



S.C. ROSEAL[®] S.A.

Nicolae Bălcescu, nr.5/A, Odorheiu Secuiesc, jud.Harghita, 535600
Tel:0040-266-21998; -218122, Fax.:0040-266-215912, Tel.mobil: 0040 747 116610,
E-mail:office@roseal.topnet.ro; www.roseal.ro



RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC(RST)

**ETAPA DE EXECUTIE NR.I
CU TITLUL**

Sistem de etansare pe baza de nanofluide magnetice pentru robineti de gaz

1. Raport de cercetare

Cuprins

	Pagina
2.1. Obiectivele generale	4
2.2. Obiectivele etapei de execuție	4
2.3. Rezumatul fazei	4
2.4. Descrierea stiintifica si tehnica	5
2.5. CONCLUZII	7
2.6. Bibliografie	8

2.1. Obiectivele generale

Obiective generale specifice programului

- asimilarea în producție a rezultatelor cercetării, în vederea îmbunătățirii competitivității economice;
- întărirea capacității de inovare;
- stimularea parteneriatului dintre SC ROSEAL SA și entități de cercetare.

Obiective generale tehnice

- sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice ce echipează robineti de gaz;
- Valorificarea capacității de producție a stației micropilot de procesare nanofluidelor magnetice la SC ROSEAL SA

2.2. Obiectivele etapei de execuție

- Proiectare model experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz.

2.3. Rezumatul fazei

SC ROSEAL SA are ca domeniu de activitate cercetarea, proiectarea și comercializarea pe piața din țară și din străinătate a etansărilor mecanice și magnetofluidice, ale pieselor specifice, a pieselor realizate din prelucrarea metalelor și materialelor nemetalice precum și prestări de servicii în domeniul etansărilor mecanice și magnetofluidice.

S.C. ROSEAL S.A. are peste 27 de ani de experiență în domeniul etansărilor mecanice fiind cel mai

mare producător de etansări mecanice din România. ROSEAL a fost primul producător de piese de schimb în domeniul etansărilor din România, care înregistrează sistemul său de calitate în conformitate cu standardul ISO 9001. În ultima perioadă ROSEAL s-a dezvoltat enorm, extinzându-și facilitățile de fabricare și operare în lumea întreagă, având în prezent șapte reprezentanți tehnico-comerciale deschise în străinătate, deosebit de receptivi la solicitările clienților.

În cadrul acestui proiect SC ROSEAL SA urmărește realizarea unor sisteme de etansare ce aplică tehnologia de etansare cu nanofluid magnetic cu avantaje importante comparativ cu etansările mecanice cunoscute, realizând etansare fără scapări; durată de funcționare, fără intervenție, excepțional de lungă (~ 5 ani); construcție relativ simplă și cost de execuție redus.

Acest obiectiv se realizează prin asimilare în producție a rezultatelor cercetării obținute în unitățile de cercetare partenere acestui proiect. Astfel Academia Română Filiala Timișoara (ARFT) oferă consultanța tehnică și coordonează procesarea nanofluidului magnetic ce va echipa sistemul de etansare. Pe de altă parte INCĐIE ICPE-CA oferă metoda de simulare și calcul a cimpurilor

magnetice necesare realizării unor etansări optime cu nanofluid magnetice. Etansările proiectate în cadrul proiectului vor fi fabricate la SC ROSEAL și vor echipa robinete de gaze fabricate de S.C. FEPA S.A Barlad, de asemenea partener în proiect.

În cadrul acestei etape, prima etapă a proiectului, se urmărește proiectarea modelului experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robinete de gaz. În acest sens, beneficiarul final al produsului, FEPA Birlad, a furnizat specificația tehnică (desene tehnice) pentru robinetul de gaz ce urmează a fi echipat cu sistemul de etansare inovativ. În baza acestor desene se pune în evidență geometria și dimensiunile etansării. ARFT a elaborat documentația de procesare nanofluid magnetice, furnizând totodată caracteristicile magnetice ale acestora, magnetizarea.

