

TEXTILE TUBULARE BIFURCATE UTILIZATE ÎN CHIRURGIA VASCULARĂ

¹Dr. ing. Alexandra ENE, ²Dr. ing. Daniela FĂRÎMĂ, ²Dr. ing. Mihai CIOCOIU,
¹Dr. ing. Carmen MIHAI

¹Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielarie – București,
² Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

REZUMAT. Lucrarea cu titlul „Textile tubulare bifurcate utilizate în chirurgia vasculară” prezintă realizări obținute în cadrul proiectului cu titlul „*Biomateriale avansate, cu geometrie variabilă și biofuncționalitate controlabilă pentru chirurgia generală și terapii sistemice și/sau neurologice*”, din cadrul programului Parteneriate, 2008-2011. Unul dintre obiectivele acestui proiect a fost obținerea unei proteze textile pentru arteră venoasă, prin tehnologia clasică de țesere cu suveică și prin tehnologia neconvențională de inserare cu graifăr. În lucrare se prezintă în detaliu diagramele de realizare pentru cele două tehnologii, punându-se în evidență avantajele și dezavantajele fiecăruia dintre produsele obținute. S-a optat pentru aplicarea tehnologiei neconvenționale de țesere, dată fiind productivitatea ridicată a acesteia. Țesăturile tubulare pentru proteze vasculare au fost realizate la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile-Pielărie, au fost brevetate și sunt oferite la export.

Cuvinte cheie: țesere convențională, țesere neconvențională, proteză vasculară, fire sintetice.

ABSTRACT. The paper with title “Bifurcated tubular textiles used in vascular surgery” presents the achievements of the project “Advanced biomaterials with variable geometry and controllable biofunctionalitate for general surgery and systemic therapies and / or neurological” within the Partnership, 2008-2011. One of the goals of this project was to obtain a textile prosthetic for venous artery through the weaving classic and unconventional technology with needle insertion. It presents in detail, the diagrams for the two technologies, putting into evidence the advantages and disadvantages of each of the products obtained. Was chosen to apply unconventional weaving technology, given its high productivity. The tubular woven for vascular prostheses, were conducted at the National Research Institute for Textile and Leather Bucharest, Romania and were patented and are offered for export.

Keywords: conventional weaving, unconventional weaving, vascular prosthesis, synthetic yarns.

1. INTRODUCERE

În cadrul proiectului au fost analizate tehnicile actuale folosite în ingineria țesuturilor, a fost explicat și modul în care discipline precum chimia polimerilor, știința fibrelor, tehnologia și ingineria textilă au un rol decisiv în cazul în care acestea se combină cu biologia moleculară, biochimia și biotehnologia, în scopul proiectării de structuri biotextile pentru aplicațiile ingineriei țesuturilor.

Obiectivul ținută al proiectului l-a constituit obținerea de biomateriale avansate, cu geometrie variabilă și biofuncționalitate controlabilă pentru chirurgia generală (biomateriale hemostatice și shunturi venoase) și terapii sistemice și/sau neurologice (biomateriale cu grad controlabil de elasticitate și reglare termică), cu caracteristici biofuncționale specifice domeniilor de utilizare, conform nivelului impus de standardele internaționale din domeniu, în vederea creării premizelor de fundamentare și extindere a liberei circulații a produselor românești pe piața internațională.

Realizarea de suporturi textile utilizate în medicină, reprezintă o mare importanță pentru industria de produse tehnice textile. Evoluția înregistrată în acest domeniu, se datorează activităților de cercetare și inovare desfășurate atât în domeniul tehnologiei textile cât și în cel ce vizează procedurile medicale.

În ceea ce privește structura textilă a unei proteze de arteră venoasă implantabilă, în prezent acesta este obținută prin tehnologii de extrudare și/sau de tricotare și țesere. Grefele fabricate prin extrudare sunt rigide și non-poroase. Grefele obținute prin tricotare au anumite avantaje în comparație cu cele obținute prin extrudare (flexibilitate, moliciune, structura care este favorabilă pentru cultivarea țesutului adiacent), dar datorită porozității mari, acestea pot preveni riscul de hemoragie care apare, iar elasticitatea crescută poate induce deformare în timp (diametru extindere).

