

## DISSENY I CONTROL DE TÈXTILS D'ÚS INDUSTRIAL

Joaquim Detrell i Josep Mumbrú

Càtedra de Disseny i Acabat de Teixits de l'Escola  
Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Terrassa

Resum. La creixent introducció dels teixits i teles no teixides en molts sectors industrials, planteja la necessitat d'ajustar el concepte de disseny tèxtil dels esmentats articles a les seves necessitats; la conjugació dels efectes de color, matèria, lligat, etc., aspectes bàsics en els teixits per indumentària no té en el camp de les teles tècniques cap importància; això fa que la rutina i "l'experiència pràctica", mètodes habituals de treball en la indústria tèxtil del nostre país, hagin d'ésser abandonades per donar pas a una nova filosofia del disseny, de la que a manera d'exemple, s'exposa el cas de l'avaluació de les condicions de treball per a optimitzar les característiques d'una tela no teixida.

### INTRODUCCIÓ

Segons les darreres enquestes, basades en l'augment de la població i del consum, i d'acord amb les necessitats individuals i l'evolució del poder adquisitiu, es pot estimar que el consum de teixits sobrepassarà els 28 milions de tones a l'any 1990 (1).

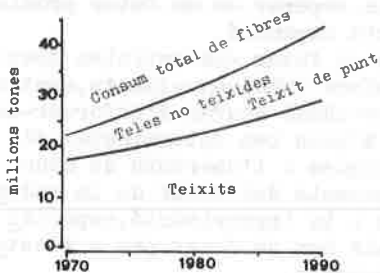


Figura 1. Consum mundial de fibres

Per altre banda, pel mateix any, s'estima que els sistemes d'elaboració de tèxtils laminars seran els representats en la figura 1, en la que s'observa que el consum total de fibres tèxtils s'acosta als 45 milions de tones i que el creixement relatiu del consum de tèxtils fabricats pels procediments de malla i de teles no teixides és superior al de teixits (2).

D'acord amb llur aplicació els articles d'origen tèxtil poden divi

dir-se en quatre grans grups: tèxtils per indumentària, per decoració, articles d'us domèstic i d'us tècnic o industrial.

La utilització dels articles tèxtils en els quatre camps esmentats té motivacions ben diverses: així, mentre en el camp de la indumentària és indiscutible l'avantatge dels tèxtils per les seves especials característiques de confort, estètiques, etc., que són aportades per la seva mateixa estructura i que per tant fan impossible la seva substitució per articles d'altra naturalesa, en el camp de les utilitzacions industrials, són només les aventatges tècniques les que justifiquen llur utilització (3). En aquest sentit, cal esmentar que l'aparició de les teles no teixides ha suposat una nova aportació al camp de l'utilització de tèxtils, preferentment en decoració, articles per la llar i d'us industrial, per l'aportació de noves característiques que els teixits clàssics no poden oferir i per les favorables condicions econòmiques en que es fabriquen.

La llista d'aplicacions dels teixits i teles no teixides en el camp industrial és llarga i diversificada. En la figura 2 es representa gràficament la distribució en tant per cent dels principals usos d'articles tèxtils en la indústria durant el període 1973 - 1975 (4).

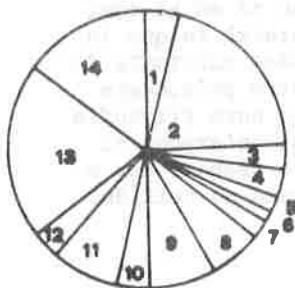


Figura 2. Percentatge de distribució

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 1. Transport    | 8. Fils de cosir       |
| 2. Neumàtics    | 9. Cordes              |
| 3. Tuberíes     | 10. Sacs               |
| 4. Corretges    | 11. Teixits recoberts  |
| 5. Electricitat | 12. Cintes reforçades  |
| 6. Filtres      | 13. Plàstics reforçats |
| 7. Filtres      | 14. Altres             |

Basant-se doncs en les estimacions de consum i en la creixent introducció, de nous productes en nous sectors d'utilització, hom pensa en una evolució de la indústria tèxtil mundial, positiva a mig i a llarg termini. Malgrat tot, en els països industrials, el moment actual de la indústria es troba en una fase de transició entre la recensió i una represa conjuntural progressiva, sense indicis però, que permetin esperar en un futur pròxim una forta expansió.