Aceste date (geometria și dimensiunile etansării și caracteristicile magnetice ale nanofluidelor) au fost utilizate de către INCDIE ICPE-CA în elaborarea modelului de cimp magnetic. Pe baza acestor calcule se stabilesc dimensiunile și caracteristicile magnetilor permanenți ce urmează a fi utilizați.

În final, pe baza simulării pe calculator SC ROSEAL SA proiectează modelul experimental al sistemului de etansare.

2.4. Descrierea științifică și tehnică

Obiectivul permanent al unui fabricant de etansări este perfecționarea acestora în sensul realizării unei etansări fără scapări. În această tendință se înscrie tandemul etansare mecanică – cu nanofluid magnetice, ca soluție sigură pentru etansări fără scapări la pompele cu gaz lichefiat și sisteme de depunere în vid. Acest aranjament dual oferă și avantajul posibilității de operare concomitent cu diferențe de presiune de etansare relativ mare și regim de operare fără scapări, de lungă durată

Etansarea cu nanofluid magnetică are ca element component de bază, nanofluid magnetice (ferofluid).

Un ferofluid este un lichid ce devine puternic polarizat în prezența unui cimp magnetic. Ferofluidurile sunt compuse din nanoparticule feromagnetice suspendate într-un fluid purtător, uzual un solvent organic sau apă. Nanoparticulele feromagnetice sunt acoperite cu un surfactant pentru a preveni aglomerarea (datorită forțelor van der Waals și forțelor magnetice). Ferofluidurile nu sunt feromagnetice, deoarece ele nu pot reține magnetizare în absența unui cimp magnetic exterior.

Când nu este prezent un cimp magnetic, un nanofluid magnetic funcționează ca un fluid tipic, luând forma containerului în care este stocat. Prin aplicarea unui cimp magnetic, particulele magnetice din fluid se aliniază după liniile de flux magnetic asigurate de un magnet permanent asociat. /1/

Etansările ermetice rotative sunt cele mai importante aplicații dezvoltate până acum pentru nanofluid magnetice. Etansările cu nanofluid magnetice au utilizare extinsă de la sistemele de vid înalt și unitățile de disc ale computerelor până la protecția mediului în rafinării și uzine chimice.

Recentele avantaje in acest domeniu includ diametru mare, toleranta strinsa a etansarile cu nanofluide magnetice pentru prelucrarea de inalta precizie a componentelor optice si pentru etansarea lichidelor. Dezvoltarea tehnologiei de etansare cu nanofluide magnetice este strins legata de proprietatile magnetice, termo fizice si de curgere ale nanofluidelor magnetice proiectate special pentru fiecare aplicatie.

Uzual, un nanofluid magnetic intr-o treapta de etansare trebuie sa reziste la un cimp magnetic neuniform intens si puternic, $H_{\max} \sim 10^6$ A/m si $|\text{grad } H| \sim 10^9$ A/m², drept consecinta magnetizarea sa atinge valoarea de saturatie M_s . Capacitatea de etansare este direct proportionala cu M_s (1). Aceasta capacitate depinde deasemenea de volumul de fluid care influenteaza valoarea intensitatii cimpului magnetic din incinta. Drept urmare exista o valoare optima pentru volumul de nanofluid magnetic. Daca acest volum este mai mic decit cel optim, presiunea de etansare a "O" ringului de fluid magnetic descreste. /2/.

In aceste conditii se impune ca fluidele magnetice in aplicatiile de etansare trebuie sa reziste la actiune de lunga durata (ani) a unor cimpuri magnetice neuniforme intense si puternice ($H_{\max} \sim 10^6$ A/m; $|\text{grad}H| \sim 10^9$ A/m²), cu influenta semnificativa asupra stabilitatii coloidale.

