot servi și ca mașini de condensare cu aer cald. Principalele caracteristici tehnice ale unui aburitor cu material suspendat în falduri sunt prezentate în tabelul VIII.8.40.

Aburitoare cu role. Camera de aburire este de formă paralelipipedică, cu pereții și tavanul izolați și încălziți. Țesătura circulă pe rolele de conducere, antrenate mecanic din exterior. Intrarea și ieșirea se face prin fante înguste, pentru a se realiza în interior o ușoară suprapresiune, respectiv o temperatură de 101...105°C. Aburirea se poate efectua cu abur direct adus prin conducta perforată. Aburul saturat se poate obține și direct în camera de aburire, la partea inferioară, prin încălzirea apei prin intermediul unei serpentine, care se găsește sub placa perforată. Viteza de lucru este de 14-50 m/min, iar durata aburirii de 1-15 min. Aceste aburitoare nu sunt recomandate pentru fixarea coloranților pe materialele imprimate, deoarece țesătura circulă pe ambele fețe pe rolele de conducere și există pericolul pățării materialului.

Tabelul VIII.8.40

Caracteristici tehnice ale aburitorului Minivapo G

Capacitate, m	130	200	230	430	530
Caracteristici tehnice					
Lățimea materialului, mm	1800-3600				
Viteza de lucru, m/min	2,6-26	4-40	5,5-55	7-70	7,5-75
Consum de abur, kg/h	5-50	5-57	6-60	6-60	7-70
Temperatura de aburire cu abur saturat, °C	102...106				
Temperatura de aburire cu abur supraîncălzit, °C	165...195				
Temperatura de lucru cu aer cald, °C	90...190				

Puterea instalată, kW	17	24	30	36	42
-----------------------	----	----	----	----	----

Mașini de aburit în spirală. Circulația țesăturii se face cu partea neimprimată pe role, într-un parcurs asemănător celui de la uscătoarele tip mansardă. Camera de aburire este împărțită în două compartimente egale, cu rolele dispuse pe diagonala camerei. Compartimentele sunt așezate unul după altul, pe care țesătura le parcurge, în formă de spirală, din exterior spre interior în compartimentul inferior și invers, în compartimentul superior.

Aburitoare cu abur la presiune. În construcția acestor aburitoare apar unele greutăți în sistemul de închidere și etanșare a fantelor la intrarea și ieșirea materialului din camera de aburire. La unele instalații, etanșarea se realizează prin perechi de cilindri așezați orizontal, prevăzuți cu flanșe de etanșare, la altele, cu clapete, iar pentru unele construcții, cu închidere hidraulică.

Forma camerei de aburire este variată : tunel, turn, în formă de arc etc. Aburirea se realizează cu abur saturat.

VIII.8.12.2.4. Instalații pentru vopsirea continuă

Componența mașinilor din cadrul agregatele pentru vopsirea continuă funcție de compoziția fibroasă și procedeul utilizat este prezentat în tabelul VIII.8.41.

VIII.8.12.2.4.1. Instalații continue pentru vopsirea fibrelor

Vopsirea continuă a fibrelor prezintă însă greutăți tehnice și mecanice mai mari decât vopsirea țesăturilor, din punct de vedere al transferului de căldură prin masa de fibre (în timpul aburirii și uscării), fapt ce determină o creștere a duratei procesului respectiv. Transportul fibrelor printr-un sistem continuu se face greoi, de obicei stratul de fibre este adus între două plase metalice care, prin deplasarea lor, antrenează și fibrele prin toate etapele de desfășurare a vopsirii. Fibrele sunt vopsite de obicei după procedeul fulardare-aburire. Pentru unele fibre, cum ar fi cele poliesterice, se utilizează procedeul fulardare-uscare-termofixare.

Tabelul VIII.8.41

Mașini utilizate în componența agregatelor pentru vopsire

Material textil	Coloranți utilizați	Mod de fixare	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*
Bumbac	Cadă	Fulardare-uscare-Fulardare-aburire	*	*		*		*			*
Bumbac	Cadă	Fulardare-aburire (ud-pe-ud)				*	*	*			*
Bumbac	Reactivi	Fulardare-uscare-Fulardare-aburire	*	*		*		*			*
Bumbac	Reactivi	Fulardare- termofixare	*	*	*						*
Bumbac	Coloranți de cadă solubilizat	Fulardare-developare				*			*	*	*
Bumbac	Coloranți de cadă solubilizat	Fulardare-aburire-developare				*		*	*	*	*
Bumbac	Naftoli	Fulardare-uscare-Fulardare-developare	*	*					*	*	*
Bumbac	Sulf	Fulardare-aburire				*		*			*

Bumbac	Direcți	Fulardare-aburire				*		*			*
PES/bbac	Cadă/ dispersie	Fulardare- termosolare- Fulardare-aburire	*	*	*	*		*			*
PES/bbac	Reactivi/ dispersie	Fulardare- termosolare- Fulardare-aburire	*	*	*	*		*			*
PES/bbac	Coloranți. de cadă solubilizat	Fulardare-termofixare	*	*	*						*

^x1-fulard; 2-uscător; 3-thermosol; 4-fulard; 5-cadă de impregnare cu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4/\text{NaOH}$; 6- aburitor; 7- cadă de impregnare cu soluție pentru dezvoltare; 8-pasaj în aer; 9-mașină de spălat.

VIII.8.12.2.4.2. Instalații continue pentru vopsirea firelor

Vopsirea continuă a firelor se practică îndeosebi când acestea sunt destinate urzelilor. În acest caz, instalațiile de vopsit sunt, de obicei, agregate și cu instalațiile de încheiat. O instalație continuă de vopsit fire funcționează după procedeul fulardare-uscare-aburire. Schema bloc a instalației de vopsire continuă a urzelilor cu coloranți de cadă este prezentată în fig. VIII.8.51.

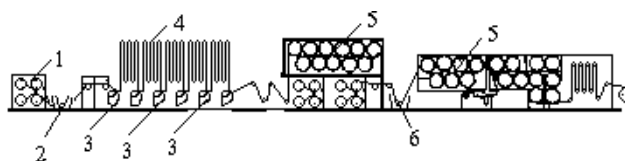


Fig. VIII.8.51. Schema unei instalații pentru vopsirea continuă a firelor din fibre celulozice:

1 – rastele cu suluri de urzeală; 2 – căzi de umectare-spălare; 3 – căzi pentru îmbibare cu soluție de colorant; 4 – compensator pentru oxidare (pasaj în aer); 5 – cilindri de uscare; 6 – cadă cu soluția de încheiere.

Instalația este antrenată printr-un motor de curent continuu. Soluția de îmbibare este redozată continuu, și menținută la un nivel constant prin regulatoare de nivel.

VIII.8.12.2.4.3. Instalația pentru vopsire semicontinuă după procedeul fulardare-depozitare la cald (pad-roll)

Schematic, această instalație se prezintă în figura VIII.8.52.

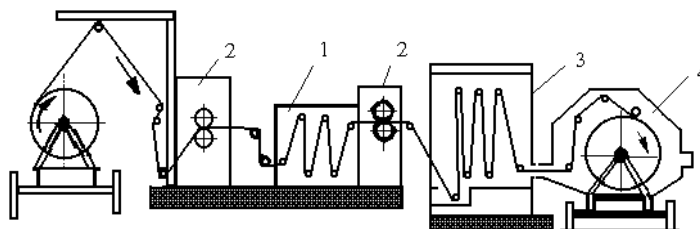


Fig. VIII.8.12.52. Instalația fulardare-depozitare la cald (pad-roll):

1 – cada cu soluție; 2 – sisteme de stoarcere; 3 – aburitor; 4 – camera de reacție termică.

Instalația se compune din:

- partea de îmbibare și stoarcere, care este de obicei un fulard cu doi cilindri; stoarcerea se realizează la un grad de stoarcere 85-90%;
- partea de aburire, care asigură încălzirea materialului, precum și a flotei ce-l însoțește, la o temperatura de aproximativ 95...98 °C;
- partea pentru desăvârșirea reacțiilor chimice, care este formată dintr-o cameră de reacție termică, unde materialul încălzit în aburitor este înfășurat continuu pe o rolă. Diametrul maxim al rolei este de circa 1,5 m. După încărcare, rola cu țesătura din interiorul camerei este rotită continuu, 4-6 rot/min, pentru evitarea scurgerii flotei, datorită efectului gravitațional. După desăvârșirea reacțiilor, camera de reacție termică este cuplată la o mașină de spălat continuă.

VIII.8.12.2.4.4. Instalații pentru vopsirea continuă

Instalația Thermosol. Este utilizată pentru vopsirea țesăturilor din fibre poliesterice și amestec poliester-fibre celulozice (fig. VIII.8.53). Instalația funcționează semicontinuu, atunci când se vopsesc țesături mixte (poliester-celulozice).