Protezele vasculare, care sunt obținute prin tehnologii de țesere, combină în mod fericit avantajele grefelor tricotate cu cele ale celor extrudate (porozitate redusă, stabilitate dimensională bună, rezistență

TEXTILE TUBULARE BIFURCATE UTILIZATE ÎN CHIRURGIA VASCULARĂ

la rupere, elasticitate și flexibilitate medie, masă redusă, moliciune).

Ca rezultat al cercetărilor din cadrul proiectului cu titlu „Biomateriale avansate, cu geometrie variabilă și biofuncționalitate controlabilă pentru chirurgia generală și terapii sistemice și/sau neurologice” s-au obținut două variante de proteză de arteră bifurcată Y, prin două tehnologii de țesere pe mașini de țesut convenționale și neconvenționale [1].

2. CONSIDERAȚII PRIVIND PROIECTAREA ȘI REALIZAREA DE ARTERE BIFURCATE ȚESUTE

Țesătura tubulară obținută prin tehnologia de țesere convențională este o structură dublă, care se realizează prin suprapunerea a două țesături plane, care sunt îmbinate la cele două margini. Pentru proiectarea țesăturii destinate protezelor vasculare au fost luate în considerare cerințele biofuncționale impuse de domeniul de utilizare clinică. Produsul țesut este o țesătură tubulară cu bifurcație în Y, având un diametru de 10,2/20,4 mm (fig. 1).

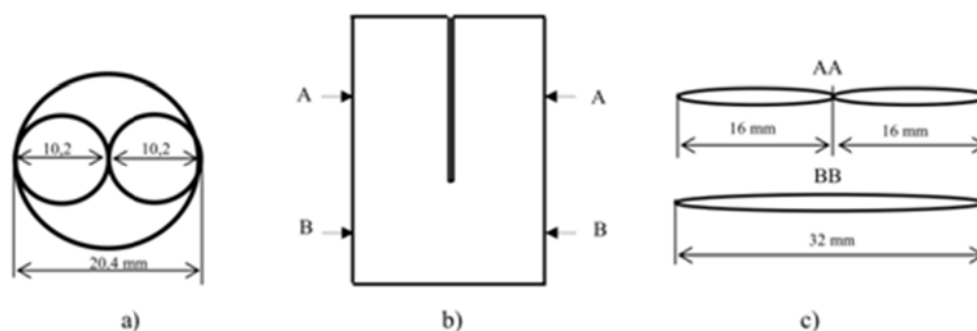


Fig. 1. Țesătură tubulară bifurcată
a – diametrul suveicii; b și c – lățimea țesăturii.



Fig. 2. Principiul de realizare A UNEI structuri tubulare bifurcate pe mașina specială NF 42 (Jacob Mueller-Frick, Elveția).

3. TEHNOLOGIA DE REALIZARE A ȚESĂTURILOR TUBULARE BIFURCATE PE SISTEM CONVENȚIONAL DE ȚESERE

Pentru realizarea țesăturii tubulare bifurcate s-au folosit: fire filamentare PES 100% în urzeală și bătătură, cu densitate de lungime a firelor: în urzeală fir 167 den f 32, în bătătură fire 167 den f 32, iar pentru firele tensionate 167 den f 32x2.

În ceea ce privește tehnologia de realizare a țesăturilor tubulare bifurcate prin tehnologia de țesere neconvențională, se remarcă faptul că transportul firului de bătătură se face cu ajutorul graifărului (ac) [4]. Tehnologia de țesere convențională este de preferat în realizarea țesăturilor tubulare datorită faptului că firul de bătătură prezintă continuitate [3, 4]. Firele de bătătură se inserează ca în figura 2. Pentru realizarea zonei BB: suveica ajunge prima dată în rostul din partea stângă și alternativ trece prin stratul superior/ inferior, iar pentru obținerea zonei AA, cele două suveici lucrează alternativ, fiecare dintre ele efectuând două inserări. Tehnologia are dezavantajul că reduce viteza de țesere și face imposibilă obținerea simultană a mai multor țesături. Structura tubulară bifurcată poate fi realizată pe mașina de țesut la care inserarea se face cu ajutorul acului, în următorul mod: zona BB este dublu țesută, lucrând cu un singur ac, iar zona AA este realizată prin intrarea în acțiune a unui al doilea ac și introducerea simultană a bătăturii în cele două margini de țesături suprapuse, în vederea obținerii structurii tubulare (fig. 2).