Sembla doncs conseqüent admetre que en el futur els articles tèxtils de gran consum seran fabricats pels països subdesenvolupats, mentre que els països industrialitzats de l'occident hauran d'esforçar-se en produir articles d'alta qualitat o d'usos ben determinats. El desenvolupament de nous productes, tècniques i l'obertura de nous camps d'utilització seran claus determinants del futur de la indústria tèxtil d'aquests països; la rutina i la improvisació, especialment en el camp dels teixits industrials han de donar pas a l'estudi rigurós, al disseny i controls més acurats.

## ELS CONCEPTES DE DISSENY I CONTROL DE TÈXTILS

Dins el camp clàssic d'utilització dels articles tèxtils en indumentària i articles per la llar (llençols, cortines, etc.), el disseny dels mateixos ve determinat bàsicament per llur aspecte; així el disseny de teixits consisteix en l'estudi de la combinació de materies, amb efectes produïts per el lligat dels fils o la combinació de colors per a la confecció d'un mostrari en el que l'aspecte estètic és predominant; les exigències sol·licitades són quasi únicament les de durada d'aquest aspecte: solidesa dels colors, bon comportament al rentat, resistència a l'us, etc., mentre que les experiències prèvies al disseny consisteixen únicament en l'elaboració de les anomenades banderes per a triar els colors més escaients.

En el camp dels tèxtils per decoració (moquetes, catifes, etc.) l'aspecte estètic i la seva durada tot just ara comencen a anar acompanyats per altes exigències: resistència al foc, absorció de soroll, aïllament acústic i tèrmic, etc. que condicionen els paràmetres clàssics (matèria, lligat, color, llargària del pelo de les bagues) a tenir en comte en el disseny de l'article.

En el cas dels tèxtils d'us industrial, el comportament del mateix a la funció que se li demana és l'únic requeriment que condiciona el disseny i és per tant a partir d'aquesta exigència d'on neix el projecte per a la fabricació de l'article.

El disseny tèxtil entès d'aquesta manera pren una nova dimensió molt allunyada de la tradicional, doncs els criteris que determinen l'estructura de l'article són molt diversos.

Així per exemple, els teixits emprats en edificació en la forma d'estructures inflables precisen d'una resistència a la ruptura no inferior a 200 daN/5 cm, elevada resistència a la penetració d'aigua, nul·la permeabilitat a l'aire a pressions no inferiors als 30 mm de columna d'aigua, etc. (5).

Els emprats en discs de protecció en forma d'immenses butxaques flexibles que en cas d'inundació s'omplen d'aigua, precisen d'una elevada resistència a la tracció i a la penetració d'aigua.

En fi, els utilitzats com a cintes transportadores, embalatge, basaments per carreteres, filtració, etc., precisen d'altres característiques ben diferents.

En qualsevol cas, és evident que l'anomenada "experiència pràctica", mètode habitual de treball en la indústria tèxtil, especialment en la del nostre país, no té aquí cap oportunitat. El disseny de l'article requereix una experimentació prèvia sistemàtica i ordenada, i un control de característiques rigorós, a fi d'aconseguir l'article que es precisa.

En aquest sentit, la Càtedra de Disseny i Acabat de Teixits de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Terra

ssa, atesa la necessària modificació del concepte i el contingut, ha desplaçat paulatinament de la seva funció docent i investigadora, fins a deixar-los en el seu nivell corresponent, la preponderància dels conceptes tradicionals de disseny de lligaments per teixits d'indumentària, d'efectes de color i de Jacquard, per donar pas a l'anàlisi del disseny i del comportament dels articles tèxtils laminars, teixits i teles no teixides a fi de donar als futurs professionals i als industrials interessats, la més àmplia visió de les possibilitats d'utilització dels teixits en tots els camps i dels aparells per a determinar les premises que condicionen llur fabricació, així com els elements i mètodes de càlcul per a la elaboració dels resultats.

### APLICACIÓ AL CAS DE TELES PUNXONADES PER FILTRACIÓ

En quasi tots els sectors industrials els tèxtils laminars emprats com a elements filtrants tenen una gran importància; així mateix dins la sanitat i la conservació del sistema ecològic, especialment per la depuració de l'aire, el tractament d'aigües residuals, etc.

És també conegut que les teles no teixides, especialment les obtingudes pel procés de punxonat, per la seva estructura tridimensional, tenen unes propietats filtrants i de retenció de partícules molt favorables.