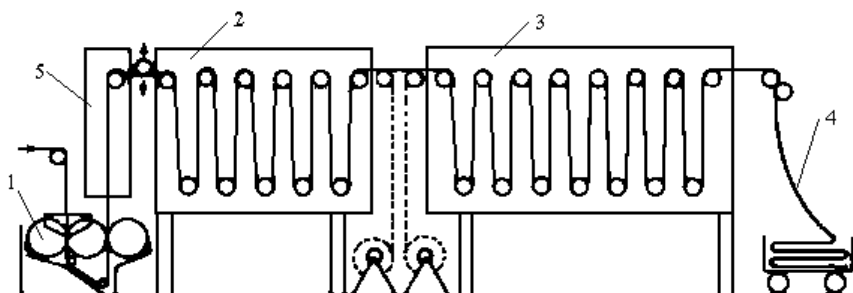


Fig. VIII.8.53. Instalația Thermosol:

1 – fulard de impregnare; 2 – partea de uscare; 3 – partea de termosolare; 4 – țesătură, 5 – preuscător.

Schematic, o instalație de vopsire care funcționează după procedeul Termosol se prezintă astfel: pentru impregnare se utilizează un fulard cu doi sau trei cilindri. Țesătura din fulard este condusă în preuscătorul cu radiații infraroșii. Din preuscător, țesătura este preluată de un compensator cu rolă și apoi intră într-un uscător cu role de tip Hotflue. Uscarea se realizează cu aer cald, la temperatura de 80...150°C. În ultimul timp, pentru a preveni inconveniențele care apar în timpul uscării, aerul cald este trimis și prin rolele de conducere, care sunt prevăzute cu o serie de găuri. Termosolarea se realizează într-o cameră separată, un uscător tot de tip Hotflue, unde temperatura aerului cald este de circa 180...220 °C, timp de 40–60 s. Deficiența camerelor de fixare termică este aceea că în acestea nu se poate controla lățimea materialului. Pentru evitarea acestui neajuns, s-au construit instalații de termosolare, unde, în camera de termosolare, materialul este fixat în rame cu ace, ca și la mașinile de uscat (fig. VIII.8.54).

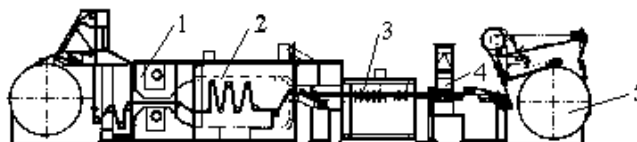
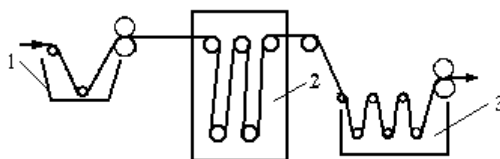


Fig.VIII.8.54. Instalație Thermosol cu materialul fixat în câmpuri de întindere:
1 – zona de preuscare; 2 – zona de uscare; 3 – camera de termosolare; 4 – zona de răcire;
5 – rolă cu material textil.

Încălzirea aerului cald în camera de termosolare se realizează cu gaze de ardere, cu difil și uneori și cu abur, prin intermediul schimbătoarelor de căldură. Temperatura aerului cald în camera de termosolare trebuie să fie pe cât posibil uniformă. Dacă există diferențe mai mari de $\pm 10^{\circ}\text{C}$ pot apărea neuniformități la fixarea coloranților.

Instalația pentru vopsire după procedeul fulardare-aburire (pad-steam). Schematic, o instalație continuă de vopsire după procedeul fulardare-aburire se prezintă în fig. VIII.8.55.

Fig. VIII.8.55. Instalație de vopsire continuă după procedeul fulardare-aburire:
1 – fulard; 2 – aburitor;
3 – partea de spălare.



Tabelul VIII.8.42

Caracteristici constructive ale instalației de vopsire Artos

Variante constructive	1	2	3
Caracteristici tehnice			
Compoziția fibroasă a materialului	bbc, bbc/PES	bbc, bbc/PES	bbc,alte fibre celulozice
Lățimea de lucru, mm	1800	1800	1600
Viteza materialului, m/min	30-60	130-150	40-60
Masa specifică a materialului, g/m^2	-	240	110-300
Capacitatea, m			
– aburitor cu role	30	120	45
– pasaj în aer	20	-	15-45
Mașina de spălare Convi-Tex, m	34	299	134

Caracteristicile tehnice ale unei instalații continue de vopsire după procedeul fulardare-aburire sunt prezentate în tabelul VIII.8.42.

VIII.8.12.2.4.5. Instalații pentru vopsirea continuă a tricotelurilor

O instalație continuă de vopsire a tricotelurilor tubulare este construită de firma Fleisner și are ca principiu de lucru utilizarea cilindrilor perforați, peste care trece tricotelul. Instalația de vopsire Fleisner se prezintă în fig. VIII.8.56.

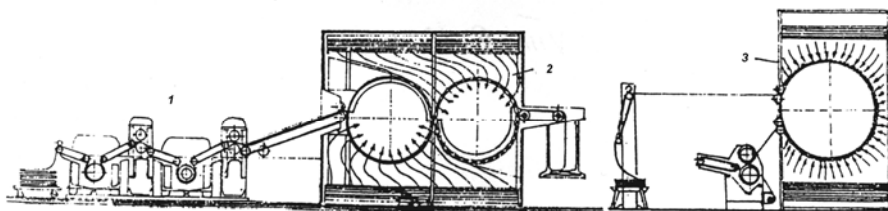


Fig. VIII.8.56. Instalația Fleisner pentru vopsirea continuă a tricotelurilor:

1 – partea de îmbibare cu flota de vopsire; 2 – partea de uscare; 3 – partea de aburire.

Conducerea tricotului de la o mașină la alta în cadrul agregatului se realizează prin intermediul benzilor transportoare.

VIII.8.13. Utilaje pentru imprimarea materialelor textile

Pastele (sau soluțiile) sunt transferate în procesul de imprimare pe materialul textil prin diverse dispozitive, care au condus la clasificarea mașinilor de imprimat astfel:

- cu șabloane plane și cilindrice;
- cu cilindri gravați în relief și în adâncime;
- prin transfer termic.
- cu jet.

VIII.8.13.1. Mașini de imprimat cu șabloane

VIII.8.13.1.1. Mașini de imprimat cu șabloane plane

Mesele de imprimare sunt utilizate pentru imprimarea manuală a țesăturilor și tricoturilor. În acest sistem de imprimare, materialul textil este întins pe o masă, iar imprimarea se face cu șabloane plane. Unele operații au fost mecanizate. Sunt utilizate pentru cantități mici de material textil.

Mașinile de imprimat formate realizează imprimarea materialelor textile sub formă de formate pe mese sau pe platouri de imprimare. Unele mașini sunt prevăzute cu un dispozitiv carusel, ce asigură prin mișcarea sa rotirea șabloanelor de pe un platou pe altul. Aceste mașini cunosc o dezvoltare remarcabilă în ultimul timp. Caracteristici ale unor mașini de imprimat formate sunt prezentate în tabelul VIII.8.43.

Mașini automatizate de imprimat cu șabloane plane

Principiul de funcționare al mașinilor automatizate de imprimat cu șabloane plane se bazează pe un ciclu identic, format din următoarele faze:

- 1 – înaintarea benzii transportoare cu material textil pe lungimea unui raport;
- 2 – coborârea șabloanelor;
- 3 – imprimarea propriu-zisă (transferul pastei de imprimare din șablon pe materialul textil cu ajutorul raclurilor);
- 4 – ridicarea șabloanelor pentru reînceperea ciclului.

Tabel VIII.8.43

Caracteristicile tehnice ale mașinii de imprimat formate Synchronprint 2000

Caracteristici tehnice	SP 8	SP 12	SP 16	SP 18
Nr. maxim de culori	8	12	16	18
Precizia desenului, mm	±0,03			
Numărul paletelor	8	12	16	18
Dimensiunea maximă a formatelor, mm	530x800	530x800	500x700	500x700
Înălțimea, mm	1800			
Masa, kg	1300	1500	1800	2000
Consumul de aer comprimat de 0,8 MN/m ² ,	500	650	750	800

l/min			
Alimentare	Electro-pneumatic		
Producția medie, formate/h	1000-1800		

Imprimarea pe mașinile de imprimat cu șabloane plane se desfășoară astfel: materialul textil alimentat de pe sulul, prin intermediul dispozitivului compensator, este depus și lipit pe banda transportoare, prin intermediul unui cilindru presor. Banda transportoare, care constituie masa de imprimat, se deplasează cu lungimea unui raport. Șablonul se așază pe materialul textil, iar pasta de imprimat este transferată prin șablon cu ajutorul raclului, care se deplasează fie pe lungimea (racluri cilindrice) fie pe lățimea suportului textil (racluri plane), în interiorul șablonului. Cantitatea de pastă transferată pe materialul textil depinde de structura raclului plan, iar pentru cele cilindrice, de diametrul raclului, precum și de forța portantă a electromagneților.