Desimea sistemelor de fire în țesătură: urzeală 400 fire/10 cm și bătătură 220 fire/10 cm. Structura țesăturii este legătura pânză. Numărul de fire de urzeală de bază este $N_f = 248$ fire. Pentru firele exterioare (fig. 3) s-au folosit:

– 4 fire de tensionare: x și y , plasate la marginea B a țesăturii tubulare; x_1 și y_1 plasate la marginea A. Firele de tensionare nu se îmbină cu nici un fir de bătătură. La sfârșitul operației de țesere, firele de tensionare se extrag din interiorul structurii tubulare.

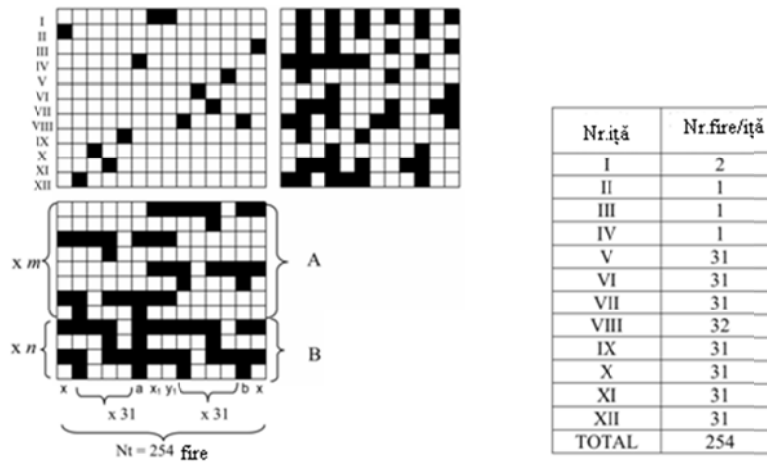


Fig. 3. Schema de programare pentru țesături tubulare pe sistem convențional de țesere.

– 2 extra fire de urzeală – a și b – care sunt adăugate la numărul total de fire de urzeală pentru a realiza corectarea contracției țesăturii tubulare. Numărul total de fire de urzeală: $N_f = 254$ fire.

Schema de programare a obținerii țesăturii tubulare realizată cu tehnologia convențională [2] este prezentată în figura 3.

4. TEHNOLOGIA DE REALIZARE A ȚESĂTURILOR TUBULARE BIFURCATE PE SISTEM NECONVENȚIONAL DE ȚESERE

Pentru realizarea țesăturii tubulare bifurcate s-au folosit fire filamentare PES 100% în urzeală și bătătură. Densitate de lungime a firelor: în urzeală fir 167 den f 32, în bătătură fire 167 den f 32 iar pentru firele tensionate 167 den f 32x2. Desimea sistemelor de fire pe foaie: în urzeală 400 fire/10 cm și bătătură 220 fire/10 cm. Numărul de fire în urzeală $N_f = 248$ fire iar legătura este specială.

Schema de programare a obținerii țesăturii tubulare realizată cu tehnologia neconvențională este prezentată în figura 4.

5. CONCLUZII

Țesăturile tubulare pot fi obținute pe mașini de țesut cu lățime normală sau pe acelea folosite pentru benzi, în funcție de diametrul impus tubului prin două tehnologii de țesere: convențională și neconvențională.

Țesătura tubulară cea mai bună se obține pe mașina de țesut cu suveică, având în vedere geometria corectă a acesteia. Țesăturile tubulare obținute pe mașina de țesut neconvențională, cu ace, în care zona de îmbinare a celor două margini suprapuse este evidentă, datorită firului de împletire, prezintă o secțiune circulară neregulată.

