



Vibrationsanalys är

Imånga industrier används kritiska tillgångar som motorer och pumpar kontinuerligt. De måste fungera för att kunderna ska få de tjänster de behöver, som livsmedelsprodukter eller vattenförsörjning. Om de stannar kan det leda till att företag drabbas av betydande ekonomiska påföljder eller till och med bli stämda.

För att undvika det blir det allt vanligare med prediktiva underhållsprogram, som försöker att eliminera oväntade fel och därför oplanerade driftstopp. Ett sådant program övervakar maskiners hälsa och prestanda för att bedöma vilka som kan vara på väg att haverera och när det kan tänkas ske. Utgående från denna information kan underhållspersonal undersöka en maskins tillstånd mer effektivt, schemalägga underhållsuppgifter för att passa produktionsscheman och utföra reparationer innan en maskin går sönder.

ATT ARBETA PÅ DETTA SÄTT kan ge några betydande fördelar, inklusive:

- Underhållskostnader – minskade med 50 procent
- Öväntade fel – minskat med 55 procent
- Reparations- och översynstid – minskat med 60 procent
- Reservdelslager – minskat med 30 procent
- Mean Time Between Failures (MTBF) – ökade med 30 procent
- Drifttid – ökad med 30 procent

Enligt Plant Engineer's Handbook (2001) kan en tioprocentig minskning av underhållskostnaderna ge samma ekonomiska fördel som en 40-procentig ökning av försäljning- en för en typisk tillverkningsanläggning.

Ett av de viktigaste verktygen som kan ge data för ett prediktivt underhållsprogram är vibrationsanalys. Mätning av vibrationer gör det möjligt att i realtid reagera på förändringar i en komponents tillstånd samtidigt som det blir möjligt att fjärrövervaka tillståndet.

Den vanligaste typen av vibrationssensorer är accelerometrar som behöver vara i direkt kontakt med maskinen eller komponenten som ska övervakas. Piezoelektriska accelerometrar är den mest använda typen eftersom de producerar en stark, tydlig signal vid de flesta frekvenser även om piezoresistiva accelerometrar, som producerar resistansförändringar, också blir allt vanligare.

Mikrofoner är också populära. De kan upptäcka förändringar i högfrekventa ljud och är ett kostnadseffektivt sätt att ge grundläggande information. De används ofta tillsammans med accelerometrar.

Töjningsgivare kan också användas för att mäta vibrationer. De ändrar resistansen när de blir längre så genom att läsa av den tid

det tar för en elektrisk ström att passera genom det kan föremålets vibration bedömas.

Beröringsfria tekniker som virvelström och laserförskjutning kan också användas. Eftersom de inte behöver fysisk kontakt är de idealiska för användning med känsliga apparater.

Det finns också väletablerade analystekniker som kan användas vid prediktivt underhåll såsom maximal accelerationsanalys, frekvensanalys och olika AI-metoder. Vissa leverantörer kan tillhandahålla kompakt vibrationsanalysutrustning som kan ge indikationer på vibrationsproblem i motorer, hydrauliska komponenter och andra produktionsrelaterade maskiner.

En av de viktigaste faktorerna som driver den ökande användningen är uppkopplade sensorer i form av Industrial Internet of Things (IIoT). När tillverkningsföretag skapar datanät i hela fabriker för att hämta in data från sensorer och instrument blir det lättare att komma åt och analysera data och mata in dem i prediktiva underhållsprogram. Detta gör det enklare än någonsin att införliva vibrationsensorer i ett övervaknings- och underhållsprogram och kommer utan tvekan att leda till fler valmöjligheter och större användning av dessa.

De kostnadsbesparingar som vibrationsanalys kan ge innebär att användare av produktionsmaskiner, i synnerhet roterande maskiner som motorer, pumpar, kompressorer och turbiner, kan dra ekonomisk nytta av att implementera denna teknik.

Det finns ett antal missuppfattningar om vibrationsanalys och behovet av att använda den som en viktig pelare i ett prediktivt underhållsprogram. Dessa inkluderar:

”Våra maskiner vibrerar inte så vi förväntar oss inte att de snart ska haverera.”

Av Cliff Ortmeier, Farnell



Cliff Ortmeier har arbetat i elektronikindustrin i mer än 30 år med utveckling och marknadsföring. De senaste elva åren har han varit på Farnell där han är globalt ansvarig för produktmarknadsföring.

