



S.C. ROSEAL[®] S.A.

Nicolae Bălcescu, nr.5/A, Odorheiu Secuiesc, jud.Harghita, 535600
Tel:0040-266-215998; -218122, Fax.:0040-266-215912, Tel.mobil: 0040 747 116610,
CUI RO 526618, J 19/31/1991, E-mail:office@roseal.topnet.ro; www.roseal.eu



RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC (RST)

Contractnr. 97/2014

Titlul proiectului: **Sistem de etanșare cu nanofluid magnetic pentru viteze
periferice mari**

Acronim: **HiSpeedNanoMagSeal**

Coordonator: S.C. ROSEAL S.A

Etapă 4 – Evaluarea performanțelor modelelor experimentale de noi
sisteme de etansare cu nanofluid magnetic pentru viteze periferice mari si
validarea rezultatelor.

Director proiect: **Dr. ing. Tünde Borbath**

Termen: 30.09.2017

Rezumat

Lucrările efectuate în cadrul acestei etape au vizat trei obiective importante: (a) caracterizarea nanofluidelor magnetice realizate la scara micropilot (b) evaluarea performanțelor modelelor experimentale de noi sisteme de etanșare cu NFM pentru viteze periferice mari (c) diseminarea rezultatelor.

În acest sens, au fost preparate la scara micropilot trei probe de NFM cu lichide de bază rezistente termic: MF-UTURBINA_OA (MF458), MF-UFRIGORIFIC_OA-PIBSA (MF575), MF-UIDPV_OA-PIBSA (MF527) având magnetizații de saturație $M_s = 458$ G, $M_s = 575$ G respectiv $M_s = 527$ G. Probele au fost caracterizate prin metode analitice specifice FTIR (spectroscopie în infraroșu), TGA (termogravimetrie), VSM (magnetometru cu probă vibrată) respectiv prin măsurători reo- și magnetoreologice. Curbele TGA arată o stabilitate termică foarte bună până la 150 °C pentru nanofluidul MF-UTURBINA_OA, MF-UIDPV_OA-PIBSA și MF-UFRIGORIFIC_OA-PIBSA.

Descreșterea masei probelor de NFM în intervalul de temperatură $27 - 300$ °C după cum urmează: MF-UTURBINA_OA - 34.18 %, MF-UFRIGORIFIC_OA-PIBSA - 21.33 %, MF-UIDPV_OA-PIBSA - 10.54 %. Compararea spectrelor FTIR pentru NFM înainte și după tratament termic la 70 °C arată că nu apar modificări la nivelul structurii moleculare a elementelor componente ale NFM.

Pentru probele de nanofluid magnetic preparate au fost vizate valori ale magnetizației de aproximativ 500 Gs (40 kA/m) și cum rezultă din măsurătorile VSM acest obiectiv a fost realizat.

Curbele de vâscozitate au fost măsurate în absența câmpului magnetic la diverse temperaturi (între 20 °C – 90 °C) pentru toate probele NFM. În prezența câmpului magnetic s-au efectuat măsurători de vâscozitate la temperaturi de 20 °C și la 70 °C. Rezultatele arată ca probele MF-UTURBINA_OA - 34.18 %, MF-UIDPV_OA-PIBSA (MF527) se comportă cel mai bine, aglomerările apar în mică măsură sau chiar deloc în ambele situații.

În scopul evaluării performanței modelelor experimentale de sisteme de etanșare cu NFM s-au efectuat o serie de teste, prin care s-a monitorizat diferența de presiune, temperatura din zona de etanșare și viteza de rotație. În urma testelor s-au obținut informații privind viteza periferică maximă, cuplu de pornire și efectul vâscozității asupra încălzirii sistemului de etanșare.

În acest sens au fost efectuate teste pe sistemul de etanșare cu NFM cu viteze periferice cât mai ridicate. Astfel, a fost obținută o viteză periferică maximă de 65 m/s pe un sistem de etanșare – varianta inovativă încărcat cu NFM/UTR 517G. În cazul încărcării cu MF840 și MF527 sistemul de etanșare – varianta inovativă nu a putut fi amorsat din cauza vâscozității mult mai ridicate ale acestor NFM față de MF517. Acest blocaj s-a datorat convertizorului de frecvență de 37 kW cu care este dotat standul de testare. Se recomandă utilizarea unui convertizor de frecvență mai puternic.

Pentru evaluarea încălzirii sistemului de etanșare în diferite condiții de funcționare s-a efectuat o serie de teste pe sistem de etanșare – varianta inovativă încărcat cu MF517. Răcirea externă s-a realizat prin răcirea carcasei etanșării cu aer comprimat. Experimentele au verificat influența reciprocă a vâscozității și a temperaturii, ceea ce condiționează generarea căldurii și drept consecință funcționarea sistemului etanșării.

Încercările au confirmat importanța stabilității la temperatură ridicată a NFM utilizat în sisteme de etanșare pentru viteze periferice mari. În acest sens au fost preparate noi NFM cu lichid de bază rezistent la temperatură ridicată, caracterizate de către partenerii P2 - INCDTIM, P3 - UPT. Dat fiind vâscozitatea mult mai ridicată a noilor NFM cu lichid de bază: ulei de turbină, ulei frigorific, ulei pentru pompă de vid, față de NFM pe bază de ulei transformator nu s-a reușit pornirea sistemului de etanșare pe standul de încercare actual. Urmează ca pe viitor să adaptăm standul de testare, astfel încât să permită cupluri de pornire ridicate corespunzătoare unor NFM cu vâscozitate ridicată.

Pe baza rezultatelor obținute în cadrul proiectului a fost elaborată *Procedura de evaluare a modelelor experimentale de sisteme de etanșare cu nanofluid magnetic (Anexa 1 – PL 01 90)*. Sistemul de etanșare obținut aduce avantaje importante față de sistemele de etanșare pentru turbocompresoare existente: închidere ermetică, durată de funcționare excepțional de lungă fără intervenție, uzură minimă (doar frecare vâscoasă), contaminare practic nulă, transmiterea optimă a momentului, domeniul larg de funcționare și cost de execuție redus.

Rezultatele au fost diseminate în mediu academic, militar și industrial prin organizarea Workshopul "Nanoparticule magnetice, materiale nanocompozite și fluide controlabile magnetic. Sinteză, caracterizare și aplicații", desfășurat în perioada 7 - 8 septembrie 2017 la sediul S.C. ROSEAL S.A Odorheiu Secuiesc, prin participare la 2nd World Congress and Expo on Materials Science & Nanoscience, 25-27 Septembrie 2017 Valencia și prin publicarea articolului științific în revista prestigioasă. Pentru protejarea proprietății intelectuale a ideilor inovative rezultate din acest proiect a fost depusă la OSIM o cerere de brevet „Sisteme de etanșare cu nanofluid magnetic pentru viteze periferice ridicate”.