În drumul de întoarcere, banda transportoare este spălată printr-un dispozitiv special, prevăzut cu conducte perforate pentru stropire, periile și racletele de curățire. În continuare, pe suprafața ei se depune un adeziv special, prin intermediul unor cilindri (fig. VIII.8.57).

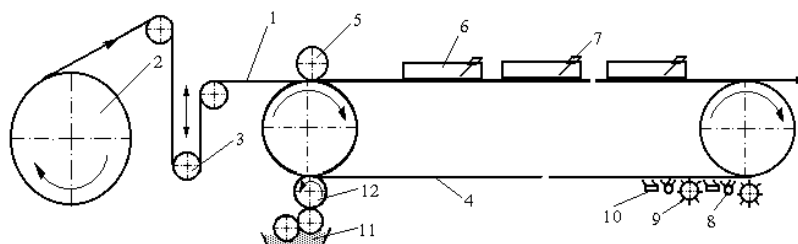


Fig. VIII.8.57. Schema mașinii de imprimat cu șabloane plane:

1 – material textil; 2 – rolă cu material; 3 – compensator; 4 – bandă de imprimat;

5 – cilindru presor; 6 – șablon; 7 – raclu; 8 – conducte perforate; 9 – perii;

10 – racluri; 11 – cadă cu adeziv; 12 – cilindru.

Instalația de preuscarea și uscarea asigură uscarea materialului textil în timpul imprimării (preuscarea) și după imprimare (uscarea finală). Preuscarea se realizează între șabloane, iar uscarea finală în uscătoare speciale, numite uscătoare tip *mansardă*, care realizează conducerea materialului, în prima fază a uscării, cu partea neimprimată, pentru evitarea murdării acestuia. Uscătoarele sunt amplasate în partea posterioară a mașinii de imprimat în imediata apropiere a ieșirii materialului imprimat de pe banda transportoare. Caracteristici tehnice ale unor mașini de imprimat cu șabloane plane sunt prezentate în tabelul VIII.8.44.

Tabelul VIII.8.44

Caracteristici tehnice ale mașinii de imprimat Hidromag

Caracteristici tehnice	Hidromag 7	Hidromag 7S	Hidromag 7E
Lățimea utilă de imprimare, mm	1500;1900;2300; 2600;3200	1500;1900	1500;1900;2300
Numărul de culori	1-24		
Lungimea raportului, mm	400-3000	400-1500	400 -3000

VIII.8.13.1.2. Mașini de imprimat cu șabloane cilindrice (rotative)

Răspândirea rapidă a mașinilor de imprimat cu șabloane cilindrice se datorește multiplelor sale avantaje: simplificarea tehnică față de imprimarea cu șabloane plane, productivitate mărită și reducerea consumului de coloranți și substanțe auxiliare utilizate la imprimare. Mașinile de imprimat cu șabloane cilindrice realizează imprimarea continuă, iar șablonului i se imprimă o mișcare de rotație, cu o viteză periferică egală cu viteza de deplasare a materialului textil. Banda transportoare este ridicată în momentul începerii imprimării cu ajutorul cilindrilor suport, care susțin ramura ei superioară (câte unul pentru fiecare șablon). La sfârșitul imprimării, mai întâi sunt ridicate raclurile și numai după aceea are loc coborârea benzii transportoare. Ridicarea și coborârea cilindrilor suport, precum și a sistemului de racluri, se realizează pneumatic. Prin imprimarea continuă, șabloanele vin în contact numai pe generatoare, iar presiunea este redusă, evitându-se pericolul strivirii cu pastă; se pot utiliza astfel paste mai vâscoase, fără ca șablonul să prezinte tendința de a desprinde materialul textil de pe masă. Raclurile asigură transferul pastei de imprimat din șablon pe materialul textil, datorită presiunii pe care o exercită asupra pastei. Raclurile utilizate sunt de două tipuri: racluri plane și racluri cilindrice (fig. VIII.8.58).

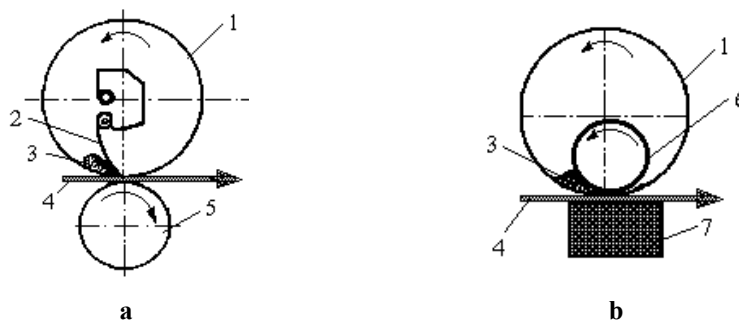


Fig VIII.8.58. Schema de principiu a imprimării cu șabloane cilindrice:

a – cu raclu plan; b – cu raclu cilindric;

1 – șablon; 2 – raclu plan; 3 – pastă; 4 – material textil; 5 – cilindru suport; 6 – raclu cilindric;
7 – electromagnet.

Fiecare șablon este prevăzut cu câte un sistem individual de alimentare continuă cu pastă. Sistemul de spălare al benzii de imprimat, precum și sistemul de uscare sunt asemănătoare cu cele utilizate la mașinile de imprimat cu șabloane plane. Caracteristicile unor mașini de imprimat cu șabloane cilindrice sunt prezentate în tabelul VIII.8.45.

Tabelul VIII.8.45

Caracteristici tehnice ale unor mașini de imprimat cu șabloane cilindrice

Caracteristici tehnice	RD Direct Drive	MS 2000R	Revolution
Lățimea utilă, mm	1620; 1850; 2100	1400-3200	1800;2000;2400; 2800;3200
Numărul de culori	4;8;12;20;24	Conform necesităților	max.36
Mărimea raportului, mm	640 până la 1018	640-1018	640-1018
Viteza de lucru, m/min	4-80	0-90	0-90
Sistemul de antrenare	Individuală cu motoare inelare a fiecărui șablon	Motoare independente	Motoare independente
Precizia sincronizării, mm	±0,03	±0,03	±0,03
Sistemul de control	Computerizat	Computerizat	Computerizat

Sistemul de raclare	Raclu lamelar; lamă presată cu pernă de aer (airflow); raclu magnetic	Raclu lamelar sau magnetic	Raclu magnetic
---------------------	---	----------------------------	----------------

Indici caracteristici șabloanelor cilindrice. Șabloanele cilindrice sunt construite sub forma unor tuburi perforate care se fixează pe inele metalice. Se confecționează fără cusătură. În evoluția lor constructivă, șabloanele au fost confecționate fie prin perforarea unui tub metalic, fie prin obținerea desenului prin galvanoplastie sau prin corodare, conform desenului, a unui cilindru metalic acoperit cu un strat de lac. În prezent se construiesc șabloane rotative din nichel. Deosebit de importante pentru șabloanele rotative sunt stabilitatea dimensională, rezistența mecanică la acțiunea raclului și ușurința de manipulare. În alegerea diametrelor șabloanelor trebuie să se țină seama de mărimea raportului. Utilizatorii de șabloane compară stabilitatea cu finețea lor, deoarece se obțin avantaje economice, care conduc la un preț mai redus al imprimării.

Tabelul VIII.8.46

Caracteristici ale șabloanelor cilindrice

Finețea (mesh)	A (mm ²)	δ (mm)	A _o (%)	Finețea (mesh)	A (mm ²)	δ (mm)	A _o (%)
Prima generație				A doua generație			
Anul 1986							
40	0,520	0,118	23	105	0,505	0,105	15
60	0,524	0,100	14	125	0,481	0,100	15
70	0,521	0,100	13	155	0,502	0,100	13
80	0,454	0,084	12	155LHD	0,606	0,105	7
100	0,466	0,080	8	185	0,472	0,090	11
Anul 1991							
40LR	0,604	0,130	20	80SP	0,589	0,150	25
60LR	0,642	0,130	14	85SP	0,443	0,100	19
70LR	0,631	0,130	13	100SP	0,651	0,150	20
40HD	0,767	0,160	17	105SP	0,409	0,100	23
60HD	0,834	0,160	10	125LR	0,623	0,120	11,5
70HD	0,873	0,160	7				

A_o – raportul procentual dintre suprafața orificiilor și aria totală a șablonului; A – suprafața secțiunii transversale a șablonului pe un centimetru lungime, δ- reprezintă grosimea șablonului.

