

SELECTAREA MATERIALELOR LA CONFEȚIONAREA ÎMBRĂCĂMINTEI SPECIALE PENTRU ELECTROSUDORI

Ana TOPOR

Departamentul Design și Tehnologi în Textile, gr. DDP-231M” Facultatea de Design,
Universitatea Tehnică, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Ana Topor, ana.topor@dt.utm.md

Îndrumătorul/coordonatorul științific **Stela BALAN**, conf. univ., dr. în științe tehnice
Departamentul Design și Tehnologi în Textile, Facultatea de Design, Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Problema selectării materialelor pentru confeționarea îmbrăcăminte speciale pentru electrosudori este o problemă actuală, deoarece condițiile și factorii de muncă a electrosudorului are impact negativ asupra organismului muncitorilor, ei fiind mereu expuși la riscuri precum radiații (lumină infraroșie, ultravioletă și albastră), stropi de metal topit, scântei, căldură, metal fierbinte, fum, gaze și chiar șocuri electrice. În lucrare sunt propuse mai multe tipuri de materiale multistrat, construite din materiale țesute și nețesute rezistente la foc. Materialul nețesut prezentat este un textil realizat din fibre de lână și aramidă conectate într-un mod combinat și care sunt componente ale unui nou material multistrat pentru îmbrăcăminte de protecție destinată electrosudorilor. Noile materiale sunt propuse datorită proprietăților lor specifice ce sunt sugerate pentru o aplicare de straturi interne. Sunt studiate mai multe tipuri de țesături rezistente la foc cu proprietăți îmbunătățite.

Cuvinte cheie: Material nețesut, țesătură multistrat, îmbrăcăminte specială de protecție, fibre de aramidă, țesături ignifuge.

Introducere

Într-o fază de analiză preliminară proiectării a fost elucidată o problemă a lipsei de îmbrăcăminte specială de protecție pentru electrosudori pe piață, care să corespundă plinar cerințelor acestei categorii de utilizatori. În prezent, există câteva companii în Republica Moldova, care produc sau comercializează îmbrăcăminte de lucru: „Soling.MD”, „Dicon.md”, „Miul Impex”. Majoritatea întreprinderilor folosesc țesături semi-tratament de protecție împotriva focului sau țesături speciale de bumbac impregnate cu soluții speciale ignifuge, în același timp acele materiale nu sunt eficiente din punct de vedere al rezistenței la căldură, se deteriorează în 4 sau 6 luni de exploatare în loc de 12 luni prevăzute de acte normative.

În ciuda prezenței pe piață a unei diversități de țesături și materiale cu finisaje speciale pentru protecție la temperaturi extreme, întreprinderile producătoare de îmbrăcăminte specială de protecție pentru electrosudori, nu folosesc în totalitate materialele noi din cauza prețului înalt.

De aceea, furnizarea de îmbrăcăminte de lucru pe piața din Republica Moldova este profitabilă din punct de vedere economic, iar îmbunătățirea calității acesteia este o problemă științifică și industrială importantă. Una dintre direcțiile promițătoare în producția de materiale nețesute de protecție împotriva focului sunt materialele, produse din fibre chimice și sintetice rezistente la căldură.

Materiale textile utilizate pentru confeționarea îmbrăcăminte pentru electrosudori

Actualmente există un număr mare de materiale de protecție împotriva incendiilor. Metodele de producție variază de la țesături cu compoziții speciale până la crearea de noi materiale din fibre și fire neinflamabile, fibrele chimice speciale se răspândesc pe scară largă, astfel realizându-se transferul tehnologic al rezultatelor științifice în industrie. Proprietățile fibrelor precum rezistență ridicată la tracțiune/ruptură, stabilitate termică, stabilitate chimică, rezistență la

foc, rezistență la șocuri, neinflamabilitate, conductivitate electrică și greutate redusă fac ca produsele date să fie de neînlocuit.

Multe companii străine dezvoltă materiale de protecție împotriva incendiilor, care au proprietăți mecanice, termice și fizice standard. Prețul ridicat al țesăturii este un dezavantaj semnificativ al materialelor importate, iar produsele speciale de protecție confecționate de companiile naționale, nu îndeplinesc întotdeauna cerințele de protecție complexă împotriva factorilor industriali nocivi, în special, nu sunt rezistente la foc. Varietatea materialelor de protecție împotriva incendiilor de pe piața internațională permite selectarea materialelor pentru îmbrăcămintea specială de protecție pentru sudori, care au anumite seturi de caracteristici.

