

Evitarea perioadelor de nefuncționare neplanificate: monitorizarea online a rulmenților critici

Monitorizarea atentă a stării echipamentelor critice este un aspect esențial al oricărei unități industriale. Atunci când se defectează rulmenții critici, acest lucru duce aproape întotdeauna la perioade de nefuncționare neplanificate și la întreruperea procesului de producție, ceea ce costă companiile mii de dolari în pierderi de producție. În acest studiu de caz, vom analiza modul în care o soluție de monitorizare online care utilizează senzori cu ultrasunete a reușit să detecteze o problemă la un rulment critic înainte ca aceasta să se transforme într-o problemă majoră.

Echipament critic: dispozitivul de albire dintr-o fabrică de celuloză și hârtie

De obicei, în fabricile de celuloză și hârtie găsim o punte de spălare sau o zonă de spălare, în care hârtia este curățată/albită în profunzime. Acest proces este realizat de o mașină numită dispozitiv de albire, care este considerată o piesă critică și fundamentală de echipament pentru operațiunile de producție.



■ Dispozitivul de albire cu senzorul cu ultrasunete montat pe rulment.

În această fabrică, care dispune de un program predictiv de întreținere, s-a decis să investim în monitorizarea online a acestor utilaje. Echipa de întreținere dorește să fie alertată de îndată ce se întâmplă ceva neobișnuit cu echipamentul, pentru a preveni orice defecțiune care ar duce la oprirea producției. Această mașină are 4 rulmenți, cu un diametru de aproximativ 48 inch/120 cm, care se rotesc la 3 RPM.



■ Senzorii sunt conectați la 4Cast, o unitate centrală de procesare cu conexiune la internet.

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

Pentru a permite monitorizarea online și detectarea timpurie a defecțiunilor pe rulmenții mașinilor sunt folosiți senzori cu ultrasunete. Aceștia sunt senzori de acces de la distanță ai sistemelor UE, care sunt instalați permanent pe rulmenți și colectează în mod constant citiri de decibeli și înregistrări sonore. Toate aceste date sunt apoi trimise către o unitate centrală de procesare numită 4Cast. Această unitate este conectată la internet și va alerta echipa de întreținere (alerte prin e-mail și SMS) atunci când sunt atinse anumite niveluri de decibeli.

De ce ultrasunete?

Preferința pentru tehnologia cu ultrasunete pentru monitorizarea acestor rulmenți are legătură cu avantajele sale evidente: deoarece senzorii cu ultrasunete monitorizează nivelurile de frecare ale rulmenților, orice creștere a frecării va fi observată. Acest lucru permite o avertizare foarte timpurie în caz de defecțiune. De asemenea, deoarece datele de la senzori vin sub formă de citiri de decibeli, acestea sunt ușor de interpretat: cu cât este mai mare frecarea, cu atât crește valoarea dB. Când această valoare atinge o anumită limită peste linia de bază, se trimite o alarmă.

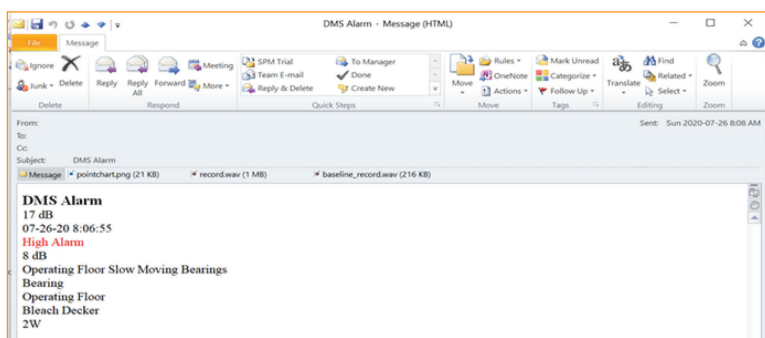
Și chiar mai relevant pentru acești rulmenți, ultrasunetele sunt cea mai eficientă tehnologie pentru inspectarea rulmenților cu viteză redusă. Rulmenții acestei mașini se rotesc la 3 rpm. La viteze atât de scăzute, este, în general, extrem de dificil să se observe orice problemă cu ajutorul unor tehnologii precum analiza vibrațiilor sau termografia. Dar ultrasunetele sunt foarte eficiente în monitorizarea rulmenților cu viteză redusă, în special atunci când puteți înregistra sunetul de la rulment, îl puteți analiza într-un software de spectru sonor și puteți verifica dacă amplitudinea prezintă culmi, care în mod normal indică o defecțiune.

Astfel, ultrasunetele sunt tehnologia perfectă atunci când dorim să monitorizăm online rulmenții critici cu viteză scăzută.