Principalele caracteristici ale șabloanelor cilindrice din cele două generații sunt prezentate în tabelul VIII.8.46.

VIII.8.13.2. Mașini de imprimat cu cilindri gravați

Aceste mașini de imprimat realizează transferul continuu al pastei pe materialul textil cu ajutorul unor cilindri gravați. Gravura cilindrilor poate fi în relief sau în adâncime. Pentru imprimarea textilă, prezintă importanță numai mașinile de imprimat cu cilindrii gravați în adâncime.

Mașina clasică de imprimat se compune din tambur (numit și cilindru presor), în jurul căruia sunt amplasate sistemele pentru imprimare (fig.VIII.8.59). Numărul acestora este variabil, fiind cuprins între 1 și 16. În ultimul timp s-au construit și mașini de imprimat cu 24 cilindrii gravați. Cilindru presor, gol în interior, este construit din fontă, fiind antrenat în mișcare de rotație prin fricțiune de către cilindrii de imprimat. La mașinile clasice de imprimat, peste cilindru presor trec trei straturi de material, și anume:

- o pătură de postav, cu lungimea de 10-40 m, este cusută ca bandă fără sfârșit;
- pânza însoțitoare, care este o țesătură din bumbac mai lată cu circa 15 centimetri decât țesătura ce se imprimă, pentru a evita murdărirea pături de imprimat;
- materialul ce se imprimă, care vine în contact cu cilindrul de imprimat.

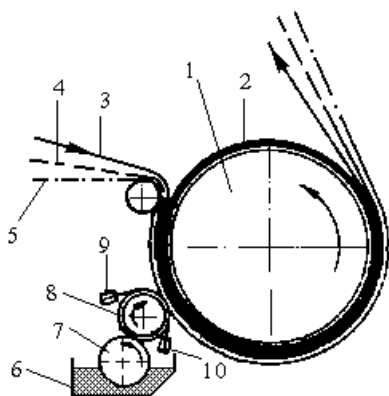


Fig. VIII.8.59. Schema mașinii de imprimat cu cilindri gravajați în adâncime:

- 1 – cilindru presor; 2 – strat elastic; 3 – păslă; 4 – pânză însoțitoare; 5 – țesătură; 6 – cadă cu pastă; 7 – cilindru alimentator cu pastă; 8 – cilindru de imprimat; 9 – raclu; 10 – contraraclu.

Transferul pastei din cadă pe cilindrul de imprimat se realizează prin intermediul unor cilindri netezi sau acoperiți cu un strat de cauciuc.

După imprimare, materialului textil este trecut în uscătorul tip mansardă al mașinii de imprimat.

Mașina clasică de imprimat este antrenată de la un motor electric, reductor de viteză, prin intermediul unei roți dințate centrale, care transmite mișcarea fiecărui cilindru de imprimat, prin intermediul unei roți dințate. Mașinile moderne sunt prevăzute cu sistem de antrenare și raportare, controlat prin microprocesor.

Dispozitivul pentru reglarea gradului de presare se face pneumatic, realizându-se o presiune elastică, ușor de reglat și controlat. La mașinile moderne, sistemul de presare poate fi urmărit separat pentru fiecare cilindru de imprimat.

Dispozitivul pentru spălarea pânzei însoțitoare asigură prelungirea duratei de folosire a acesteia, prin spălare continuă în timpul funcționării, printr-un dispozitiv special cu care sunt dotate mașinile de imprimat.

Mașina de imprimat pe ambele părți ale materialului textil. Această mașină reprezintă de fapt o agregare a două mașini de imprimat clasice. Pe același batiu al mașinii se găsesc doi cilindri presori, care se rotesc în sens invers. În jurul lor se montează mecanisme identice de imprimare, role de conducere pentru postav, pânza însoțitoare și materialul care se imprimă. Raportarea se aplică separat pentru fiecare cilindru de imprimat din jurul cilindrilor presori, iar raportarea finală se realizează concomitent la ambele sisteme de imprimat de pe cei doi cilindri presori, cu ajutorul angrenajului principal al primului cilindru presor, care funcționează după principiul roții dințate de raportare.

Mașina de imprimat cu cilindru presor cauciucat. Această mașină este prevăzută cu un cilindru presor special, acoperit pe suprafața exterioară cu un strat de cauciuc de circa 20 mm grosime, care asigură elasticitatea necesară în transferul pastei de pe cilindrii de imprimare pe materialul textil. Datorită construcției speciale a cilindrului presor, s-a renunțat la pânza însoțitoare și postav. La partea superioară, pe cilindrul presor se găsește fixat, concentric, un dispozitiv, prin care are loc spălarea continuă a acestuia. Acest dispozitiv, confecționat din oțel inoxidabil, este fixat ermetic pe cilindrul presor.

Dezavantajul major al acestor mașini îl constituie uzura rapidă a cauciucului cu care este acoperit cilindrul presor, astfel că desenele nu apar destul de clare.

Mașini de imprimat cu mai mulți cilindri presori. S-au construit mașini la care tamburul presor a fost înlocuit cu câte un cilindru cauciucat pentru fiecare cilindru de imprimat. Aranjarea sistemelor de imprimare se face în linie sau sub formă de cerc. Construcția acestor mașini a permis reducerea cu 50% a consumului de energie necesară antrenării și, de asemenea, o manipulare și supraveghere mai ușoară. Înlocuirea mecanismelor de imprimare se poate face rapid, iar posibilitatea de reglare și precizia imprimării cresc.

VIII.8.13.3. Confecționarea șabloanelor și cilindrilor gravați

VIII.8.13.3.1. Confecționarea șabloanelor plane

Confecționarea unui șablon constă în: întinderea și fixarea șitei pe ramă, transpunerea desenului pe sită și apoi consolidarea acestuia.

Sitele cu desimi de 6–100 fire /cm și diametrul ochiurilor de 60–250 μ se confecționează din fire filamentare din mătase, poliamidă, poliester sau din bronz fosforos. Ramele se construiesc din lemn sau metal. Întinderea sitei se face manual sau mecanic. Transpunerea și consolidarea desenului se face prin două metode:

Metoda cu lăcuire ulterioară. Pe sita șablonului se aplică o peliculă fotosensibilă, pe care se așază clișeul cu negativul desenului obținut cu tuș pe o folie transparentă din celuloid sau poliester. Se expune la lumină timp de circa 7 minute. În porțiunile iluminate, pelicula depusă devine insolubilă în apă, rămâne fixată pe sită, iar cele protejate cu tuș se îndepărtează prin spălare cu apă. La imprimare, pasta va trece prin sită conform desenului. După spălare și uscare se face consolidarea desenului, prin aplicarea pe fața șablonului sau pe ambele părți a unui lac rezistent. Ca peliculă fotosensibilă se folosește gelatină sensibilizată, iar în ultimul timp s-au realizat rășini care, cu un adaos de sensibilizator, se polimerizează sub acțiunea luminii și devin insolubile.

Metoda cu prelăcuire. Pe sita șablonului se aplică, pe ambele părți, pelicula de lac, apoi stratul de gelatină sensibilizată, care se dezvoltă prin iluminare. Gelatina netransformată se îndepărtează prin spălare cu apă rece și caldă și, din porțiunile respective, lacul se curăță cu ajutorul solvenților.

În final, se îndepărtează stratul de gelatină insolubilizat, prin frecare cu o soluție de hidroxid de sodiu, 10%, astfel că desenul este marcat numai prin cele două pelicule de lac fixate pe sită.

VIII.8.13.3.2. Confecționarea șabloanelor cilindrice

Obținerea desenului se poate face prin metoda fotochimică, atunci când șablonul este din tablă perforată, sau prin corodare, în cazul șabloanelor neperforate.

Metoda prin corodare. Pe suprafața unui cilindru din tablă de nichel se aplică un strat fotosensibil, care se luminează printr-un dispozitiv și film raster, apoi se spală și se usucă. Corodarea se face chimic sau galvanic, până la găurirea tablei, obținându-se desenul sub formă de perforații fine.

Metoda galvanoplastică utilizează un cilindru neted de cupru care se acoperă cu un lac fotosensibil. Iluminarea se realizează printr-un dispozitiv și film raster. Părțile iluminate se polimerizează și rămân pe cilindru, iar cele neiluminate se îndepărtează prin spălare.

Cilindrul astfel obținut se galvanizează într-o baie de nichel. După obținerea grosimii dorite de nichel, prin încălzirea și răcirea cilindrului, pelicula de nichel se desprinde de pe cilindru, datorită diferenței de dilatare și este scoasă sub forma unui manșon, ce reprezintă cilindrul sită de imprimat. Metoda aceasta este cea mai folosită pentru obținerea șabloanelor cilindrice. În continuare, pe cilindru, desenul se obține prin metoda fotochimică.