Una dintre cele mai importante companii care produce țesături pentru îmbrăcămintea de lucru și uniforme este „Chaikovski textil” INC., care produce țesături marca „Phoenix” cu tratamente rezistente la foc TEFLON și PYROVATEX. Compania „Kadotex” produce țesături rezistente la foc din fir Nomex (produs de DuPont). Concernul Westex produce țesături mărcile INDURA UltraSoft, care utilizează tratamentul PROBAN. Aceste țesături protejează împotriva arcului electric, focului deschis, stropilor de metal topit și sunt destinate lucrătorilor din industria petrolului și gazelor, specialiștilor în inginerie energetică, sudori, metalurgiști etc. Țesătura din bumbac Weldersafe 100% (420 g/m²) oferă o protecție absolută împotriva arsurilor de 3 niveluri în timpul testului cu foc deschis și, de asemenea, protejează împotriva stropilor de metal topit și a scânteilor [1].

O nouă țesătură de protecție compozită cu trei straturi a fost utilizată ca țesătură principală în componența căreia materialul compozit de poliamidă (Kaidun New Material) servește ca înveliș exterior, fibra Kevlar®-29 (EI du Pont de Nemours and Company) este un strat de izolație, amestecul de 50% viscoză rezistentă la flacără (Xinneng Textile Technology), 40% fibră CoolMax (DuPont) și 10% lână merinos (Aoyang). Fibrele nominalizate servesc ca strat interior al îmbrăcămintei speciale de protecție. Structura cu trei straturi a țesăturii este prezentată în figura 1.

Fiind una dintre cele mai bune fibre sintetice organice pentru rezistență la temperaturi înalte, compozitele de poliamidă pot rezista la temperaturi între 250 și 350°C și pot funcționa mai bine decât fibrele de aramidă în ceea ce privește rezistența la lumină, absorbția de apă și rezistența la căldură. Fibra Kevlar are o combinație unică de duritate, rezistență la temperaturi ridicate, care poate îmbunătăți capacitatea țesăturii de a oferi protecție termică. Fibra CoolMax este o fibră care elimină umezeala și este permeabilă dezvoltată de către DuPont, cu permeabilitate ridicată și un control bun al umidității, sporind astfel confortul purtătorului. Fibra de lână merinos a fost folosită pentru a spori și mai mult confortul de contact al țesăturii. Densitatea de urzeală a țesăturii este de 300 fire/10 cm, iar densitatea bătăturii 250 de fire/10 cm [2].

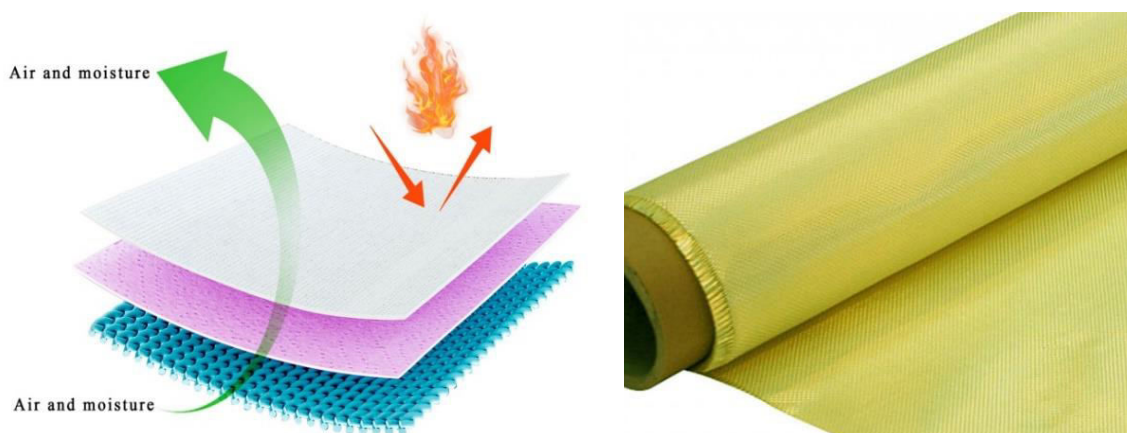





Figura 1. Structura țesături Kevlar®-29 cu trei straturi [2]

Tabelul 1

Caracteristica țesăturilor pentru îmbrăcămintea specială destinată electrosudorilor

