



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



REZUMAT RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC (RST)

Contract nr. 97/2014

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

Acronim: HiSpeedNanoMagSeal

Coordonator: S.C. ROSEAL S.A

Etapă II: Sinteza și caracterizarea nanofluidelor magnetice cu stabilizanti carboxilici cu valori de magnetizare cuprinse între 400 - 1000 G la nivel de laborator și micropilot. Conceperea, proiectarea și realizarea modelelor experimentale de sisteme de etansare—varianta clasică și inovativă.

Director proiect: Dr. Ing. Tünde Borbath

În cadrul acestei etape au fost elaborate la nivel laborator două tipuri de nanofluide cu nanoparticule de magnetita obținute prin metoda coprecipitării chimice. Pentru primul tip de nanofluid magnetic (NFM) a fost ales ca stabilizant acidul oleic (OA) care prezintă o dublă legătură și este deci mai susceptibil să fie afectat de expunerea la supraîncălzire. La al doilea tip de nanofluid a fost ales ca stabilizant acidul lauric (LA), cu o moleculă mai scurtă decât a acidului oleic dar fără dublă legătură. Probele având magnetizare de saturație (M_s) cuprinse între 50 și 1000 G au fost investigate prin diverse metode (DLS, XPS, FTIR, VSM) pentru a determina stabilitatea coloidală și rezistența la temperaturi ridicate.

Cu scopul evaluării și selectării nanofluidelor magnetice cu stabilizanti carboxilici cu valori de magnetizare între 400 - 1000 G pentru experimentare în sistem de etansare cu viteze periferice mari s-a făcut un studiu privind comportarea NFM-urilor în sisteme de etansări rotationale, necesitatea circuitului de răcire adițională în cazul diferitelor NFM precum și rezistența lor față de presiunii centrifuge.

Totodată s-a făcut un studiu comparativ al proprietăților nanofluidelor magnetice cu stabilizanti carboxilici cu valori de magnetizare între 400 - 1000 G cu proprietăți adecvate pentru sistem de etansare cu viteza periferică mare prin încălzirea NFM-urilor investigate și măsurând curbele de magnetizare și magneto-reologice cu scopul de a determina modificările structurale în urma încălzirii. A fost investigat comportarea NFM-urilor în funcție de temperatura prin TGA, XPS și FTIR, rezultatele arătând că probele testate sunt stabile până la 140 °C.

Nanofluidele magnetice cu stabilizanti carboxilici selectate cu valori de magnetizare cuprinse între 400 - 1000 G pentru experimentare în sistem de etansare cu viteze periferice mari au fost preparate la scară micropilot pe baza procedurii elaborate PL-01-85. Astfel s-a obținut 4 NFM pe baza de ulei de transformator, având M_s egal cu 400 G, 600 G, 800 G, respectiv 1000 G și două NFM pe baza de ulei de vid cu M_s egal cu 500 G, respective de 700 G.

Au fost determinate densitățile, respectiv magnetizările de saturație. Determinările gradului de stabilitate coloidală a probelor de nanofluid magnetic prin metode de împrăștiere a luminii au arătat că toate probele elaborate sunt stabile coloidal relativ la fenomenul de sedimentare gravitațională. Analizele au arătat că NF-LA prezintă proprietăți reologice și de stabilitate coloidală la încălzire mai bune decât NF-OA. Comportarea în funcție de temperatura a fost investigată prin termogravimetrie (TGA), spectroscopie de fotoelectroni de rază X (XPS) și spectroscopie în infraroșu (FTIR) pe probe de NFM cu surfactanți carboxilici în diferite tipuri de lichide purtătoare, după tratament termic la temperaturile 117°C și respectiv 140°C. Curbele de magnetizare și cele de curgere nu au evidențiat schimbări semnificative ale proprietăților magnetice și reologice ale fluidelor magnetice supuse sollicitărilor termice.

S-a făcut o analiză critică a tipurilor de etansare utilizate în domeniu de viteze periferice ridicate (30 – 70 m/s).

S-a determinat un breviar de calcul rapid al parametrilor hidrodinamici pentru etansări cu NFM – varianta clasică, care a fost implementat cu ajutorul programului Mathcad. S-a conceput și proiectat model experimental de sistem de etansare în varianta clasică a construcției și circuitului magnetic. Din cauza vitezei de rotație mari s-a ales varianta cu arbore dintat față de varianta cu piese polare dintate. S-a realizat model experimental de sistem de etansare în varianta clasică.

Conceperea sistemului de etansare cu NFM - varianta inovativă a urmărit realizării unei construcții care nu permite expulzarea NFM din zona de etansare la viteze periferice mari. S-a făcut o serie de simulări numerice a densității câmpului magnetic, rezultatele contribuind la proiectarea model experimental de sistem de etansare în varianta inovativă a construcției și circuitului magnetic. S-a realizat modelul experimental de sistem de etansare cu NFM – varianta inovativă.

Totodată a fost elaborat desenul de execuție pentru adaptarea stand pentru testare modele experimentale de sisteme de etansare cu NFM în variantă clasică și inovativă la viteze periferice de 30-70 m/s.