A continuació s'exposa un exemple de mètode racional pel disseny d'una estructura tèxtil laminar, en aquest cas una tela no teixida obtinguda pel procediment de punxonat d'una napa de fibres, per a ser utilitzada en el camp de la filtració de pols.

#### Determinació de característiques.

La completa avaluació de les característiques d'un teixit emprat en la separació gas-sòlid o sòlid-líquid sobrepassa les possibilitats d'un laboratori tèxtil clàssic, doncs apart de la determinació de les característiques constructives pròpies del tèxtil: espessor, resistència a la ruptura, resistència a l'abrasió, a la penetració, etc., cal la determinació de requeriments propis de l'ús final de l'article: porositat, permeabilitat, factor de descontaminació, percentatge de penetració, grau d'eficiència, etc. El problema és més feixuc en el cas de separació sòlid-líquid on la viscositat del líquid, la diferència de densitat entre sòlid i líquid, el grau de floculació, etc., suposen una gran varietat i sofisticació dels aparells d'assaig que sovint queden fora de l'abast de la petita indústria dedicada a la fabricació de teixits per filtració (6).

A fi de simplificar i reduir al màxim el nombre de tests a realitzar sense perdre la necessària informació que es precisa

pel disseny de l'estructura tèxtil, la Càtedra de Disseny i Acabat de Teixits ha dotat el seu Laboratori d'Anàlisi de Teixits del nombre d'aparells suficients per a garantir l'esmentada eficàcia, alguns dels quals s'exposen a continuació.

#### Mesura de la permeabilitat a l'aire.

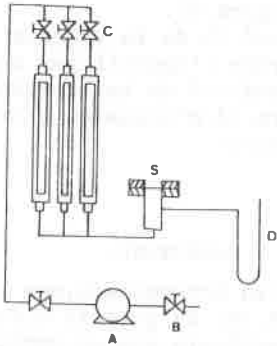


Figura 3. Aparell per la determinació de la permeabilitat a l'aire

Aparell basat en el principi de forçar el pas d'aire a través de la mostra, fixant d'antuvi la diferència de pressió entre les dues cares del teixit (figura 3).

L'aire passa a través de la mostra S degut a la succió de la bomba A; el flux és controlat per les vàlvules B i C que obren el pas als flotàmetres corresponents per ajustar el flux d'aire fins el valor de diferència de pressió desitjat que és indicat pel manòmetre D.

#### Mesura de la permeabilitat a l'aigua.

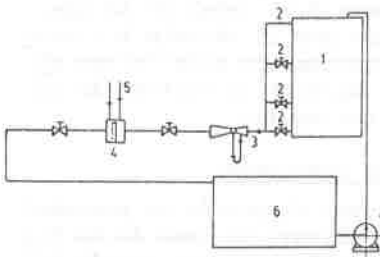


Figura 4. Dispositiu per mesurar la permeabilitat a l'aigua

Basat en el principi de l'aparell anterior, el seu funcionament és el següent: l'aigua continguda en el dipòsit superior 1 passa al circuit de mesura, regulant-se l'alçada de pressió per les vàlvules 2; el circuit de mesura està format per un Venturi 3 i un portamostres 4, mentre els capilars 5 avaluen la pèrdua de càrrega; l'aigua arriba al dipòsit inferior 6 i és enviada, per la bomba 7, novament al dipòsit superior (figura 4).

#### Estimació de la grandària dels porus.

Està basada en el fenomen de tensió superficial, d'un líquid en contacte amb l'estructura tèxtil, emprat per Poiseuille. La mostra es fixa al portamostres B i es cobreix amb un líquid de tensió superficial coneguda; amb la vàlvula 1 en la posició 1a es posa en marxa el compresor C que comprimeix aire en D.

S'obre la vàlvula 2 i la 6 tot lentament, iniciant-se un increment de pressió fins que apareix una bombolla en la super

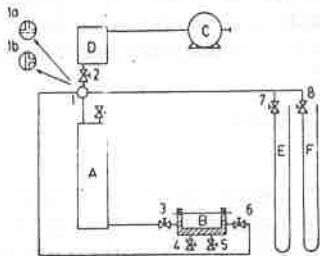


Figura 5. Aparell per estimar els porus

ffície del líquid, a la pressió assenyalada pels manòmetres E i F, d'aigua o de mercuri, segons si els valors d'aquella són inferiors o superiors a un metre de columna d'aigua (figura 5).