VIII.8.13.3.3. Confecționarea cilindrilor gravați

Cilindri gravați se obțin din bare cilindrice de oțel și sunt acoperiți, prin electroliză, cu un strat de cupru de câțiva milimetri. După prelucrarea mecanică, prin strunjire, la diametrul dorit, urmează, în etapa a doua, gravarea lor. Gravarea se poate realiza prin mai multe metode: prin moletare (randalinare), cu pantograful, prin metode fotochimice, prin metode fotogalvanice, gravarea fotoelectronică și prin tehnica cu laser.

VIII.8.13.4. Mașini de imprimat prin transfer

Imprimarea prin transfer termic implică două etape:

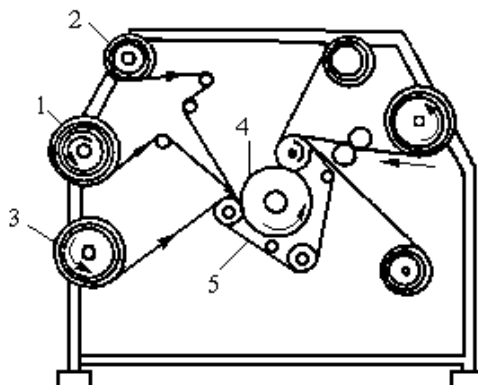
- imprimarea unei hârtii corespunzătoare, cu un desen folosind paste ce conțin coloranți;
- transferul colorantului de pe hârtia suport pe materialul textil, sub acțiunea temperaturii și presiunii.

Pentru transferul colorantului de pe hârtie pe suportul textil (imprimarea prin transfer) se folosesc două tipuri de mașini:

- *prese plane*, care realizează transferul colorantului pe articole de dimensiuni mici (folosite în fabricile de confecții), conducerea procesului de imprimare nefiind practic deosebit de călcarea uzuală a confecțiilor;
- *calandre pentru transfer termic*, utilizate pentru imprimarea continuă a țesăturilor și tricotelurilor.

Calandrele de transfer, construite de diferite firme, funcționează astfel: se formează un strat compus din: hârtie protectoare, materialul ce urmează a fi imprimat și hârtia imprimată, care este presat între un tambur încălzit și o bandă fără sfârșit. Datorită presiunii și temperaturii, are loc transferul colorantului de pe hârtia imprimată pe materialul textil (fig. VIII.8.60).

Fig. VIII.8.60. Schema unui calandru pentru imprimarea prin transfer:
 1 – material textil; 2 – hârtie imprimată;
 3 – hârtie protectoare; 4 – tambur încălzit;
 5 – bandă fără sfârșit.



Viteza de imprimare este condiționată de realizarea unei durate de contact între hârtia imprimată și materialul textil în interiorul calandruului de circa 20-30 s, timp necesar încălzirii și transferului colorantului de pe hârtie pe materialul textil.

Încălzirea tamburului se poate realiza cu abur, cu gaze de ardere sau electric. Pentru o imprimare uniformă, temperatura tamburului trebuie să fie pe cât posibil constantă. Diferențe de temperatură mai mari de $\pm 3^{\circ}\text{C}$ nu se recomandă.

Pentru unele materiale cu flor, în special covoare, articole plușate etc., s-au realizat *calandre pentru transfer ce funcționează prin intermediul vidului*. Prin acesta se realizează un vid uniform în interiorul tamburului care este perforat. În acest caz, încălzirea se realizează cu ajutorul radiațiilor infraroșii, când este încălzită 1/3 din circumferința cilindrului. Acțiunea vidului determină un contact strâns și uniform între materialul textil și hârtia imprimată la intrarea acestora în calandru.

VIII.8.13.5. Mașini de imprimare cu jet

Principiul de bază în imprimarea cu jet este realizarea unui model imprimat pe materialul textil folosind ca utilaj o imprimantă „cu jet de colorant”, și având ca sursă a desenului o machetă-model, creată pe computer, fie prin procedeul CAD (Computer Aided Design), fie prin intermediul unor programe de creație grafică.

Compoziția cernelurilor trebuie să aibă proprietăți specifice, care să permită formarea optimă a picăturii, compatibilitatea pentru mai multe tipuri de imprimante, realizarea unei imagini, a unui contur și a unei culori excelent definite.

Primul sistem comercial a fost lansat de către STORK, prin imprimanta TRUCOLOR, care utilizează tehnologia de tip CS.

Un aspect important al imprimării cu jet de colorant este consumul redus de soluție (20 g/m^2) față de imprimarea clasică (circa 125 g/m^2).

Cele trei direcții principale de aplicare a tehnologiei de imprimare cu jet de colorant sunt :

- *pregătirea mostrelor* : pentru fiecare tip de produs proiectat se pot obține mostre în timp deosebit de scurt, fără a fi necesară o etapă intermediară, ce conține pregătirea șablonului și imprimarea cu pastă;
- *gravarea*: sistemul permite obținerea desenelor pe folie transparentă, necesare pentru dezvoltarea cilindrilor gravați în operația de obținere a lor;

– *producția rapidă* : tehnologia cu jet de colorant poate fi folosită pentru a produce materiale imprimate cu un design particular într-un timp scurt, comparativ cu perioada de obținere în tehnologia clasică, la un nou produs.

VIII.8.14. Utilaje pentru finisări fizico-mecanice

VIII.8.14.1. Mașini de șmirgheluit

Mașinile de șmirgheluit realizează obținerea unor efecte pe suprafața materialelor textile (țesături și tricoturi) prin trecerea acestora peste cilindri acoperiți cu materiale abrazive, ce se rotesc cu turație variabilă în același sens sau în sens invers înaintării lor. Mașinile de șmirgheluit realizează operația pe material umed și/sau uscat. Efectul operației de șmirgheluire este determinat de granulația pânzei abrazive, forma cilindrilor (rotunzi sau poliedrici), structura și tensiunea cu care este condus materialul textil prin mașină. Numărul cilindrilor de șmirgheluit este variabil. Aceștia pot fi amplasați pe direcție orizontală, verticală sau în jurul unui tambur. Principalele caracteristici tehnice ale unor mașini de șmirgheluit sunt prezentate în tabelul VIII.8.47. Se construiesc și mașini mixte, pentru scămoșat și șmirgheluit.

Tabelul VIII.8.47

Caracteristici tehnice ale unor mașini de șmirgheluit

Caracteristici tehnice	AS/4	PLURIMA
Lățimea de lucru, mm	1800-3400	1800
Viteza materialului, m/min	2-27	4-40
Numărul cilindrilor	4	4
Turația cilindrilor, rot/min	până la 2800	150-1500
Aer comprimat, MN/m ²	0,6	0.6
Puterea electrică instalată, kW	45	32

VIII.8.14.2. Mașini pentru periat

Mașinile sunt utilizate pentru pregătirea țesăturilor, în vederea efectuării altor procese (tundere, scămoșare, imprimare etc.) sau pentru operații independente – pentru țesături cu fluor culcat. Ele sunt construite cu unul sau doi cilindri cu perii, care se rotesc în sens invers mișcării țesăturii. La materialele din lână, de obicei, înainte de periere se execută o aburire a țesăturii.

VIII.8.14.3. Mașini de scămoșat

Mașinile de scămoșat se clasifică după tipul organelor de scămoșare, în mașini de scămoșat cu scaieți și în mașini de scămoșat cu garnituri metalice.

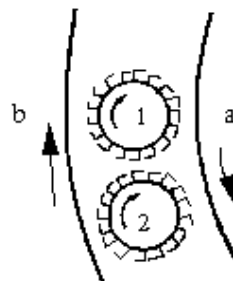
Mașinile de scămoșat cu scaieți utilizează pentru scămoșare scaieți naturali sau artificiali. După modul de fixare a scaieților, mașinile de scămoșat sunt cu scaieți ficsi și cu scaieți rotitori.

Mașinile de scămoșat cu garnituri metalice realizează scămoșarea cu ajutorul unor cilindri (acoperiți cu garnituri metalice), fixați într-un tambur central ce se rotește.

Gradul de scămoșare este dat de viteza materialului, viteza periferică a cilindrilor de scămoșare și periere și ai tamburului. Efectele obținute în operația de scămoșare depind de

modul de aranjare a cilindrilor și sensul de rotire a lor. Pentru un efect de împâslire, aranjarea cilindrilor este dată în fig. VIII.8.61.

Fig. VIII.8.61. Schema de principiu a mașinii de împâslit:
a – sensul rotirii tamburului; **b** – sensul deplasării țesăturii;
 1, 2 – cilindri de periere.