Stabilitatea coloidala de lunga durata a nanofluidelor magnetice, in special la fractie volumica mare de nanoparticule magnetice, este un element complex corelat cu procedeul de sinteza urmarit, incluzind natura surfactantului (ilor) si purtatorul lichid utilizat. Date privind sinteza nanofluidelor magnetice este prezentata in Anexa1. (Documentatie de procesare nanofluide magnetice in statia pilot. Nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata – mostra de laborator- Raport de activitate I.1.1Partener 1 – ARFT)

Nanofluide magnetice sunt utilizate pentru etansari ce doteaza robineti de gaz. SC FEPA SA a furnizat desene tehnice pentru 3 repere de robineti:

1. Robinet cu distribuitor sferic Dn 20 Pn25 (constructie corp din doua piese), cod RDS 09.06.02.2.0
2. Robinet cu ac- scaun tare (cod RAC 36.3.1.2.1.0, RAC 36.3.1.2.2.0)
3. Robinet cu ac - scaun moale cod 42-125 (RAC 12.1.1.1.1.), 42N - 125 (RAC 12.1.1.1.2.)

Anexa 3.(Specificatie tehnica pentru robineti de gaz – Raport de activitate I.1.3. Partener 3 – FEPA Birlad)

Proiectarea etansarilor cu nanofluide magnetice pentru diferite aplicatii se face utilizind o metoda grafic-analitica dezvoltata luind in considerare caracteristicile magnetice ale magnetilor permanenti si ale componentelor magnetic moi (pol. Piese, rotor) precum si spatiul de etansat si valorile de uzura specifice pentru cazuri practice. In acest scop INCDIE ICPE-CA a utilizat Programul MagNet de la Infolyitica.

Programul MagNet de la Infolyitica este un program de simularea a campului electromagnetic pentru o proiectarea eficienta a acestora. MagNet cuprinde un pachet unelte cu ajutorul carora se pot rezolva probleme complexe spre exemplu modelarea geometrica a componentelor care este foarte usor de realizat atat in 2 D cat si in 3D.

În ceea ce privește metodele de calcul folosite pentru rezolvarea ecuațiilor de câmp electromagnetic și termic programul MagNet conține diferite module atât pentru rezolvarea problemelor în 2D cât și în 3D. Aceste module sunt astfel concepute încât permite utilizatorului să folosească modulul aferent pentru rezolvarea strict problemei concepute în model. Software-ul conține patru module de rezolvare a problemelor de câmp electromagnetic după cum urmează: static 2D/3D, armonică 2D/3D, tranzitoriu 2D/3D și tranzitoriu cu mișcare 2D/3D.

Modulul static calculează câmpul magnetostatic 2D sau 3D în și în jurul componentelor parcurse de curent care se află în apropierea materialelor magnetice lineare (isotropice sau anizotropice) sau neliniare (izotropice), astfel fiecare material poate să aibă o coercitivitate specifică și o direcție de magnetizare permițând astfel modelarea magnetilor permanenți. Curentul electric poate să circule prin orice tip de material inclusiv materiale magnetice. Modulul armonic calculează câmpul magnetic variabil în timp în și în jurul conductoarelor parcurse de curent în prezența materialelor isotropice care pot fi conductoare, magnetice sau ambele. Modulul tranzient este folosit pentru modele neliniare cu curenți turbionali spre exemplu diferite releee sau mașini electrice și transformate în anumite condiții. Acest modul calculează câmpul magnetic variabil în timp în prezența materialelor care pot fi conductoare, magnetice sau ambele. Modulul tranzitoriu cu mișcare include ecuațiile mecanice de mișcare, astfel încât mișcarea unei componente a unui dispozitiv (spre exemplu rotorul unui motor electric) este corect simulat. Efectele mecanice incluse sunt inerția, masa, frecare viscoasă, gravitație precum și sarcini arbitrare, viteza și timp. Modulul tranzient cu mișcare rezolvă ecuațiile câmpului magnetic în trei dimensiuni astfel fiind luate în considerare efectele de capăt. Aplicații tipice pentru modulul tranzient cu mișcare sunt motoare electrice (tip poli gheara, motor asincron, motoare de curent continuu), actuatori, sisteme de levitare, sisteme de frânare, cuplaje magnetice, difuzoare și agitatoare electromecanice./3/

În cadrul acestei etape s-a creat un model de calcul de câmp magnetic luând în considerare geometria etansării corespunzătoare tipurilor de robineti livrați de FEPA Birlad. (Anexa 3. Model de calcul câmp magnetic - Raport de activitate 1.1.2. Partener 2 – INCDIE ICPE-CA).

