

De flesta fettsmorda lagren uppnår inte den beräknade livslängden.

Detta statistiska faktum har ett antal statistiska orsaker. En sådan statistisk orsak är den statistiske smörjaren som har egenskaper obehagligt lika människans. Människan är inte felfri, vare sig som individ eller grupp, utan begår fel dagligen. Alla sorters fel!

Göran Strand, FU-ingenjör StoraEnso Skutskär

Korrekt smörjning av en pappersmaskin är en stor utmaning, där misstag ofelbart leder till stora kostnader.

DIGITALSMÖRJNING

LÖNSAMT ALTERNATIV TILL HANDSMÖRJNING

Under alla år hitintills har underhållspersonalens önskan varit att ersätta den manuella fettsmörjningen med automatiska smörjssystem. Fördelarna med automatiska system är många: Korrekt dosering innebär att fettförbrukningen minskar kraftigt jämfört med traditionell manuell smörjning. Det finns flera dokumenterade fall med reduktioner mellan 30 och 50 % av fettförbrukningen. Detta finns dokumenterat bland flera tillverkare av automatiska smörjssystem, i artiklar i fackpress samt i en fallstudie från VTT (Finska statens tekniska forskningscenter). Med automatsmörjning som ger korrekt fettdosering och säker tillförsel minskar antalet lagerhaverier med minst hälften. (Även detta dokumenterat i VTT-rapporten).

Systemet är slutet från fettfat till lager (inga smutsiga smörjnipplar)

Rätt utförd och rätt skött är automatsmörjningen mycket säker. Påverkan av den mänskliga faktorn är låg.

Det som begränsar införandet är priset. I en processindustri kostar automatsmörjning i runda tal mellan 3000 och 6000 per smörjpunkt inmonterat.

HANDSMÖRJNINGEN IDAG. Idag hanteras den manuella fettsmörjningen i världens pappers- och massafabriker som vilken vanlig vardagssyssla som helst. Den utförs med enkla hjälpmedel som ett storskaligt rutingörsmål utan särskilt hög status eller prioritet. Så har vi alla gjort hittills!

Felet med denna hantering är den genomsnittliga felfrekvensen! Smörjningen utförs av människor och människor gör fel och missar.

FEL OCH FLYGNING. Det finns mänskliga verksamheter där det är särskilt viktigt att det inte blir fel och dit hör självklart flyget. Flygningen omgärdas av en mängd rutiner och system som alla har som motiv att öka säkerheten och exempelvis eliminera mänskliga misstag eller följderna av dom. Flyget har anpassat verksamheten till förutsättningarna som är:

- Människan gör fel
- Felen kostar för mycket

VAD ÄR DET FÖR LIKHET MELLAN FLYGNING OCH SMÖRJNING?

Båda sysslorna är storskaliga rutingörsmål för många människor dagligen.

Begångna fel får naturlagsstyrda, obevekliga och dyra följder i båda professionerna.

Smörjning och flygning kan alltså jämföras i dessa viktiga avseenden. Vad är då skillnaden? I fallet med flygningen är dom potentiella följderna av mänskliga misstag uppenbara och omedelbara. För smörjningen är följderna av begångna misstag visserligen lika naturlagsstyrda och obevekliga och mycket dyra, men skillnaden är att de inte är omedelbara och uppenbara och att liv sällan går till spillo när vi missar en smörjning.

PROBLEMET MED PROBLEMEN. Fettet i ett roterande lager fungerar bara en viss tid och måste förnyas medan smörjfilmen i lagret fortfarande är fullgod. Tyvärr tar naturen ingen hänsyn till bortförklaringar eller goda avsikter. Det är bara fysikaliska fakta som gäller. Om

fettet i ett lager inte förnyas i tid, så kommer värme, luftens syre och mekanisk bearbetning i lagret att bryta ner oljan i smörjfilmen och en lagerskadeutveckling startar som radikalt förkortar lagrets återstående livslängd.

Ett problem är nu att vi inte känner till att vi missat en smörjning. Om vi känt till det så hade vi nämligen inte missat! Ett annat problem är att lagret som inte blev smort för en månad sedan, fungerar problemfritt idag och utan tydliga symtom, även med en dålig smörjfilm som gör att det tar skada.

När sedan lagret till slut byts så är det fullt med fint fett från flera ordinarie smörjningar som skett efter missen (den vi ju inte ens vet om att vi gjort).

Här ligger orsaken till att vi inte redan tidigare har anpassat handsmörjnings-verksamheten till förutsättningarna som är:

- Människan gör fel
- Felen kostar för mycket

Följderna av smörjarens missar är alltså förrädiska och visar sej först långt efteråt.

Men missarna finns där, annars skulle det inte bli så stor skillnad när man ersatte handsmörjning med automatsmörjning som den tidigare nämnda VTT-rapporten visar. Kom ihåg att smörjfilmen måste vara fullgod dygnet runt, dygn efter dygn, år efter år, utan ett enda avbrott samtidigt hos tiotusentals arbetande lager i ett stort bruk. Fram tills idag har den manuella fettsmörjningen varit klart sämre än den automatiska på att upprätthålla denna obrutna kontinuitet.

STATISTISK SMÖRJNING. Smörjningen är en verksamhet av sådan omfattning att den måste betraktas som ett statistiskt fenomen. Vi utför på vårt bruk ungefär 100 000 nippelsmörjningar per år. Om vårt smörjarkollektiv gör ett mänskligt sett mycket bra jobb och inte missar mer än en nippel på tusen så har vi ett statistiskt utfall av 100 missar per år. Dessa missar kan antas kosta en miljon i ökade underhållskostnader och förlorad produktion. Vi har alltså ett problem!

