

Tehnologii inovative pentru depuneri fizice în vid bazate pe straturi subțiri, multifuncționale, nanostructurate destinate pieselor de mari dimensiuni

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA și-a concentrat în ultimii ani expertiza în direcția dezvoltării de proiecte dedicate susținerii și creșterii competitivității întreprinderilor și construirii unui mediu de afaceri performant, atât pe plan național, cât și la nivel european. De dată recentă este proiectul „Tehnologii inovative pentru depuneri fizice în vid bazate pe straturi subțiri, multifuncționale, nanostructurate destinate pieselor de mari dimensiuni – LargCoat” din cadrul Programului Operațional Competitivitate 2014-2020, Axa Prioritară: „1. Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor”, lansat în luna iunie alături de Universitatea Politehnica din București.



Ing. fiz. Iulian Iordache, șef Departament
Materiale Carbo-Ceramide, ICPE-CA

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă susținerea investiției private în CDI prin introducerea de tehnologii și servicii în activitatea proprie a beneficiarului, MGM STAR CONSTRUCT SRL, prin realizarea unor tehnologii inovative pentru depuneri fizice în vid bazate pe straturi subțiri, multifuncționale, nanostructurate, destinate pieselor de mari dimensiuni și dezvoltarea serviciilor oferite pe baza acestora, în vederea realizării calitative a unor produse destinate industriilor de vârf. Contribuția ICPE-CA în cadrul proiectului este reprezentată de transferul de cunoștințe privind upgradarea procesului, de la fază de laborator

la scară industrială, pentru tehnologii de depuneri fizice din fază de vapori, în vid.

Activitățile dezvoltate în cadrul acestui proiect, a cărui valoare depășește 22 de milioane de lei, se vor desfășura pe parcursul a 36 luni. Se propune realizarea unor tehnologii de depunere în vid pe straturi subțiri cu destinație nouă, piese de dimensiuni geometrice mari, instalația care va implementa tehnologia având performanțe unice în România în această direcție. Tehnologiile, instalația și serviciile ce vor fi oferite pe baza acestora vor încorpora elemente inovative de acționare electrică, mecanică, pneumatice, termice, fizica vidului, IT și o automatizare multiplă, privitoare la monitorizarea, afișarea și comunicarea la distanță a parametrilor de interes tehnologic.

Noua tehnologie va înlocui tehnologii dăunătoare mediului ambiant, cum ar fi depunerile galvanice, în acest sens urmând să fie utilizat un echipament inovativ care implementează o configurație hibridă pentru obținerea de straturi subțiri și ultrasubțiri prin procese de depunere fizică în vid din fază de vapori. Controlul depunerii de straturi uniforme pe suprafețe neregulate, în funcție de proprietățile solicitate și în funcție de caracteristicile pieselor de mari dimensiuni, prin configurație hibridă, permite o abordare cu totul nouă, care se dovedește versatilă, permițând aplicarea succesivă a mai multor tehnici de depunere: pulverizare

catodică (glow-discharge), pulverizare catodică de tip magnetron (DC/RF) sau placare ionică de tip arc-catodic.

Producerea acestui echipament se va realiza printr-un proces tehnologic inovativ ce va asigura creșterea calității componentelor pentru a fi utilizate în situații complexe la sondele de petrol și pentru includerea tehnologiilor moderne de tip electric și de automatizare în realizarea ansamblului.

Prin realizarea acestui produs inovativ complex, firma SC MGM Star Construct va avea ascendentul dezvoltării unui echipament de nivel tehnic mondial, cu inovații ce îi conferă un loc de vârf în asigurarea unor noi servicii inovative în domeniul materialelor și acoperirilor pentru domenii de nișă, cu avantajul unei competitivități tehnice și economice superioare.

De asemenea, SC MGM Star Construct își va dezvolta capacitatea și infrastructura de CDI, va dispune de rezultate practice, tehnologii, instalație și servicii inovative unice în România, destinate domeniului de specializare inteligentă „4.4.6 Materiale avansate și tehnologii destinate aplicațiilor de nișă ale economiei”, contribuind la creșterea calității și la diversificarea ofertei de servicii pentru domenii de nișă în domeniul materialelor.

Avantajele tehnologiei în strat subțire

O metodă eficientă de a pune în valoare proprietățile deosebite ale materialelor avansate constă în valorificarea proprietăților legate de creșterea suprafeței specifice prin utilizarea nanomaterialelor sub formă de acoperiri și filme subțiri. Prin realizarea de noi acoperiri și suprafețe funcționalizate se poate obține un complex de proprietăți superioare, precum: proprietăți mecanice (coeficient redus de frecare, rezistență la uzură), fizico-chimice (rezistență ridicată la coroziune, capacitate ridicată de adsorbție și selectivitate pentru specii gazoase sau în soluții), proprietăți anti-vegetative, antibacteriene/

antifungice, bio-compatibilitate etc.

Tehnologie în strat subțire se referă la orice tehnologie aptă să genereze straturi cu grosimi cuprinse între fracțiuni de nanometru și câțiva microni. Prelucrarea materialelor în filme subțiri permite integrarea ușoară în diferite tipuri de dispozitive de înaltă tehnicitate. Materialele sub formă de filme subțiri sunt elementele cheie ale progreselor tehnologice în domeniul dispozitivelor optice, optoelectronice – inclusiv dispozitive fotovoltaice sau acoperiri optice, sistemelor micro-electro-mecanice, dispozitivelor fotonice, dispozitivelor semiconductoare și magnetice etc.