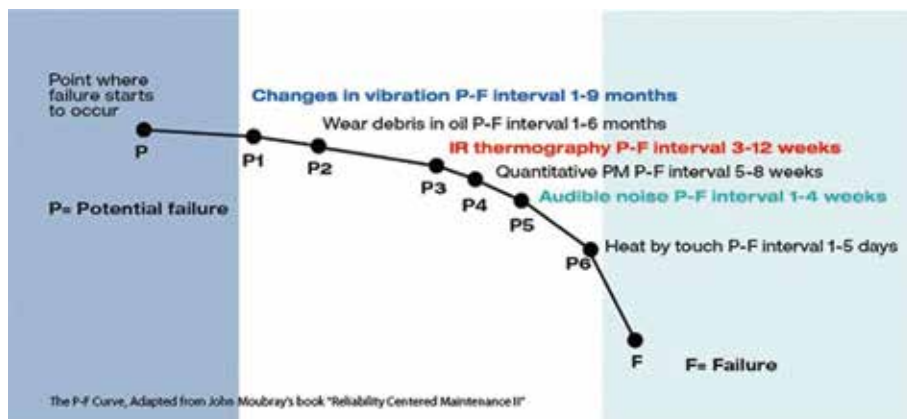
ALLA MASKINER VIBRERAR och även om det är normalt att motorer genererar små vibrationer, kan stora vibrationer eller förändringar i en motors vibrationsmönster indikera problem. Den totala vibrationen i en motor kan bero på många orsaker. Att veta vad dessa kan vara ger en bättre diagnos av vad som händer med motorn.

En av de främsta orsakerna till vibrationer är obalans, det vill säga att en obalanserad vikt rör sig runt maskinens axel vilket får de roterande komponenterna att vibrera. Dessa typer av obalanser kan orsakas av gjutfel, bearbetningsfel eller till och med underhållsproblem, som smutsiga fläktblad.

Lager kan vara en annan viktig orsak till vibrationer, med lösa lager som potentiellt leder till vibrationer som sprider sig till andra komponenter. Brist på smörjning, dålig isolering eller förorening kan slita ut lagerkomponenter snabbt.

Kuggjul är också en potentiell källa till vibrationer om de inte är injusterade. Slitna eller trasiga kuggar kan nöta mot varandra och orsaka potentiellt farliga vibrationer.

”Vi behöver ingen vibrationsanalys – om våra maskiner går varma eller låter konstigt kan vi undersöka dem då.”



Figur 1. Olika indikatorer på potentiella haverier och tidsskalan över vilken de kan upptäckas med olika metoder.

lönsamt

ATT VÄNTA TILLS DET FINNS lätt upptäckbara tecken på ett nära förestående haveri är en falsk ekonomi. Då kan ett katastrofalt haveri bara vara dagar eller timmar bort. Däremot skulle ett korrekt utfört vibrationsanalysprogram kunna upptäcka ett eventuellt fel många månader innan det skulle ha inträffat.

Figur 1 visar de detekterbara indikationerna på fel i en komponent och tidsskalorna över vilka dessa tecken går att upptäcka. Indikatorer som buller och stark värme, som kan uppfattas av människor, är tecken på ett nära förestående haveri. När de upptäcks kan det vara för sent att ingripa, och produktionsavbrott eller katastrofala skador kan inträffa.

Däremot kan förändringar i vibrationsprofilen för en komponent eller maskin upptäckas många månader innan ett fel kan förväntas inträffa.

MÅNGA SOM SYSSLAR med anläggningsunderhåll arbetar efter filosofin "vi-kör-så-länge-det-går" och vidtar inga åtgärder förrän maskinen faktiskt havererar. Underhållskostnaderna och produktionsförlusterna är därför höga. Omvänt ger vibrationsdetektering förutsägbarhet, säkerhet, lägre kostnader och bättre tillförlitlighet.

"Vibrationsanalys är för svårt och dyrt."

Att analysera vibrationsdata kräver mjukvara, hårdvara, utbildning, betydande infrastruktur och ett disciplinerat schema. Även om den mest komplexa analysen av vibrationsdata bör överlätas till specialister finns det mycket som kan göras för att upptäcka grundläggande problem med relativt billig utrustning.

Ett exempel är Fluke 805, ett lättanvänt instrument som ger exakta, repeterbara avläsningar. Instrumentet har en skala med fyra nivåer som visar på risken för haveri. Instrumentet har en processor som beräknar lagrets kondition och totala vibrationer.