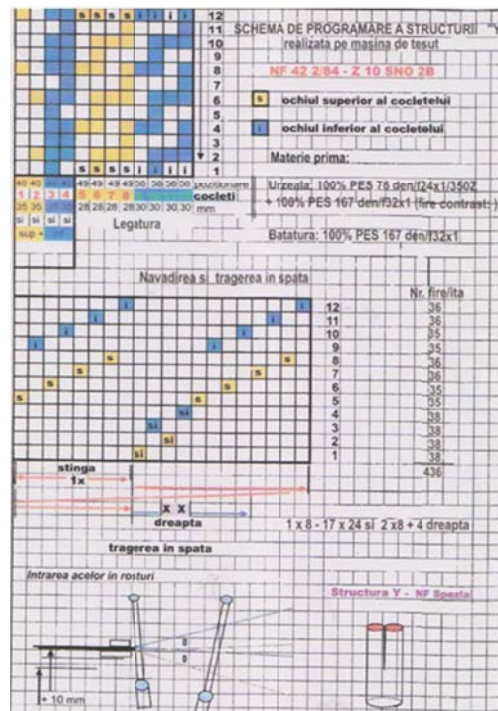


Fig. 4. Schema de programare a obținerii țesăturii tubulare realizată cu tehnologia neconvențională.

Există cu siguranță câteva avantaje în folosirea mașinii de țesut neconvenționale pentru obținerea țesăturilor tubulare prin comparație cu sistemul clasic printre care viteza de lucru ridicată. Ca dezavantaj este de menționat existența unei singure margine evidente.

BIBLIOGRAFIE

- [1] A. Ene, „Contribuții teoretice și experimentale privind caracteristicile biomedicale și biofuncționale ale implanturilor textile destinate chirurgiei cardiovasculare”, Teză de doctorat, 2009.
- [2] D. Chinciu, *Structura țesăturilor*, Ed. Bit, Iași, 1996.
- [3] M. Ciocoiu, *Weaving machines*, Ed. Performantica, Iași, 2000.
- [4] *** Jacob Mueller, *Weaving machines book*, 2002.

Despre autori

Dr. ing. **Alexandra Gabriela ENE**

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie, București

În anul 1990 a absolvit Facultatea de Inginerie Chimică din cadrul Universității „Politehnica“ din București. Din septembrie 1990 și-a început specializarea în domeniul dispozitivelor medicale invazive și neinvazive din materiale plastice în cadrul Laboratorului Termofuzibile din Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie. Până în prezent a fost implicată, în calitate de director de proiect și membru în colectiv, în circa 28 de proiecte desfășurate în cadrul programelor naționale și internaționale de cercetare-dezvoltare-inovare (ORIZONT 2000, NUCLEU, PNCDI I, PNCDI II, EUREKA – R, CROSSTEXNET, POSCCE și POSDRU). În cadrul acestor proiecte a dezvoltat colaborări interdisciplinare cu parteneri din țară și din străinătate, din mediul academic (facultăți tehnice, facultăți de medicină și farmacie), din institute de cercetare precum și din mediul economic. Din anul 2009 este doctor în Inginerie Industrială.

Dr. ing. **Daniela FĂRÎMĂ**

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie, București

În anul 1986 a absolvit Facultatea de Tehnologie și Chimia Textilelor din cadrul Institutului Politehnic din Iași. Din 1991 este angajată la Facultatea de Textile-Pielărie și Management Industrial din Iași, din cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi”. Doctor în Tehnologii mecanice textile din anul 1998. În prezent este conferențiar în cadrul aceleiași facultăți. Activități de predare și lucrări practice la disciplinele: Bazele tehnologiei confecțiilor, Metrologie, Inginerie generală în textile și pielărie, Confortul și funcțiile produselor textile și din piele, Structurarea funcțională a produselor (master, specializarea: „Proiectarea și modelarea îmbrăcăminte”, „Textile avansate”), Confortul și funcțiile produselor vestimentare.

Dr. ing. **Carmen MIHAI**

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie, București

A absolvit în anul 1990 Facultatea de Tehnologie și Chimia Textilelor la Institutul Politehnic din Iași. Din 1990 lucrează la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie din București. Activitatea de cercetare desfășurată din 1990 până în prezent se concretizează în: proiectarea și realizarea articolelor textile cu destinație strategică, a articolelor tehnice utilizate pentru protecția mediului și sectorul medical, experimentarea și promovarea de noi tipuri de materii prime și tehnologii. Din anul 2005 este doctor în inginerie industrială.