

## Studiu de Caz

# Rulmentul de viteză redusă al unui motor de cuptor

## - Detectarea defecțiunii folosind tehnologia ultrasunet -

**A**naliza vibrațiilor a fost îndelung instrumentul preferat pentru rulmenți și alte echipamente rotative. În mod comun, tehnologia ultrasunet este utilizată împreună cu analiza vibrațiilor pentru a ajuta tehnicienii să confirme starea activelor mecanice.

### Utilizarea ultrasunetelor pentru a identifica defecțiunea rulmentului de la motorul cuptorului

S-a efectuat o inspecție cu un instrument cu ultrasunete la un uscător de tip cuptor, nou instalat. Acesta era un cuptor cu tambur mare, lung de aproximativ 20 de metri cu 5 metri lățime.

### Inspecția cu ultrasunete a rulmentului de viteză redusă

Datorită versatilității tehnologiei ultrasunet, dacă o instalație nu are în vigoare un program robust de analiză a vibrațiilor, tehnologia cu ultrasunete poate fi implementată pentru a detecta în stadiu timpuriu defecțiunile de rulare, precum și alte probleme. Dacă analiza vibrațiilor este efectuată de un furnizor extern de servicii, trimestrial sau lunar, ultrasunetele pot fi utilizate în timpul interimului. Acest lucru va ajuta la cunoașterea stării unora dintre activele critice înainte ca furnizorul de servicii să intre în instalație; prin urmare, timpul prestatorului de servicii poate fi utilizat mai eficient, deoarece se știe deja dacă există probleme proeminente cu activele care sunt monitorizate prin ultrasunet. Furnizorul de servicii poate apoi să-și prioritizeze activitățile pe baza constatărilor cu ultrasunete.

Un alt scenariu în care ultrasunetele pot fi folosite înainte de analiza vibrațiilor este monitorizarea rulmenților de viteză redusă. Monitorizarea cu ultrasunete a rulmenților de viteză redusă este mai ușoară decât ați putea crede. Deoarece majoritatea instrumentelor cu ultrasunete high-end au o gamă largă de sensibilitate și reglare a frecvenței, este posibil să ascultați calitatea acustică a rulmentului, în special la viteze mai lente. În aplicații de rulare cu viteză extrem de lentă (de obicei mai mică de 25 rpm), rulmentul va produce zgomot puțin sau chiar deloc.

În acest caz, este important nu numai să ascultați sunetul produs de rulment, ci și mai important este să analizați fișierul sonor cu ultrasunete, înregistrat într-un software de analiză a spectrului, concentrându-vă pe forma undei de timp pentru a vedea dacă există anomalii. Dacă sunt prezente sunete de „crăpătură” sau „pocnituri”, atunci există o anumită indicație a unei deformări. În ceea ce privește rulmenții cu viteze de rulare peste 25 rpm, este posibil să setați un nivel de decibeli de referință și să faceți un trend al citirilor asociate nivelului de decibeli, în timp.



**ue**  
SYSTEMS INC  
The ultrasound approach

Windmolen 20, 7609 NN  
Almelo, The Netherlands  
Tel.: +31-546-725125  
E-mail: info@uesystems.eu  
Web: www.uesystems.eu

Era rotit de 4 motoare mari, fiecare având două seturi mari de rulmenți. Motoarele rotesc cuptorul și se învârt cu o viteză de aproximativ 7-10 rpm. Discutăm despre un caz de rulmenți cu viteză lentă extremă, care este de obicei o provocare în materie de inspectat.

Un instrument cu ultrasunete a fost folosit pentru a inspecta toate lagărele - aproape toate au prezentat un sunet lin și neted și o citire de 0dB, cu excepția unuia. La unul dintre rulmenții din acest set, instrumentul cu ultrasunete a afișat 2dB în loc de 0. De asemenea, sunetul auzit în căști era diferit: nu era neted ca la ceilalți rulmenți și prezenta un zgomot repetitiv de „bătaie”. Aceasta a dat inspectorului o indicație că s-ar putea să fie ceva în neregulă cu acest rulment.

După rezultatele inspecției cu ultrasunete, a fost prelevat un eșantion de lubrifiant pentru a confirma dacă există vreă deteriorare a rulmentului - caz în care proba de lubrifiant ar prezenta contaminare cu metal. Rezultatele analizei de lubrifiant au arătat într-adevăr prezența particulelor de metal, confirmând deteriorarea așa cum a fost indicat de instrumentul cu ultrasunete.

Următorul pas firesc a fost programarea unei opriri pentru a înlocui rulmentul, care se afla într-o stare foarte proastă, așa cum se poate vedea în imagini. O parte din cursa exterioră s-a desprins pe măsură ce a fost deschisă. S-a observat, de asemenea, că una dintre role se deplasase 90 de grade. Carcasa fusese și ea total deteriorată.

### Ultrasunetele și Rulmenții de Viteză Redusă Metoda

După cum putem observa, tehnologia cu ultrasunete este foarte utilă atunci când se încearcă monitorizarea stării rulmenților de viteză lentă, iar un instrument/senzor cu ultrasunete este capabil să ofere personalului de întreținere un avertisment de defecțiune, chiar și pentru viteze extrem de lente, ca în acest caz.