INSTRUMENTETS SENSORER kan läsa ett brett frekvensspektrum, från 10 Hz upp till 20 000 Hz, vilket är tillräckligt för att klara de flesta maskiner och komponenter. Fluke 805 har ett enkelt användargränssnitt som endast kräver att man matar in varvtalsområde och utrustningstyp. Företaget har också modellen 810 Vibration Tester, ett mer avancerat instrument som använder en databas med verkliga vibrationsdata.

Även om det medför en del utgifter att köra igång ett vibrationsanalysprogram kan kostnaderna för att inte göra vibrationsanalyser vara betydligt större. Till exempel beskrev en analys av ABB Motors de potentiella kostnaderna som kan uppstå om en motor



Mätning av vibrationer gör det möjligt att i realtid reagera på förändringar i en komponents tillstånd samtidigt som det blir möjligt att fjärrövervaka tillståndet.

går sönder. Analysen tittade på en motor på 315 kW med en verkningsgrad på 95,5 procent som används i en kontinuerlig process. Vid en energikostnad på 0,11 pund/kWh, och med motorn igång i 8 400 timmar per år, skulle kostnaden för att driva motorn under 20 år vara 6 094 704 pund. Detta är extremt högt jämfört med det typiska inköspriset på 18 000 pund.

Ändå är kostnaden för att inte köra motorn lika stor. Analysen har ett exempel på en motor som används i olje- och gasindustrin med vilken ett enstaka fel kan leda till förluster på 220 000 pund i timmen. Bara ett tiotimmarsfel under en motors tjugoåriga livslängd skulle leda till förluster på 2,2 miljoner pund.

Stora förluster kan också uppstå i industrier som bilindustri, metallgjutning och livsmedel. De potentiella förlusterna från oplanerade stillestånd har fått mer än 70 procent av motoranvändarna att nämna tillförlitlighet som högsta prioritet för sina underhållsprogram, enligt Reliable Plant.

"Vi har inte personal för att utföra vibrationsanalyser."

Om en organisation är tillräckligt stor för att ha ett dedikerat tillförlitlighetsteam, bör vibrationsövervakning och analys vara en del av ansvaret. Underhållstekniker kan utbildas via onlinekurser till ISO 18436-standarderna för bara några tusenlappar. En av fördelarna med att upprätthålla ett internt vibrationsanalysprogram är möjligheten att bedöma trender i maskinerna. Den egna personalen känner till maskinerna, processerna, förhållandena och historiken och kan använda den kunskapen för att komplettera informationen från deras övervakningsverktyg.

MED VISS UTBILDNING och billig övervakningsutrustning kan data samlas in som kan indikera ett feltillstånd. Om sofistikerad analys krävs kan specialistkonsulter tas in för att använda mer avancerade tekniker för att analysera utmanande frågor.

"Inköp av vibrationsanalysutrustning är för tidskrävande och svårt."

Ett växande antal leverantörer har specialutrustning för övervakning och analys. Farnell säljer lösningar från en rad leverantörer, inklusive Fluke, Kemet, Omron, Murata, Amphenol Wilcoxon, TE Connectivity och Rohm. Flera av dessa leverantörer har också onlineresurser för vibrationsanalys.

"Vår anläggning har en så tuff miljö att det inte fungerar att använda känsliga vibrationsensorer."

Branscher med tuffa miljöer, såsom industri-, bil- och flygindustrin, använder redan vibrationsensorer i stor utsträckning. Även om detta är utmanande branscher, har noggrant övervägande av frågor som hölje/kontaktstruktur, material i avkänningselement, signalkonditionering och kablage visat att utmaningarna inte är oöverstigliga. Tillverkarna kan ge råd om lämpliga lösningar för de flesta applikationer. Faktum är att efterfrågan på sofistikerade sensorer som också är resistent mot svåra väderförhållanden, såsom mikromeknik, ultraljudssensorer, trådlösa- och fiberoptiska sensorer, växer.

Slutsats

Idag inser allt fler företag behovet av att implementera ett prediktivt underhållsprogram, särskilt för kritiska produktionstillgångar. Vibrationsanalys är en nyckel för att uppnå detta. Många tillverkare och distributörer av elektroniska komponenter erbjuder sensorer, analysutrustning och programvara, professionell teknisk support och utbildning för att hjälpa kunder i alla utvecklingsstadier.

Genom att vidta åtgärder för att implementera ett vibrationsövervaknings- och analysprogram får man ett system som kommer att ge enorma och långvariga fördelar som att avbrotten kan förebyggas, kostnadsminskningar, bibehålla anläggningens hälsa, förbättra produktiviteten och bygga ett rykte som en pålitlig leverantör. ■