Detectarea defecțiunilor cu monitorizare online folosind senzori cu ultrasunete

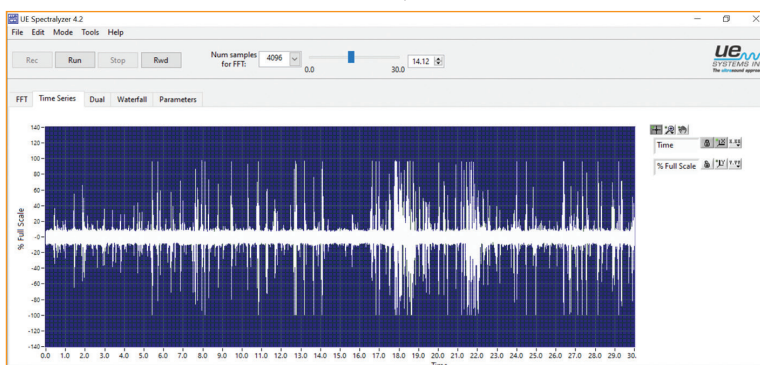
Totul părea să fie în regulă cu dispozitivul de albire din această fabrică de celuloză și hârtie, deoarece mașina funcționa conform așteptărilor. Cu toate acestea, 4Cast, un sistem de monitorizare online cu ultrasunete, a primit o citire neobișnuită a decibelilor de la unul dintre senzorii cu ultrasunete. Rulmentul NDE (non-drive-end) al acestui dispozitiv de albire înregistra 17dB când, în mod normal, un rulment care se rotește la viteze atât de mici precum 3RPM ar fi trebuit să arate pur și simplu o citire de 0 dB.

Acest lucru, desigur, a făcut ca sistemul să alerteze imediat echipa de întreținere. 4Cast a fost configurat pentru a considera că orice citire de peste 8 dB pe acest rulment este o alarmă de nivel ridicat și, prin urmare, următoarea alertă a fost trimisă de la DMS, software-ul UE Systems în care sunt stocate toate datele de la 4Cast:

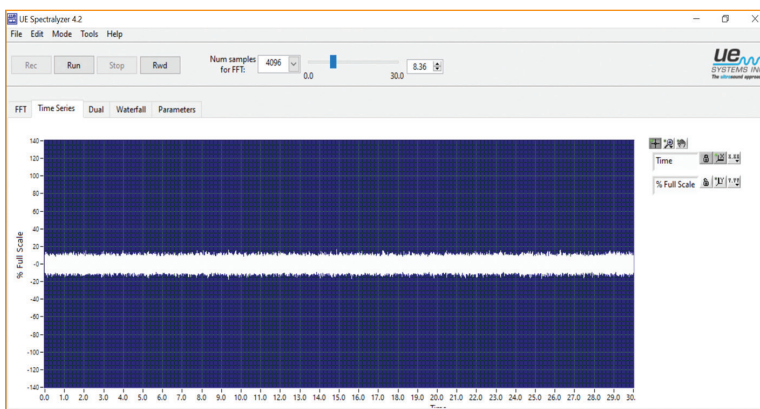


Putem vedea foarte clar de ce a fost declanșată alarma: 4Cast a primit o citire de 17 dB de la un rulment în care pragul pentru o alarmă ridicată era setat la 8 dB. Mesajul de avertizare conține, de asemenea, informații utile cu privire la utilaj (rulment de punte cu mișcare lentă; dispozitiv de albire) și, bineînțeles, un marcaj de timp al momentului în care a fost efectuată citirea.

Atunci când se atinge un nivel de alarmă, 4Cast va face, de asemenea, o înregistrare a sunetului de pe rulment pentru o analiză ulterioară. Acest lucru este deosebit de util în cazul rulmenților cu viteză mică, unde spectrul de sunet ne poate spune multe despre ceea ce se întâmplă cu echipamentul. În acest caz, chiar dacă aparent utilajul funcționa conform așteptărilor, spectrul fișierelor de sunet a arătat o situație foarte diferită.



Valorile ridicate prezentate în acest exemplu sonor indică în mod clar o problemă cu rulmentul. De asemenea, atunci când reproducem fișierul sonor, putem auzi foarte clar zgomotele de impact. Defecțiunea a fost și mai evidentă atunci când fișierul de sunet a fost comparat cu o înregistrare de sunet de la unul dintre ceilalți rulmenți.



Diferențele se văd foarte clar. În acest caz, înregistrarea sună liniar și pare uniformă și nu vedem deloc culmi de amplitudine. Așadar, acesta ar fi un exemplu al modului în care ar trebui să arate spectrul sonor al unui rulment bun.

Următorul pas al echipei de întreținere a fost programarea înlocuirii acestui rulment, fără a întrerupe producția. Atunci când a fost demontat rulmentul, deteriorarea era vizibilă în mod clar.

Semnele impactului sunt evidente. De asemenea, în arbore au fost găsite fragmente de metal, iar

- pe calea de rulare exterioară au fost găsite scorjiri, cu unele înțepături și o ușoară abraziune.



Concluzie

Prin detectarea problemei într-un stadiu incipient, echipa de întreținere a fost în măsură să înlocuiască rulmentul în timpul perioadelor de nefuncționare planificate și fără a perturba procesul de producție. Ne putem imagina consecințele situației în care problema nu ar fi fost detectată în acest stadiu, iar rulmentul ar fi continuat să funcționeze: fragmentele de metal ar fi afectat cu siguranță arborele motorului, care ar fi trebuit înlocuit și el, iar instalația ar fi trebuit să fie supusă unei perioade de nefuncționare neplanificate. Într-o astfel de situație, ne-am putea confrunta cu o pierdere de aproximativ 250 000 GBP. Prin utilizarea tehnologiei adecvate, cu procedurile de întreținere adecvate, echipa a reușit să identifice și să rezolve problema înainte ca aceasta să devină o problemă majoră. Acest studiu de caz arată cât de importantă poate fi tehnologia cu ultrasunete, în special atunci când este utilizată în senzori conectați la rețea pentru a oferi soluții de monitorizare permanentă cu adevărat online. 