Nr. crt.	Denumirea țesături	Compoziția fibroasă	Avantajele și dezavantajele materialului
1	2	3	4
1.	<p><i>Prelată</i></p> 	<p><i>Poliester: 40% - 60%</i> <i>Nomex: 20% - 40%</i> <i>Kevlar: 10% - 30%</i> <i>PVC (clorură de polivinil): 5%-20%</i></p>	<p><i>Avantaje:</i> Este un material rezistent la căldură, rezistă la flăcări și scântei, reducând riscul de aprindere a îmbrăcămintei în timpul lucrului, este durabilă și rezistentă la abraziune, suficient de flexibilă ce permite mișcările libere ale lucrătorului. <i>Dezavantaje:</i> Prelata poate fi mai grea și mai rigidă decât alte materiale utilizate în confecționarea îmbrăcămintei de protecție. Aceasta poate duce la o senzație de disconfort sau restricționare a mișcărilor pentru lucrători, mai ales în timpul utilizării îndelungate sau a activităților care necesită o libertate de mișcare mai mare. Unele prelate pot avea o respirabilitate redusă, ceea ce poate duce la acumularea de căldură și transpirație în interiorul îmbrăcămintei.</p>
2.	<p><i>Țesături ignifuge</i></p> 	<p><i>Fibre de aramidă (de exemplu, Nomex, Kevlar): 20% - 60%</i> <i>Fibre modacrilice: 10% - 40%</i> <i>Fibre de poliester modificate chimic: 10% - 30%</i> <i>Fibre minerale (de exemplu, fibra de sticlă, fibra de bazalt): 5% - 20%</i></p>	<p><i>Avantaje:</i> Țesătura ignifugă reprezintă un material special conceput pentru a rezista la flăcări și pentru a încetini sau chiar opri arderea în cazul expunerii la foc. Aceste țesături sunt concepute să se stingă singure odată ce sursa de flacără este eliminată, oferă și o anumită izolație termică. <i>Dezavantaje:</i> Îmbrăcămintea fabricată din țesături ignifuge poate fi mai costisitoare decât îmbrăcămintea obișnuită, din cauza procesului de producție și a materialelor speciale utilizate, ele sunt mai grele și mai rigide decât materialele obișnuite și pot avea o respirabilitate redusă. Din cauza proprietăților speciale ale țesăturii ignifuge, există limitări în ceea ce privește designul și stilul îmbrăcămintei.</p>
3.	<p><i>Pânză (pâslă)</i></p> 	<p><i>Bumbac: 50% - 80%</i> <i>Poliester: 20% - 40%</i> <i>Alte fibre sintetice sau naturale: 0% - 30%</i></p>	<p><i>Avantaje:</i> Pânza poate fi fabricată din materiale coferă rezistență la căldură, ceea ce poate fi util în medii de lucru în care există riscul de expunere la temperaturi ridicate generate de procesul de sudare. Este durabilă și rezistentă la abraziune, ea poate fi suficient de flexibilă pentru a permite libertatea de mișcare a lucrătorului, este disponibilă într-o gamă largă de culori, greutate și texturi. <i>Dezavantaje:</i> În comparație cu alte materiale specializate pentru protecția la foc, cum ar fi materialele ignifuge, pânza poate avea o rezistență mai mică la foc și poate arde mai ușor în cazul expunerii la flăcări sau căldură extremă. Unele tipuri de pânză pot fi susceptibile la absorbția de substanțe periculoase, cum ar fi grăsimi sau substanțe chimice agresive, ceea ce poate duce la pierderea proprietăților de protecție și la creșterea riscului de leziuni pentru lucrători.</p>

Continuare Tabelul 1

1	2	3	4
4.	<p>Țesătură Proban</p>	<p>Poliester: 20% - 50% Substanțe chimice ignifuge prin tratamentul Proban: 5% - 20% Alte fibre sintetice sau naturale: 0% - 30%</p>	<p>Avantaje: Tratamentul Proban conferă țesăturilor proprietăți ignifuge, oferind protecție împotriva flăcărilor și a căldurii extreme. Materialele sunt concepute pentru a fi durabile și rezistente la uzură, abraziune și alte condiții dure de lucru. Țesăturile din Proban sunt respirabile și ușoare cu proprietăți de flexibilitate și mobilitate, ele sunt supuse unor teste riguroase pentru a asigura conformitatea cu standardele internaționale de siguranță și calitate. Dezavantaje: Persoanele sensibile la anumite substanțe chimice utilizate în tratamentul Proban ar putea experimenta reacții alergice sau iritații cutanate. Materialele ignifuge pot suferi deteriorări în timp din cauza uzurii normale sau a expunerii la substanțe chimice agresive.</p>



Figura 2. Îmbrăcăminte pentru electrosudori din diferite materiale ignifuge[3]:
Moleskine; b) din bumbac; c) piele; d) din aramidă; e) Prior

În alegerea materialului potrivit pentru îmbrăcăminte pentru electrosudori, este crucial să se țină cont de riscurile specifice ale mediului de lucru, de normele de siguranță și de confortul necesar pentru lucrători. Combinația potrivită de materiale poate asigura protecție eficientă împotriva radiațiilor, temperaturilor ridicate și altor riscuri asociate sudurii electrice conform standardelor ISO (vezi figura 3).