În prezent se construiesc mașini de scămoșat cu unul sau două tambure. La unele construcții, tamburele se pot roti în ambele sensuri, iar contactul materialului textil cu acestea se face în mai multe zone, de asemenea cilindrii cu garnituri metalice au fost înlocuiți cu cilindri din fibre de carbon. Principalele caracteristici tehnice ale unor mașini de scămoșat sunt prezentate în tabelul VIII.8.48.

Tabelul VIII.8.48

Caracteristici tehnice ale unor mașini de scămoșat

Caracteristici tehnice	RA-24S	MC-10	MC-20	G-24
Lățime de lucru, mm	1750-2950	1800-3400	1800-3400	1800-3400
Număr cilindri	24	24;28;30;36	20;24	2x24
Viteza materialului, m/min	14-55	10-40	10-35	60
Puterea instalată, kW	47,6	30	44	37-67
Număr tamburi	1	1	2	2

VIII.8.14.4. Mașini de tuns

Acestea realizează tăierea fibrelor de pe suprafața materialelor textile prin forfecare între două lamele tăietoare. Tăierea fibrelor se face în unghi între un cuțit fix de formă plană și un cuțit mobil, format dintr-un cilindru metalic, pe suprafața căruia sunt fixate în spirală, un număr par de lame (fig. VIII.8.62).

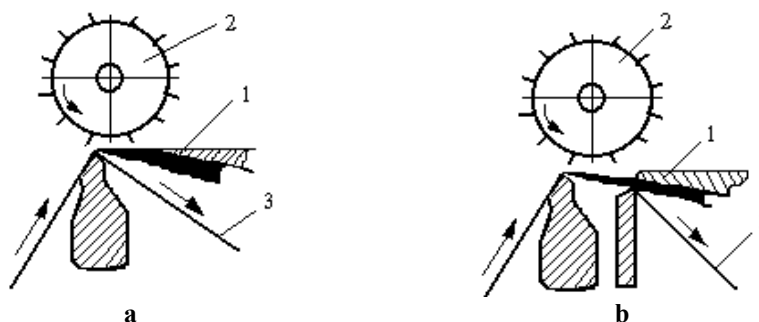


Fig. VIII.8.62. Schema procesului de tundere:
a – tundere cu masă plină; **b** – tunderea în gol:
 1 – cuțit mobil; 2 – cuțit fix; 3 – material textil.

După modul cum acționează dispozitivele de tundere asupra materialului textil, mașinile sunt cu tunderea superioară (dispozitivul de tundere este amplasat deasupra materialului) și cu tunderea inferioară (dispozitivul de tundere este amplasat sub materialul textil). Schema unei mașini de tuns cu tunderea superioară este prezentată în fig. VIII.8.63, iar caracteristicile tehnice ale acestora sunt prezentate în tabelul VIII.8.49.

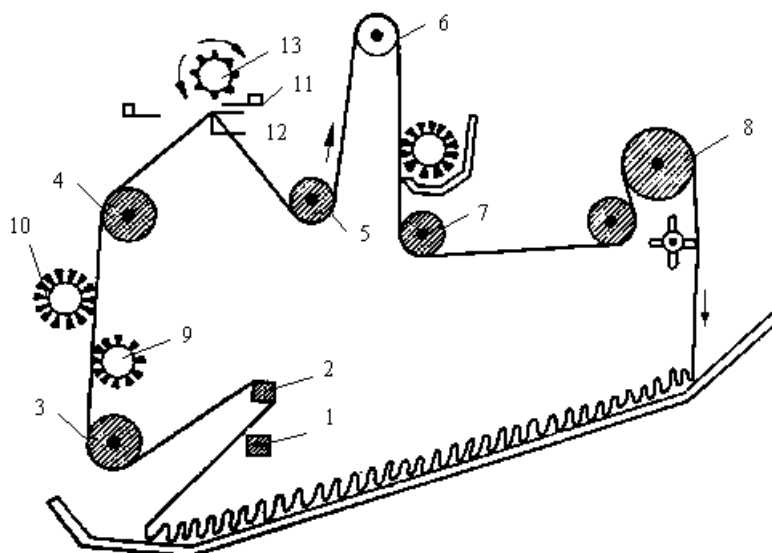


Fig. VIII.8.63. Schema unei mașini de tuns:

1, 2 – dispozitive de întindere în lățime; 3 – cilindru de frânare; 4 – cilindru de antrenare;
5, 6, 7 – role de conducere; 8 – rolă de antrenare și conducere; 9, 10 – dispozitiv cu perii;
11 – cuțit fix; 12 – masa de tundere; 13 – cuțit mobil.

Mașinile de tuns construite în prezent sunt prevăzute cu unul sau mai multe locuri de tundere și, prin modul de conducere a materialului, se poate realiza și tunderea pe ambele părți.

Se utilizează și mașini cu tundere transversală.

Tabelul VIII.8.49

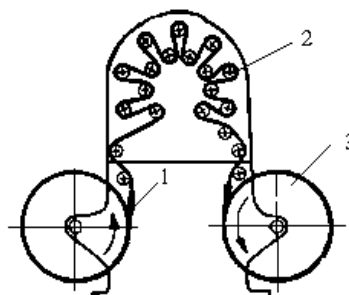
Caracteristici tehnice ale mașinii de tuns SPC- Mario-Crosta

Caracteristici tehnice	SPC
Lățimea de lucru, mm	1800- 3000
Diametrul cilindrului de tundere, mm	130
Numărul lamelor tăietoare	12-22
Puterea instalată, kW:	
– lățime 1800-2400 mm	56
– lățime 2600-3000 mm	57,5
Presiunea aerului comprimat, MN/m ²	0,6
Consumul de aer, l/min	10
Domeniul de utilizare	Țesături, nețesute, stoffe de mobilă, velur

VIII.8.14.5. Mașini de spart apretul

Aceste mașini asigură înlăturarea rigidității țesăturilor tip bumbac și, în special, a celor din viscoză, care au fost apretate. După poziția organelor active, mașinile sunt: cu cilindri cu butoane așezate pe două rânduri și cu cilindri cu profile elicoidale grupați pe două circumferințe, pe care țesătura se înfășoară alternativ. Sensul profilelor elicoidale, pe o circumferință este spre dreapta iar pe cealaltă, spre stânga, pentru ca țesătura să fie centrată în mașină (fig. VIII.8.64).

Fig. VIII.8.64. Schema mașinii de spart apretul cu profile elicoidale:
1 – țesătură; 2 – cilindri cu profile;
3 – dispozitiv de rolare.



VIII.8.14.6. Mașini de umezit

Materialele textile sunt umezite pe mașini prin stropire și prin aburire. La mașinile *prin stropire*, umezirea se poate realiza prin pulverizare, cu duze sau cu perii (fig. VIII.8.65). Efectul dorit se obține prin reglarea vitezei țesăturii în dispozitivele de stropire.

Mașinile de umezit prin aburire sunt utilizate în special pentru materialele textile din lână și tip lână (țesături și tricoturi). Aburirea se poate face prin trimiterea aburului prin țesătură, când o parte condensează, sau prin aspirarea aerului umed din mașină prin țesătură, în interiorul cilindrilor perforați peste care trece aceasta (fig. VIII.8.66).

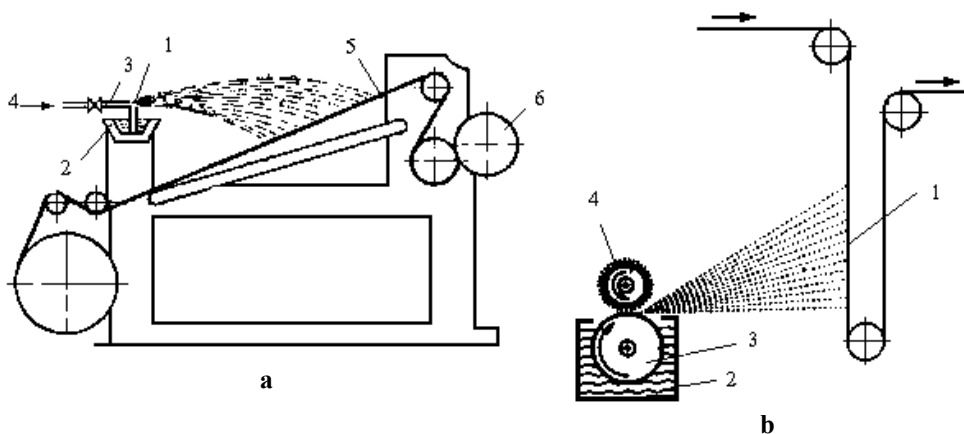


Fig. VIII.8.65. Schema unei mașini de umezit:

a. cu duze:

1 – duză; 2 – jgheab cu apă; 3 – robinet; 4 – aer comprimat; 5 – țesătură; 6 – sul cu țesătură;

b. cu perii tip Igrofast:

1 – țesătură; 2 – vas cu apă; 3 – cilindru; 4 – perii.

