

Dezvoltarea unui nou tip de sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric, în curs de edificare la ICPE-CA

INCDIE ICPE-CA dispune de expertiză în cercetarea științifică, beneficiază de tradiție în crearea și dezvoltarea de parteneriate cu întreprinderile în scopul realizării de transfer de cunoștințe și inovare în beneficiul societății. Cercetătorii din cadrul Laboratorului Materiale Ceramice dispun de o vastă experiență în procesarea de materiale ceramice, realizarea de produse și transfer de tehnologii și cunoștințe către diverse întreprinderi. Unul dintre cele mai reprezentative proiecte derulate în institut în ultimul timp, „Sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric”, ce face obiectul unui contract subsidiar de transfer de tehnologii și cunoștințe, exemplifică într-o manieră reușită activitatea cercetătorilor din laboratorul dedicat, care facilitează scoaterea pe piață a unui sistem nou, inovativ, ce va răspunde tendințelor existente pe plan internațional: dimensiuni compacte, eficiență și performanțe ridicate.

 **Alina Iulia Dumitru, CS III, responsabil proiect subsidiar de transfer de tehnologii și cunoștințe**

Laboratorul Materiale Ceramice din cadrul INCDIE ICPE-CA are o infrastructură specifică pentru procesarea de noi materiale și pentru realizarea de produse și componente pentru domeniile inginerie electrică, energie, pentru aplicații speciale și/sau de mediu, sau pentru obținerea de biomateriale ceramice. Colectivul de materiale piezoceramice din cadrul laboratorului are o veche tradiție în obținerea materialelor ceramice cu proprietăți piezoelectrice, relaxori feroelectrici, ceramică cu constantă dielectrică mare, materiale piezoceramice cu anizotropie ridicată etc. Datorită proprietăților lor specifice, materialele piezoelectrice sunt utilizate în fabricarea a numeroase componente pentru electronică/electrotehnică. Infrastructura Laboratorului Materiale Ceramice permite obținerea în serie mică a diverselor repere piezoceramice.

Contractul subsidiar „Sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric” face parte integrantă din contractul de finanțare nr. 133/23.09.2016, „DEZVOLTAREA CAPITALULUI INTELECTUAL PRIN TRANSFER DE CUNOȘTINȚE ÎN DOMENIUL MATERIALELOR AVANSATE - IMPACT ASUPRA CREȘTERII PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ȘI VOLUMULUI PRODUCȚIEI ÎN ÎNTREPRINDERI” (Acronim

PHOENIX), ID P-40_403; cod My SMIS2014+ 105568. Contractul a apărut în urma solicitării întreprinderii ICPE SA, care și-a propus realizarea unui concept nou de sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric, având drept punct de plecare rezultatele obținute în urma cercetărilor INCDIE ICPE-CA în domeniul materialelor ceramice cu proprietăți piezoelectrice. În urma acestui proiect, ICPE SA își propune să scoată pe piață un nou sistem de poziționare care să aibă la bază un motor piezoelectric și să răspundă tendințelor existente pe plan internațional (performanțe ridicate, dimensiuni compacte, eficiență ridicată). **Realizarea noului produs va genera valoare adăugată și va aduce un aport ridicat în dezvoltarea tehnologică, prin introducerea lui în fabricație curentă la ICPE SA.**

Proiectul se încadrează în contextul economic actual de dezvoltare a segmentului de piață care cuprinde sistemele rotative de poziționare în care producătorii care activează la nivel național și internațional sunt obligați să ofere permanent soluții noi și competitive pentru produsele comercializate. Pe lângă provocările tehnologice, piața unitară europeană impune provocări suplimentare din punct de vedere financiar care stimulează nevoia de dezvoltare de produse noi, cu performanțe ridicate, bazate pe tehnologii inovative (cum ar fi folosirea materialelor ceramice cu proprietăți piezoelectrice) și care au un proces de fabricație eficient.

Obiectivul principal al proiectului constă în dezvoltarea unui nou tip de sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric. Noutatea sistemului rotativ de poziționare cu motor piezoelectric constă în realizarea unei precizii de poziționare ridicată, densitate de cuplu mare, dimensiuni compacte, greutate redusă și eficiență ridicată prin utilizarea de elemente active piezoceramice, dezvoltate în cadrul proiectului.

De ce motoare piezoelectrice?