Țesăturile tratate au limitări în comparație cu țesăturile inerente. Pentru țesăturile tratate, 250 de grame este de fapt greutatea minimă în ceea ce privește oferirea unei protecții acceptabile purtătorului - cu cât țesătura este mai ușoară, cu atât este mai puțină protecție. De asemenea, rezistența la tracțiune și rezistența la rupere sunt foarte greu de realizat conform cerințelor standardelor europene EN pentru țesăturile tratate.

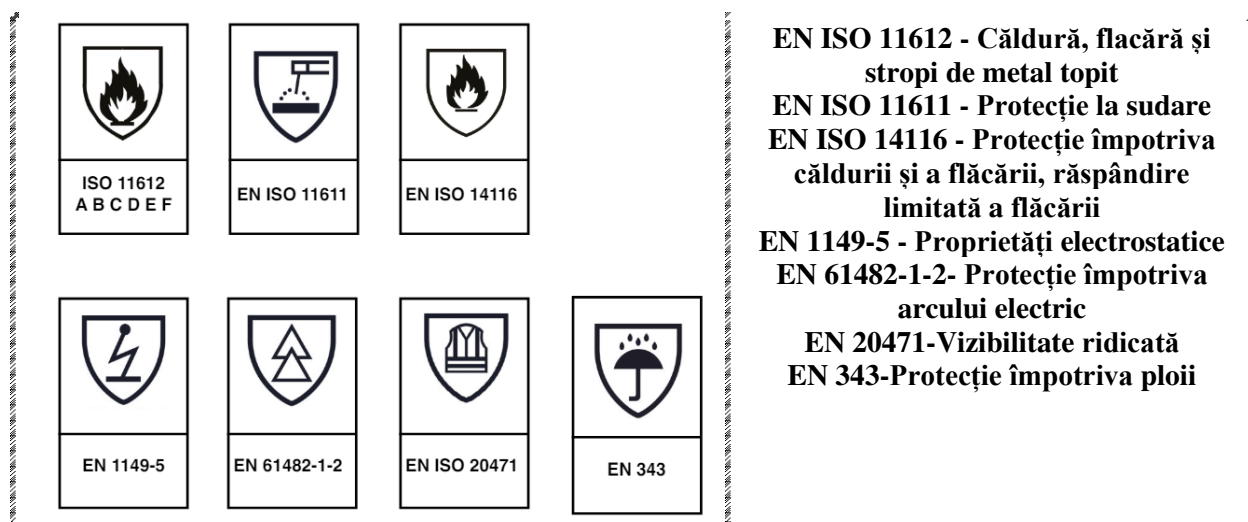


Figura 3. Simbolurile și standardele îmbrăcăminte pentru electrosudori [4]

Concluzii

Analiza materialelor existente, precum și introducerea de inovații în domeniul textilului, cum ar fi materialele compozite și tratamentele ignifuge, au adus în prim-plan opțiuni noi și îmbunătățite pentru îmbrăcămintea de protecție. De exemplu, utilizarea materialelor multistrat, cum ar fi textilul realizat din fibre de lână și aramidă, oferă o protecție suplimentară împotriva temperaturilor ridicate și a radiațiilor nocive.

Totuși, este important de remarcat că alegerea materialului potrivit trebuie să țină cont de specificul mediului de lucru, normele de siguranță și confortul lucrătorilor. De asemenea, respectarea standardelor internaționale în domeniu este esențială pentru garantarea conformității și eficacității îmbrăcăminte de protecție.

Surse bibliografice:

- [1] Zaurė Daurėtbekovna Moldagazhiyeva, Raushan Orazovna Zhilisbayeva. *Development of Fire-Resistant Multilayer Materials for Working Clothes of Welders*. Modern Applied Science; Vol. 9, No. 8; 2015 ISSN 1913-1844 E-ISSN 1913-1852. Disponibil pe <https://pdfs.semanticscholar.org/94f7/83db28f8fa6ac43dc7677b1644d6de636666.pdf>
- [2] Peng Jin, RT Jiang, Lei Shen. *Development and evaluation of a multi-functional welding protective clothing system*. Journal of Industrial Textiles, Volume 53: 1–21. Disponibil pe <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/15280837231201380>
- [3] *Все о спецодежде для сварщиков: Требования, нормы, материалы, комплектность*. Disponibil pe <https://dzen.ru/a/YKVzP85ATjb0iKDJ>
- [4] *Work wear Protective Clothing*. User Manual KIVANÇGroup. Disponibil pe <https://kivancgroup.com/wp-content/uploads/2018/02/Workwear-Protective-Clothing-User-Manual.pdf>
- [5] *How to choose the correct fabric*. Disponibil pe <https://www.roots-original.com/choosing-the-correct-fabrics>