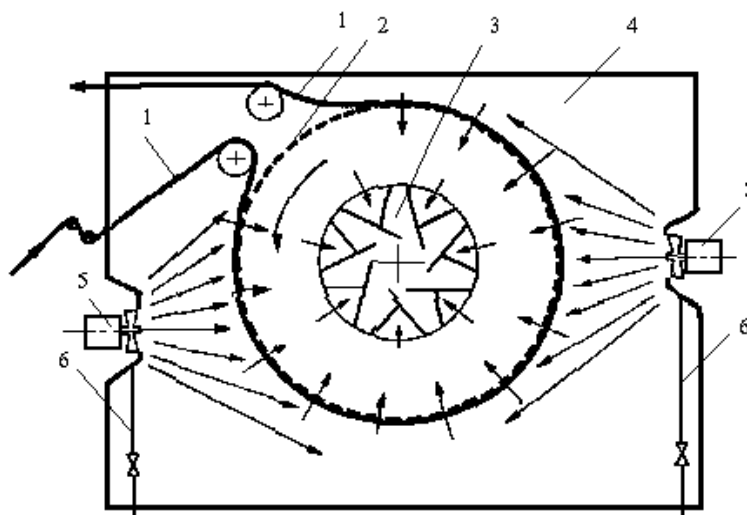


Fig. VIII.8.66. Schema unei mașini de umidificat prin aspirație:
 1 – țesătură; 2 – cilindru perforat; 3 – sistem de aspirație; 4 – cameră;
 5 – sistem de pulverizare; 6 – conducte cu abur.

Mașinile de contracție și umidificare asigură eliminarea contracției reziduale la țesăturile de lână, prin absorbția umidității materialelor netensionate, obținându-se, în final, un tușeu mai plin și mai plăcut. Mașina se compune din: sistemul de aburire, în scopul umezirii și încălzirii țesăturii, sistemul de contracție și eliminare a surplusului de umiditate din țesătură, prin depunerea acesteia pe o placă metalică încălzită și sistemul de aspirație pe dispozitivul de debitare, în vederea răcirii țesăturii și obținerea efectului de contracție.

VIII.8.14.7. Mașini pentru călcarea materialelor textile

VIII.8.14.7.1. Calandre pentru țesături

Călcarea se realizează în calandre, prin presare între doi sau mai mulți cilindri a țesăturilor din fibre celulozice, sintetice, precum și amestecurile lor. Efectele obținute sunt dependente de construcția, temperatura și viteza cilindrilor, precum și de modul de conducere a țesăturilor. Încălzirea cilindrilor se poate face cu abur, ulei diatermic sau cu rezistențe electrice. Caracteristicile tehnice ale unor calandre universale sunt prezentate în tabelul VIII.8.50.

Calandru cu pâslă. Călcarea se face între un cilindru metalic și o pâslă fără sfârșit. Cilindrul este încălzit în interior și are un diametru de 1,5–2 m. Mașina este folosită pentru călcarea țesăturilor de orice fel, în unele cazuri fiind folosită și ca uscător. Calandrele cu pâslă sunt prevăzute cu dispozitive de întindere în lățime, înainte ca țesătura să fie călcată.

VIII.8.14.7.2. Mașini pentru călcat țesături de lână

Țesăturile de lână se calcă în mașini cu suprafețe de presare: presa cu albie și presa cu cartoane.

Presa cu albie se construiește în două variante: clasică și cu pâslă (fig. VIII.8.67).

Tabelul VIII.8.50

Caracteristici tehnice ale unor calandre universale tip Fimaro

Caracteristici tehnice	1x12 D;S	1x6 D;S	1x20 D;S	1x24 D;S	1x28 D;S
Lungimea cilindrilor, mm	1200	1600	2000	2400	2800
Lățimea țesăturii, mm	1000	1400	1800	2200	2600
Viteza cinematică, m/min	6-60				
Viteza tehnologică, m/min	8-56				
Număr cilindri, buc	5				
Presiunea liniară de calandrare, daN/cm	250				
Consumul abur de 0,6MN/m ² , kg/h	25	34	43	52	61
Consumul aer comprimat de (0,2-0,6)MN/m ² , m ³ /h	2				
Puterea instalată, kW	26	26	26	35,5	35,5
Dimensiunile, mm					
– lungime	5006				
– înălțime	4480				
– lățime	3620	4020	4420	4820	5820
Masa, kg	12300	13400	14320	16770	17410

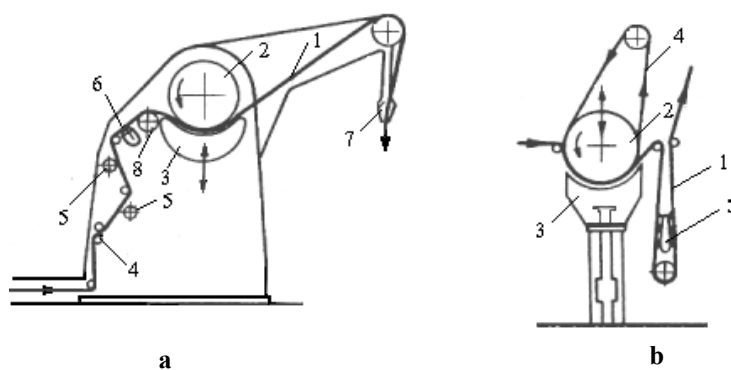


Fig. VIII.8.67. Presa cu albie:

- a** – clasică: 1 – țesătură; 2 – cilindru încălzit; 3 – albie; 4 – dispozitiv de întindere în lățime; 5 – sistem de periere; 6 – zonă de aburire; 7 – depunător pendular; 8 – cilindru de alimentare
- b** – cu albie și pâslă: 1 – țesătură; 2 – cilindru încălzit; 3 – albie; 4 – pâslă; 5 – dispozitiv de răcire cu aer

În prezent se construiesc mașini de călcat la care albia a fost înlocuită printr-o construcție specială. Țesătura este presată între o bandă fără sfârșit și un cilindru. Atât banda cât și cilindru sunt încălzite. Mașina poate fi utilizată pentru călcarea normală prin tratarea materialului în stare uscată sau pentru fixare, în cazul tratării materialului umed. Principalele caracteristici ale unei mașini cu bandă sunt prezentate în tabelul VIII.8.51.

Tabelul VIII.8.51

Caracteristici tehnice ale unei mașini continue de călcat țesături din lână tip Contipress

Caracteristici tehnice	Valori
Diametrul cilindrului de presare, mm	400
Presiunea, daN/cm ²	1,2-6,0
Temperatura cilindrului de presare, °C	90-160(reglabilă)
Temperatura benzii de presare, °C	90-140 (reglabilă)
Viteza materialului, m/min	9-40
Producția medie, m/h	1000-2000
Lățimea de lucru, mm	1600-1800
Dimensiunile (L/l/I), mm	7100/4450/3600
Puterea instalată, kW	13,5
Consumul de abur de 0,6 MN/m ² , kg/h	60
Consumul de aer de 6 MN/m ² , l/h	30
Consumul de apă de 0,2 MN/m ² , l/h	100

Presă cu cartoane realizează presarea materialului, depus sub formă de pliuri cu ajutorul unor cartoane. Efectul obținut este mai bun decât cel de la presă cu albire, însă productivitatea este scăzută.

VIII.8.14.7.3. Calandre pentru tricoturi

Calandru clasic este compus din doi cilindri, încălziți cu abur (sau rezistențe electrice), care presează asupra tricotului, realizând călcarea (fig. VIII.8.68). Prin alimentarea tricotului cu avans, se poate obține și o compactare a acestuia.

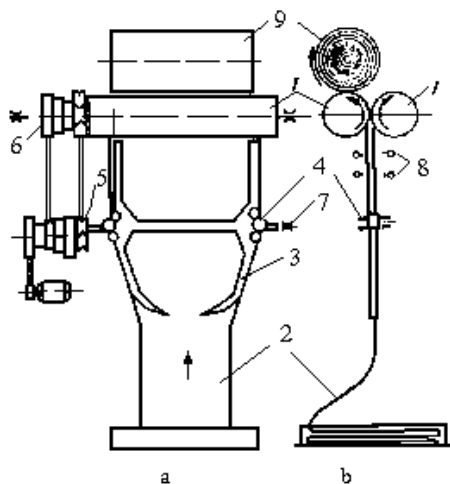


Fig. VIII.8.68. Schema calandruului cu cilindri pentru tricot:
a – ansamblu constructiv; **b** – ansamblu funcțional;
 1 – cilindri metalici (acoperiți cu pâslă) încălziți; 2 – tricot; 3 – dispozitiv de întindere în lățime a tricotului tubular; 4 – role de antrenare a tricotului; 5 – motor electric; 6 – variator de viteză; 7 – sistemul de antrenare al dispozitivului de reglare a lățimii; 8 – sistem de aburire; 9 – tricot rotat.