Comparativ cu sistemele de motoare electromagnetice convenționale, sistemele cu motoare piezoelectrice prezintă o serie de avantaje, și anume: construcție simplă, dimensiuni reduse, formă compactă, precizie înaltă de poziționare prin acționare directă și rezoluție înaltă. Aceste caracteristici permit integrarea motoarelor piezoelectrice în diverse domenii ca actuatori compacte (cu reacție rapidă și insensibile la câmpurile magnetice, compatibile cu vidul) și actuatori de înaltă precizie. Sistemele din domeniile medicale și micro robotică ce implică acționări complexe și multi-tasking justifică necesitatea acestor motoare cu timp de răspuns rapid, dimensiune compactă și autoblocare în poziția de repaus. În plus, toate aceste caracteristici fac ca motoarele piezoelectrice să fie candidații potriviți pentru



Fig. 1 Elemente piezoceramice - inele



Fig.2 Ansamblul sistemului de poziționare cu motor piezoelectric

focalizare, zoom și stabilizare optică a imaginii în camere.

Utilizarea materialelor piezoceramice ca elemente piezoelectrice în motoare face posibilă generarea de mișcări nelimitate de rotație sau de translație pe baza efectului piezoelectric al acestora. În cazul concret al motorului ce va fi dezvoltat prin proiect, sistemul rotativ de poziționare cu motor piezoelectric va avea în componență elemente active din materiale piezoceramice cu funcție de actuator. Elementele active vor fi realizate dintr-un nou material piezoceramic proiectat anume pentru aplicație, pe bază de titanat zirconat de plumb (PZT), substituit cu diverși oxizi ceramici. Scopul realizării acestor elemente active constă în creșterea preciziei de poziționare și a densității de cuplu în noul sistem rotativ de poziționare.

Rezultate promițătoare

Proiectul este structurat în două tipuri de activități - cercetare industrială și dezvoltare experimentală - care sunt realizate în colaborare efectivă cu întreprinderea ICPE SA pentru dezvoltarea unui produs nou, destinat sectorului economic, de fabricare a motoarelor electrice.

Realizarea motorului electric ce face obiectul principal al

proiectului este strict dependentă de utilizarea unor elemente piezoceramice active ce imprimă noului produs o serie de avantaje, comparativ cu motoarele standardizate, contribuția principală a ICPE-CA în realizarea obiectivului proiectului fiind proiectarea și realizarea acestor elemente.

Realizările colectivului de cercetare implicat în dezvoltarea elementelor piezoceramice active sunt promițătoare, debutând cu obținerea materialelor piezoceramice pe bază de titanat zirconat de plumb (PZT) substituit cu diverși oxizi ceramici sub formă de pulberi, procesate prin reacții în stare solidă, utilizând metoda columbit. Pulberile astfel procesate se fasonează sub formă de elemente piezoceramice cu formă de inel care, după polarizare, pot fi utilizate în realizarea motorului (**Fig. 1**).

În etapele proiectului au fost realizate și testate în condiții de laborator modele experimentale de elemente active piezoceramice ce vor fi integrate de către ICPE SA în realizarea modelului experimental al sistemului rotativ de poziționare cu motor piezoelectric (**Fig. 2**). Întreprinderea parteneră a proiectat și executat standul de laborator pentru realizarea testelor experimentale. Proiectul va continua cu realizarea și demonstrarea funcționalității modelului funcțional de element activ piezoceramic în aplicație. Pe standul realizat de ICPE SA se va testa modelul funcțional al sistemului rotativ de poziționare cu motor piezoelectric.

Rezultatele promițătoare obținute au permis elaborarea specificației tehnice pentru materialele piezoceramice, iar în final se va realiza omologarea acestora, astfel încât rezultatul final al proiectului va fi un produs nou, inovativ, atât în ceea ce privește caracteristicile tehnice ale materialului piezoelectric utilizat, cât și în ceea ce privește caracteristicile tehnice ale sistemului rotativ de poziționare.

Un produs atractiv, pe drumul comercializării

Împreună cu întreprinderea parteneră, segmentul de piață pe care îl țintim pentru comercializarea produsului final este cel al sistemelor de poziționare electrice compacte cu performanțe ridicate și eficiență crescută, destinate să fie încorporate în sisteme de automatizare complexe, cum ar fi: micro-roboti și roboți industriali, sisteme de focalizare și stabilizare optică, sisteme medicale, automatizări industriale de înaltă performanță.

Ținând cont de gama largă de aplicații în care poate fi utilizat noul produs, se estimează că vor exista cereri pentru comercializarea sistemului de poziționare cu motor piezoelectric. Principalii clienți identificați sunt partenerii tradiționali ai ICPE SA (THALES ALENIA – Franța, Marvin Land – SUA) care și-au manifestat intenția de a folosi și integra sisteme de poziționare electrice ce implică tehnologii inovative. Alți potențiali clienți identificați sunt: FEMSAN (Turcia), Promoco (Suedia), Imo Jeambrun Automation (Franța), Numerical Solutions (Canada) etc.

Prin demersurile sale, ICPE-CA își propune să rămână, în continuare, un motor pentru progresul tehnologic al societății și creșterea bunăstării sociale. Strategiile ICPE-CA pun accent pe satisfacerea nevoilor economice, tehnologice și sociale ale prezentului și, de ce nu, ale viitorului.