Echipamentul realizat de SC MGM STAR CONSTRUCT SRL în colaborare cu ICPE-CA va fi produs pe baza unui proces tehnologic inovativ bazat pe utilaje care încorporează tehnologii moderne ce transpun efectele progresului tehnologic în activitatea de producție a firmei, generând creșterea capacității logistice de producție, atât cantitativ, dar și calitativ. Prin utilajele vizate pentru a fi achiziționate pentru inițierea producției, ce intervin în execuția etapelor de realizare a subsansamblurilor, se completează parcul logistic existent prin noi tehnologii destinate creșterii calității produselor și extinderii paletelor de aplicații către zone de nișă corespunzătoare pieselor de mari dimensiuni geometrice ce necesită o fiabilitate sporită prin acoperiri dedicate.

Oportunitatea implementării proiectului

Poate fi privită sub aspect științific și aspect economic. **Din punct de vedere științific**, valoarea adăugată a proiectului constă în:

- Implementarea unor tehnici inovative de depunere în straturi subțiri pe piese de dimensiuni mari;
- Implementarea soluției de automatizare a incintei de vid;
- Soluții inovative pentru sistemele atașate instalației, ce asigură funcțiile cerute de tehnologiile noi implicate;
- Abordarea unor domenii de CDI care se regăsesc în platformele și temele de interes ale programelor/strategiilor naționale și de la nivel european (EU-ROPA 2020 și altele care urmează) prin intermediul unor echipe multidisciplinare care să aducă în comun atât cerce-



Instalație de depuneri straturi subțiri din faza de vapori în vid, din dotarea ICPE-CA

tători din institute și universități, cât și reprezentanți din mediul de afaceri;

- Dezvoltarea unui grup de cercetători, cu grad ridicat de specializare în acest domeniu, care să concentreze în țară know-how tehnologic și de gestiune a acestui tip de proiect, cu dezvoltare ulterioară pe piața specifică internațională.

Valoarea adăugată a proiectului **din punct de vedere economic** constă în:

- Optimizarea proceselor de depunere de materiale în straturi subțiri pe suprafețe de dimensiuni mari;
- Asigurarea tehnică a posibilității de folosire a instalației pentru diferite piese și tipuri de materiale de acoperire;
- Dezvoltarea capacității de CDI a firmei și angajarea acesteia în procesul inovativ existent în domeniul soluțiilor de acoperiri cu funcții speciale.

Realizarea tehnologiilor și a instalației ce le încorporează, pentru depuneri în vid în strat subțire pe piese de mari dimensiuni geometrice oferă posibilități complexe și integrate de modernizare a unor produse și constituie un pas înainte în cadrul cercetării din domeniu la nivel național. Nu există în țară o instalație de acest tip, de o asemenea complexitate și modernitate.

În vederea dezvoltării și implementării proiectului se vor crea noi locuri de muncă în cadrul departamentului de CD și în secțiile productive unde se implementează fluxul tehnologic.

Luând în considerare specificitatea ridicată a produselor ce folosesc acoperiri în vid în strat subțire, în special pentru piese de mari dimensiuni geometrice, piața de desfacere este una de nișă, cuprinzând potențiali clienți cu produse destinate unor industrii diferite, de la bunuri de larg consum, la medicină, construcții, armată etc.

Piața țintă, pe partea serviciilor oferite prin depuneri de materiale diferite pe suport de dimensiuni mari, este formată din:

- firme din industrii ce necesită piese de serie mare, precum: tablă, conducte, piese destinate industriei auto etc.;
- firme ce produc piese de serie mică sau unicat, ce necesită acoperiri speciale, precum: componente pentru sistemul de accelerare particule de la acceleratoare, pale de rotor pentru turbine eoliene, turbine pentru instalații de apă termală, elemente fotovoltaice speciale etc.;

- institute de cercetare ce au nevoie de astfel de depuneri pe suprafețe mari în cadrul activităților de cercetare;
- solicitanți din țară și străinătate care urmăresc obținerea unor avantaje economice din valorificarea posibilităților de depunere în strat subțire pentru creșterea fiabilității produselor lor de dimensiuni mari care, până în prezent, nu au putut fi supuse acoperirilor din lipsa tehnologiei.

Sustenabilitatea proiectului este asigurată prin crearea prototipului utilizabil comercial și a liniei de producție care susține asigurarea tipurilor dorite de acoperiri cerute de diferite aplicații de nișă, după finalizarea proiectului.

În vederea asigurării durabilității, se va urmări crearea de colaborări cu potențiali viitori beneficiari ai serviciilor ce pot fi oferite, constând în personalizări în funcție de piesă pe care se face depunerea, materialul depus, grosimea stratului, totul depinzând de necesitățile și cerințele clientului. Astfel, produsele rezultate vor asigura, prin comercializare, dezvoltarea segmentului de vânzări al firmei.

După finalizarea finanțării, beneficiarul va iniția parteneriate și colaborări cu alte firme din industrii de nișă și cu organisme care au atribuții, responsabilități, preocupări în domeniul vizat, rezultatele dobândite în cadrul proiectului putând fi transferate în domenii diverse ale economiei. ■