La posició 1b de la vàlvula 1 permet adaptar l'aparell per realitzar la mesura de la resistència a la penetració d'aigua en altres tipus de teixit.

### Valoració del grau d'eficàcia o rendiment.

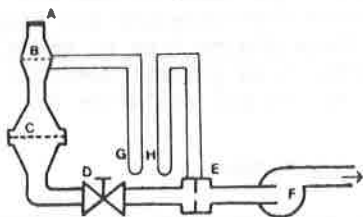


Figura 6. Aparell per determinar el rendiment d'un filtre

Es realitza determinant, per pesada, la quantitat de pols de diferents mides de partícula que es retinguda per l'estructura tèxtil. Sobre la mostra col·locada a B (figura 6) es dosifica una determinada quantitat de l'esmentada pols, en ordre creixent de mida de partícula, per acció de la bomba F, el cabal de la qual és regulat per la vàlvula D i mesurat pel flotàmetre E. Un filtre absolut C impideix la sortida de la pols no retinguda.

### Planificació d'experiències i anàlisi de resultats.

Estudis previs realitzats sobre el procés de punxonat en general i d'altres especialment dedicats al camp de la filtració permeten conèixer quins són els factors del procés de punxonat i les característiques de les fibres que influeixen en la capacitat filtrant de les teles no teixides punxonades. Aquesta experiència prèvia permet fixar el tipus de punxó a emprar i la massa laminar de la napa a punxonar. Fixats aquests paràmetres, resten per assajar els que corresponen a les característiques de les fibres i els corresponents al procés. Degut a la varietat de variables i al nombre de nivells a que es poden assajar, sembla adient la utilització, en aquest cas, d'un pla central giratori per planificar les mostres a realitzar, reduint al màxim el nombre de proves.

Per avaluar el comportament de les mostres, realitzades en una màquina pilot, cal elegir unes propietats de fàcil i ràpida mesura i que al mateix temps caracteritzin el comportament de la

tela; aquestes poden ésser la resistència a la ruptura, de ràpida mesura en un dinamòmetre automàtic i la permeabilitat a l'aire.

Del tractament dels resultats obtinguts d'ambdues característiques amb processador de dades dotat de traçador, s'obtenen els gràfics que permeten, per exemple, precisar per un determinat valor de la permeabilitat a l'aire desitjat, quines són les condicions de treball i els tipus de fibres més adients per obtenir-lo i que al mateix temps corresponguin a una tela de resistència suficient.

En altres situacions, les característiques més adients poden ésser la grandària dels porus o el grau d'eficàcia i la planificació de les mostres feta amb un altre criteri.

### CONCLUSIONS

Les estimacions de consum d'articles tèxtils en els mes diversos camps de la tècnica, fan òbvies les consideracions sobre la importància de les possibilitats de la malmesa indústria tèxtil en aquests sectors; és també evident la necessitat de canviar la mentalitat d'una bona part d'una indústria dedicada tradicionalment a la fabricació de teixits per indumentària i articles per la llar, si es vol dedicar al camp de la fabricació de tèxtils per usos industrials i tècnics que precisen d'unes característiques molt acurades i per tant d'un rigor en el disseny que només pot ésser aportat per la realització sistemàtica de proves, com exemple de la qual s'ha exposat breument un cas d'aplicació d'aquesta filosofia del disseny al estudi de les característiques d'una tela no teixida i que permet estimar les condicions de treball i les matèries més adients.

El mètode és vàlid per ésser utilitzat tant per teixits com per teles no teixides destinats a ésser emprats en qualsevol camp tècnic i a bona part dels destinats a decoració per les noves exigències que se'ls sol·licita; d'altra banda, la feixugesa dels càlculs s'elimina emprant un processador de dades.

### REFERÈNCIES

- (1) LEUTERT, R. (1978 a). L'Ind. Text., 1077, pp. 227-283
- (2) LEUTERT, R. (1977 b). The Design of Textiles for Industrial Applications. The Text. Inst. Manchester.
- (3) BOIS, W. F. (1977). Textiles in agriculture. Annual Conf. Tex. Inst. Rotterdam.
- (4) SEIDEL, L. E., (1977). Text. Industr., 141, 1 pp. 74
- (5) KOCH, H. (1976). "Eurofabrie 76" pp. 3
- (6) ORR, C. (1979). Filtration. Principles and Practices. Part II. Marcel Dekker, Inc. New York.