În cazul rulmenților care se rotesc la viteze normale, inspecția cu ultrasunete poate fi efectuată prin compararea modificărilor valorilor dB, stabilind că un rulment cu o anumită valoare peste o linie de referință de decibeli va avea nevoie de lubrifiere sau este deja într-o stare de avarie, în funcție de valoarea de decibeli peste linia de referință.

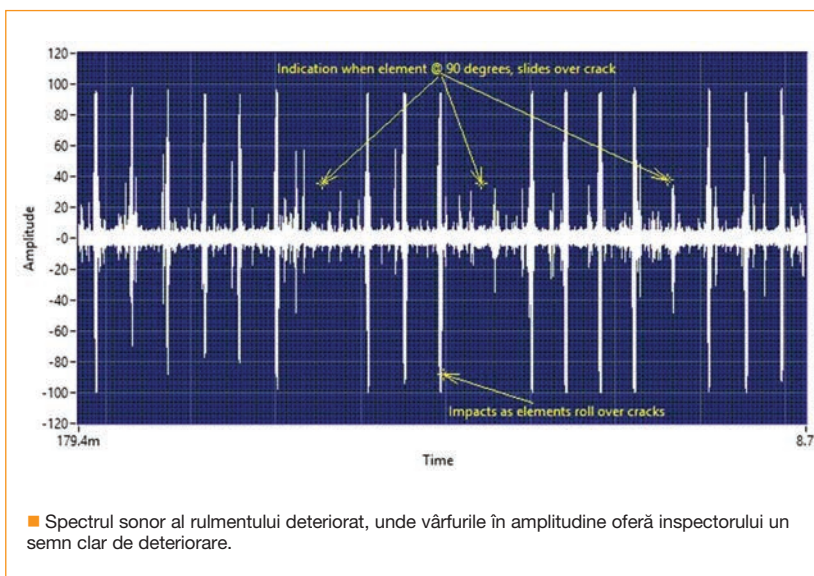
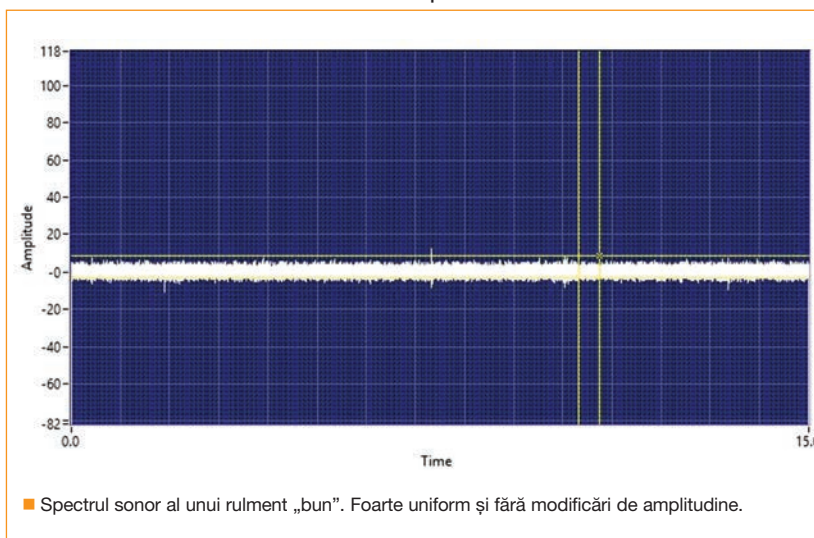
Cu toate acestea, la rulmenții cu viteză lentă, compararea nivelurilor dB și stabilirea alarmelor nu este suficientă: în multe situații, diferența nivelurilor dB nu va fi semnificativă sau chiar inexistentă, caz în care inspectorul ar putea crede că nu este nimic în neregulă.

În cazul rulmenților cu viteză lentă, trebuie să se bazeze pe calitatea sunetului și pe modelul sunetului. Pentru aceasta, este necesar să folosim un instrument cu ultrasunete cu capacitatea de înregistrare a sunetului, precum **Ultraprobe 15000**,

și apoi să analizăm fișierul sonor pe un software de analiză a spectrului sonor precum **Spectralyzer** de la UE Systems. Profesioniștii în întreținere pot pur și simplu înregistra sunetul produs de un rulment cu viteză lentă, pot încărca fișierul în Spectralyzer și îl pot analiza în modul de vizualizare Serie de Timp.

Analiza spectrului la acest rulment al motorului cuptorului arată clar unde rola la 90 de grade lovește fisura, deoarece pocnitura se oprește scurt. Astfel, modelul de sunet indică deja o problemă existentă, fiind cea mai fiabilă sursă de informație la determinarea stării unui rulment cu viteză lentă folosind ultrasunete.

Pe de altă parte, spectrul sunetului înregistrat la unul dintre rulmenții „buni” arată o imagine foarte diferită: un spectru foarte uniform, cu aproape nicio modificare a amplitudinii.



Această constatare a permis companiei să economisească o sumă importantă de bani, deoarece era necesar să se utilizeze macarale pentru a înlocui un rulment atât de mare, o activitate care dura până la 6 ore. Din fericire, acest lucru a fost realizat în timpul unei întreruperi planificate, evitând costurile de oprire neplanificată. **UE**