Utilizând aceste date SC ROSEAL a executat proiectul de model experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz (conform anexa 4) astfel:

- Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7689-00;
 - Etansare cu nanofluid magnetic 810-7689-04-00;
- Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7690-00;
 - Etansare cu nanofluid magnetic 810-7690-04-00;
- Robinet cu distribuitor cu etansare nanofluid magnetic 810-7691-00;
 - Etansare cu nanofluid magnetic 810-7691-04-00;

2.5. CONCLUZII

- SC ROSEAL SA are ca domeniu de activitate cercetarea, proiectarea si comercializarea pe piata din tara si din strainatate a etansarilor mecanice si magnetofluidice, ale pieselor specifice, a pieselor realizate din prelucrarea metalelor si materialelor nemetalice precum si prestari de servicii în domeniul etansarilor mecanice si magnetofluidice.
- In cadrul acestui proiect SC ROSEAL SA urmareste realizarea unor sisteme de etansare ce aplica tehnologia de etansare cu nanofluid magnetice cu avantaje importante comparativ cu etansarile mecanice cunoscute realizind etansare fara scapari; durata de functionare fara interventie exceptional de lunga (~ 5 ani); constructie relativ simpla si cost de executie redus
- Etansarile cu nanofluid magnetice au utilizare extinsa de la sistemele de vid inalt si unitatile de disc ale computerelor pina la protectia mediului in rafinarii si uzine chimice. Recentele avantaje in acest domeniu includ viteza mare, diametru mare, toleranta strinsa a etansarile cu nanofluid magnetice pentru prelucrarea de inalta precizie a componentelor optice si pentru etansarea lichidelor;
- Dezvoltarea tehnologiei de etansare cu nanofluid magnetice este strins legata de proprietatile magnetice, termo fizice si de curgere ale nanofluidelor magnetice proiectate special pentru fiecare aplicatie.
- Nanofluid magnetice sunt utilizate pentru etansari ce doteaza robineti de gaz – fabricant FEPA Birlad;
- Proiectarea etansarilor cu nanofluid magnetice pentru diferite aplicatii se face utilizind o metoda grafic-analitica dezvoltata luind in considerare caracteristicile magnetice ale magnetilor permanenti si ale componentelor magnetic moi (pol. Piese, rotor) precum si spatiul de etansat si valorile de uzura specifice pentru cazuri practice. In acest scop INCDIE ICPE-CA a utilizat Programul MagNet de la Infolytica.
- In cadrul acestei etape s-a creat un model de calcul de cimp magnetic luind in considerare geometria etansarii corespunzatoare tipurilor de robineti livrati de FEPA Birlad;
- Utilizind aceste date SC ROSEAL a executat proiectul de model experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz ;

2.6. BIBLIOGRAFIE

1. U.S. Pat. No. 5,975,536 MAGNETO-FLUIDIC SEAL WITH WIDE WORKING TEMPERATURE RANGE
2. I. Borbáth¹, Z. Kacsó¹, L. Dávid¹, I. Potencz², Doina Bica³, Oana Marinică², L. Vékás³. APPLICATIONS OF MAGNETIC NANOFUIDS IN ROTATING SEALS in: Convergence of micro- and nanoengineering, Bucharest; Romanian Academy Publ.House (2006), pp.200-210
3. Manual Program MagNet Infolytica Corporation editia 2005

Director de proiect

Ing. Borbath Istvan