Calandrele se construiesc cu alimentarea tricotului pe plan înclinat, având dispozitive pneumatice pentru întindere în lățime. Caracteristicile tehnice ale unor calandre pentru călcat sunt prezentate în tabelul VIII.8.52.

Calandru cu pâslă realizează călcarea tricoturilor între un cilindru încălzit și o pâslă fără sfârșit ce presează pe cilindru (fig. VIII.8.69).

Tabelul VIII.8.52

Caracteristici tehnice ale unor calandre pentru tricoturi

Caracteristici tehnice	TUBO-RUN	TUBO-SPEED	H 90 P	H 90 PI NON-STOP	H 90 PP
Alimentarea tricotului	În plan înclinat	În plan înclinat	Verticală	Verticală	Verticală
Lăţimea maximă de lucru, cm	100;120;150	100;120;150; 175;200	100;130	130 (cu pliere) 150 (cu rolare)	100;130
Viteza de lucru, m/min	0-28 (cu pliere)	0-50 (cu pliere)	55-70 (cu pliere) max. 100 (cu rolare)	max. 70 (cu pliere) max. 100 (cu rolare)	25 (cu pliere) 45 (cu rolare)
Alimentare cu avans, %	0-50	0-50	-	-	-
Puterea electrică instalată, kW	3,5	0,7	9,5 (cu încălzire electrică)	11 (cu încălzire electrică)	7,4 (cu încălzire electrică)
Consumul de abur (0,4-,6)MN/m ² ,kg/h	60	60-80	20 (încălzire electrică) 45 (încălzire cu abur)	20 (încălzire electrică) 45 (încălzire cu abur)	20 (încălzire electrică) 45 (încălzire cu abur)

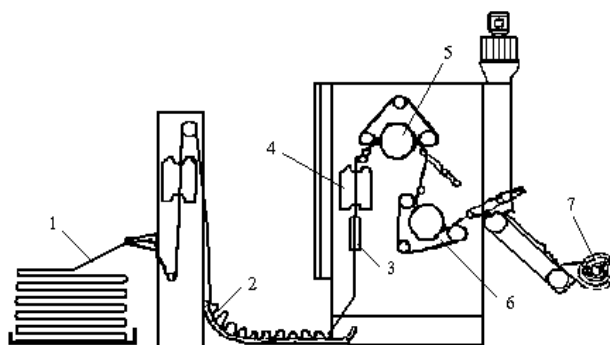


Fig. VIII.8.69. Schema unui calandru cu păsle:

1 – tricot; 2 – compensator tip pipă; 3 – dispozitiv de întindere în lăţime; 4 – zona de aburire; 5 – cilindru încălzit; 6 – păsle fără sfârșit; 7 – dispozitiv de rolare.

Prin reglarea vitezei păslei și a cilindrului, se pot obține efecte de compactare mai mult sau mai puțin avansate, cu rezultate asupra stabilității dimensionale a tricotului. Marea majoritate a acestor mașini sunt prevăzute cu două sisteme de compactare.

VIII.8.14.8. Mașini pentru contracție compresivă

VIII.8.14.8.1. Mașini pentru contracție compresivă la țesături

Procesul de compresie, pe aceste mașini se realizează între o păsle fără sfârșit (fig. VIII.8.70,a) sau un covor de cauciuc moale (fig. VIII.8.71,b) și un tambur. Cilindrul de presare presează banda de cauciuc (păsle) pe tambur, astfel că aceasta este alungită.

După ce presiunea aplicată dispare, banda de cauciuc (pâsla) revine la lungimea ei inițială. Țesătura introdusă între bandă și tambur urmează acest proces de contracție ca și banda (pâsla). Prin creșterea presiunii aplicate pe cilindru de presare are loc o creștere a contracției.

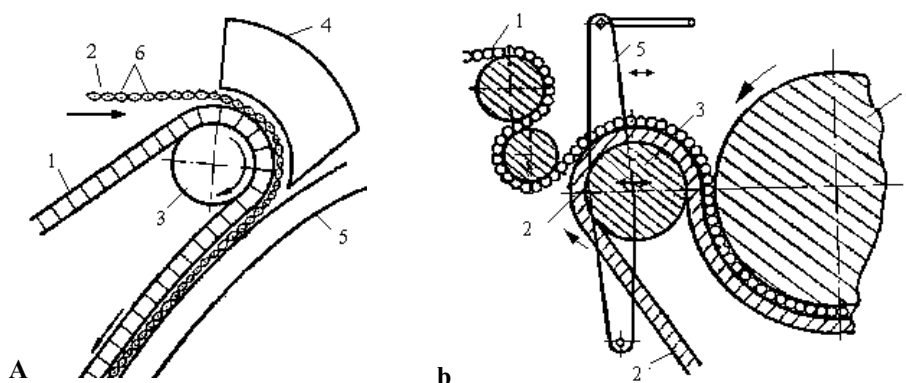


Fig. VIII.8.70. Schema unei mașini de contracție compresivă:

- a** – cu pâslă: 1 – pâslă fără sfârșit; 2 – țesătură; 3 – cilindru de conducere și presare; 4 – sabot încălzit; 5 – tambur; 6 – firele de bătătură din țesătură;
- b** – cu bandă de cauciuc: 1 – țesătură; 2 – bandă de cauciuc; 3 – cilindru de conducere și presare; 4 – tambur încălzit; 5 – dispozitiv de reglare a contracției.

Agregatul cu bandă de cauciuc pentru reducerea contracției țesăturilor se prezintă schematic în fig. VIII.8.71.

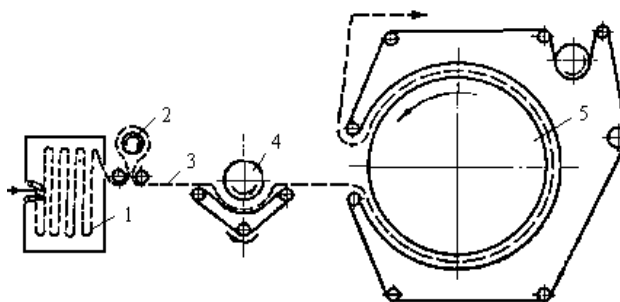


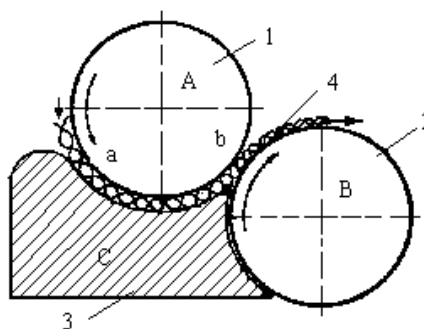
Fig. VIII.8.71. Schema unui agregat pentru contracție compresivă:

- 1 – mașina de umezit prin stropire și aburire; 2 – cilindru de uscare; 3 – ramă de egalizare;
4 – mașina pentru contracție compresivă cu bandă de cauciuc; 5 – calandru cu pâslă.

VIII.8.14.8.2. Mașini pentru contracție compresivă la tricoturi

Mașinile de contracție compresivă pentru tricoturi sunt cu cilindri metalici (fig. VIII.8.72.), utilizate de obicei pentru tricoturi tubulare și cu bandă de cauciuc, asemănătoare celor pentru țesături, care sunt destinate în special tricoturilor despicate în foaie lată.

Fig. VIII.8.72. Schema mașinii de contracție compresivă cu cilindri metalici pentru tricoturi:
 1 – cilindru de alimentare; 2 – cilindru debitor;
 3 – albie; 4 – tricot.



Agregatele pentru reducerea contracției tricoturilor cuprind mai multe zone: de întindere în lățime, de aburire, una sau două faze de contracție compresivă, o zonă pentru răcire (uneori) și una pentru pliere sau rolare. Caracteristicile tehnice ale unui agregat pentru micșorarea contracțiilor tricoturilor cu cilindri metalici sunt prezentate în tabelul VIII.8.53.

Tabelul VIII.8.53

Caracteristicile tehnice ale agregatului Turbo-Shrink (Bitexma)

Caracteristici tehnice	Valoarea
Temperatura albiei, °C	0...200
Presiunea de apăsare a albiei, MN/m ²	0-1,8
Presiunea între rolele de contracție, MN/m ²	0-6
Avans la aburire, %	0-50
Numărul dispozitivelor de contracție compresivă, buc	1