



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 I
CU TITLUL**

***Realizarea model experimental de sisteme de etansare pe baza de
nanofluidе magnetice pentru robineti de gaz***

1. Raport de cercetare

Cuprins

2.1. Obiectivele generale

2.2. Obiectivele etapei de execuție

2.3. Rezumatul fazei

2.4. Descrierea stiintifica si tehnica

2.5. CONCLUZII

2.6. Bibliografie

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 echipază robineti de gaz;
- robineti de gaz echipat cu sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice
- valorificarea capacității de producție a stației micropilot de procesare a nanofluidelor magnetice la SC ROSEAL SA

2.2. Obiectivele etapei de execuție

- Realizarea model experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz.
- Realizarea model experimental de nanofluid magnetice.
- Realizarea model experimental magneti.
- Caracterizarea magnetică a probelor de nanofluid magnetic cu magnetizată ridicată.
- Realizarea model experimental de robineti de gaz care va fi echipat cu sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice.

2.3. Rezumatul fazei

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 Filială Timișoara (ARFT) oferă consultanță tehnică și coordonează procesarea nanofluidului magnetic ce va echipa sistemul de etansare. Pe de altă parte INCDIE 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 robineti de gaze fabricați de S.C. FEPA S.A. Barlad, de asemenea partener în proiect.

In cadrul **etapei I** a proiectului, s-a urmarit proiectarea modelului experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz. In acest sens, beneficiarul final al produsului, FEPA Birlad, a furnizat specificatia tehnica (desene tehnice) pentru robinetul de gaz ce urmeaza a fi echipat cu sistemul de etansare inovativ. In baza acestor desene se pune in evidenta geometria si dimensiunile etansarii. ARFT a elaborat documentatia de procesare nanofluid magnetice, furnizind totodata caracteristicile magnetice ale acestora, magnetizarea.

Aceste date (geometria si dimensiunile etansarii si caracteristicile magnetice ale nanofluidelor) au fost utilizate de catre INCDIE ICPE-CA in elaborarea modelului de cimp magnetic. Pe baza acestor calcule se stabilesc dimensiunile si caracteristicile magnetilor permanenti ce urmeaza a fi utilizati.

In final, pe baza simularii pe calculator SC ROSEAL SA proiecteaza modelul experimental al sistemului de etansare.

In cadrul acestei etape, a **doua etapa** a proiectului, se urmareste realizarea modelului experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz si realizarea modelului model experimental de robineti de gaz care va fi echipat cu sistemul de etansare pe baza de nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata. In acest sens ARFT a realizat nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata- probe de laborator, ROSEAL pe baza procedurile primite in laborator micropilot a repetat realizarea nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata cu asistenta tehnica din partea ARFT. ICPE-CA a realizat model experimental de magneti si a livrat la ROSEAL, totodata a executat caracterizarea magnetica a probelor de nanofluid magnetice. ROSEAL a realizat modele de experimentale de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz, beneficiarul final al produsului, FEPA Birlad, a realizat modele experimentale de robineti de gaz echipat cu sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice.

2.4. Descrierea stiintifica si tehnica

Obiectivul permanent al unui fabricant de etansari este perfectionarea acestora in sensul realizarii unei etansari fara scapari. In aceasta tendinta se inscrie tandemul etansare mecanica – cu nanofluid magnetice, ca solutie sigura pentru etansari fara scapari la pompele cu gaz lichefiat si sisteme de depunere in vid. Acest aranjament dual ofera si avantajul posibilitatii de operare concomitent cu diferente de presiune de etansare relativ mare si regim de operare fara scapari, de lunga durata

Etansarea cu nanofluid magnetica are ca element component de baza, nanofluid magnetice (ferofluid).

Un ferofluid este un lichid ce devine puternic polarizat in prezenta unui cimp magnetic. Ferofluidurile sunt compuse din nanoparticule feromagnetice suspendate intr-un fluid purtator,

uzual un solvent organic sau apa. Nanoparticulele feromagnetice sunt acoperite cu un surfactant pentru a preveni aglomerarea (datorita fortelor van der Waals si fortelor magnetice). Ferofluidurile nu sunt feromagnetice, deoarece ele nu pot retine magnetizare in absenta unui cimp magnetic exterior.

Cind nu este prezent un cimp magnetic, un nanofluid magnetic functioneaza ca un fluid tipic, luind forma containerului in care este stocat. Prin aplicarea unui cimp magnetic, particulele magnetice din fluid se aliniaza dupa liniile de flux magnetic asigurat de un magnet permanent asociat. /1/

Etansarile ermetice rotative sunt cele mai importante aplicatii dezvoltate pina acum pentru nanofluidurile magnetice. Etansarile cu nanofluidurile 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 diametru mare, toleranta strinsa a etansarilor cu nanofluidurile magnetice pentru prelucrarea de inalta precizie a componentelor optice si pentru etansarea lichidelor. Dezvoltarea tehnologiei de etansare cu nanofluidurile magnetice este strins legata de proprietatile magnetice, termo fizice si de curgere ale nanofluidurilor 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 nanofluidurile magnetice. 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 nanofluidurilor 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 procesare nanofluid magnetic primar, schimbarea fluidului de baza si realizarea nanofluid magneti cu magnetizatie ridicata este prezentata in Anexa 2. (Raport de activitate II.1.1Partener 1 – ARFT)

SC FEPA SA a realizat modele experimentale de robineti de gaz echipate cu sistem de etansare pe baza nanofluidurilor magnetice:

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.(Realizarea model de robineti de gaz care va fi echipat cu sistemul de etansare pe baza de nanofluid magnetice – Raport de activitate II.1.3. Partener 3 – FEPA Birlad)

INCDIE ICPE-CA a efectuat caracterizare magnetica ale componentelor sistemul de etansare cu nanofluid magnetica si a realizat modele de magneti din materiale ALNICO si NdFeB si a livrat cate trei probe din fiecare calitate de magneti care este prezentata in Anexa 2 (Raport de activitate II.1.2. Partener 2-INCDIE ICPE-CA).

Utilizind aceste date SC ROSEAL a realizat modele experimental de sistem de etansare pe baza de naofluid magnetice pentru robineti de gaz:

- 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;

Fazele de realizare sunt prezentate in Anexa 2 (Raport de activitate II.1.1 Cordonator-ROSEAL)

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 sitemele 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.

- Nanofluide magnetice sunt utilizate pentru etansari ce doteaza robineti de gaz – fabricant 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 Infolytica.
- In cadrul acestei etape s-a creat procedeul de procesare nanofluidemagnetic cu magnetiztia ridicata 1000-1200 M.
- S-a verificat modelul de calcul de cimp magnetic luind in considerare geometria etansarii corespunzatoare tipurilor de robineti livrati de FEPA Birlad;
- Utilizind aceste date SC ROSEAL a realizat modelele experimentale de sisteme de etansare pe baza de nanofluide magnetice pentru robineti de gaz;
- Utilizand model experimental de sisteme de etansare pe baza de nanofluide magnetice pentru robineti de gaz FEPA Birlad a realizat modelele experimentale de 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
4. Masini electrice vol.I de Rudolf Richter, Editura tehnica 1958

Director de proiect

Ing. Borbath Istvan