Med dagens säkerhetsnivå kostar missarna en miljon. Minskar vi osäkerheten tio gånger kostar missarna hundra tusen per år och minskar vi osäkerheten hundra gånger så är kostnaden nere på tio tusen kr per år vilket är en acceptabel nivå.

Hur minskar man då osäkerheten hundra gånger?

ÖVERSMÖRJNING, LÖSNING ELLER PROBLEM? Om vi smörjer dubbelt så ofta så kan vi missa nån smörjning här och där utan att det får några följder, för då blir ett missat lager ändå smort i tid nästa gång. Om vi missar ett lager av tusen slumpmässigt, så är risken för att samma lager missas två gånger i rad, inte större än

$1:1\ 000 \times 1:1\ 000 = 1:1\ 000\ 000$ alltså bara en på miljonen.

Smörjning med halva det "optimala" intervallet är alltså en lösning på problemet med slumpmässigt missade smörjningar.

MEN DÅ ÖVERSMÖRJER VI VÅRA MASKINER! Översmörjning anses vara en av de största orsakerna till att fettsmorda lager skadas, och smörjning med halverade intervall är då både en arbetskrävande och dålig metod.

En bättre lösning: Systemstöd för kontrollfunktionen.

Smörjaren får ett hjälpmedel i sin hand som under rondan visar vilka smörjpunkter som ska smörjas och hur mycket fett varje lager ska ha. När smörjningen utförs läser hjälpmedlet automatiskt av smörjpunktsnummer och tidpunkt samt mäter och registrerar inpumpad fettmängd och lagrar uppgifterna. Om smörjaren trots detta missar någon smörjning så upptäcker han det vid intankningen av smörjronden efteråt och kan gå ut och smörja dom återstående punkterna så att rondan kan avslutas. Inte en enda miss kan längre slinka igenom, det ser yrkesmannen/kvinnan till!

Säkerheten är då inte längre personberoende utan kan upprätthållas fullt ut även av sjuk- och semesterersättare. Automatiken registrerar vad som faktiskt i verkligheten smörjs, samt när och hur. Smörjaren ser på bildskärmen vad som blev utfört och vad som återstår och fortsätter smörja tills inget mer återstår.

Vi kommer då faktiskt att ha en smörjning som statistiskt sett är säkrare än solen i Sahara. Det kommer vi att tjäna pengar på, gång på gång på gång...!

SYSTEMBESKRIVNING. Det system som motsvarade våra krav var ett RFID-baserat handsmörsystem där varje smörjpunkt förses med en speciell smörjnippel med påbyggd transponder. Fettmätaren har en



Med ett datoriserat fettmätningssystem kan många mänskliga misstag i smörjningen undvikas och mycket pengar sparas.

inbyggd antenn som kommunicerar med transpondern. Fettmätaren innehåller förutom en RFID-enhet med tillhörande antenn även en mätmodul som mäter den fettmängd som passerar mätaren.

Dessutom har mätaren intelligens och lagringskapacitet. Hela systemet styrs av en dator som i vårt fall hanteras av smörjarna själva. Fettmätaren kopplas till datorn över kommunikations- och laddningsenhet.

HUR GÅR DET TILL? Då smörjaren skall smörja, laddar han ner den aktuella smörjrundan i fettmätaren varefter han går runden och utför uppdraget. Vid varje smörjpunkt visar mätaren hur mycket fett smörjpunkten ska ha och mäter och registrerar hur mycket den får tillsammans med tidpunkten. När han kommer tillbaka kopplar han åter fettmätaren till datorn och trycker på knappen så överförs den information som lagrats under smörjningen. På dataskärmen visas omedelbart statusen för rondens smörjpunkter i form av en lista med olika färger på smorda och osmorda punkter.

EKONOMIN. Vad den förhöjda säkerheten får för följder för ekonomin på beror på tre faktorer, nämligen:

- Dagens felfrekvens (mänskliga faktorn)
- Den fysikaliska konsekvensen av fördubblade smörjintervall (missarna). Ju tätare våra smörjintervall är satta desto större blir konsekvenserna.
- Hur stor översmörjning som försvinner när vi vågar smörja med optimala intervall och doser.

Den första faktorn är en svårbedömd person- och organisationsberoende faktor, som vi bara vet en sak säkert om - det är att den är större än noll (0).

Jag har i mina kalkyler antagit den till 1:1 000 men jag tror att den är större för de flesta bruk. Med det nya systemet kommer den att minska med minst två tiopotenser det vill säga felfrekvensen kommer att bli mindre än 1:100 000.

Den andra faktorn är mera lättbedömd då den bara beror på de obehagliga naturkrafter som verkar nedbrytande på smörjmedel och lager.

Jag har satt den till 1:3 det vill säga jag har antagit att ofullständig smörjfilm hinner uppstå i en tredjedel av dom arbetande lager som blir missade. Dessa får ju gå en period till med det gamla fett. Förmodligen är även denna siffra i underkant.

I praktiken innebär detta att vi kan undvika åtminstone ett 30-tal förtida lagerskador varje år genom att radikalt minska den mänskliga faktorn. ($100\ 000 \times 1:1\ 000 \times 1:3 = 33$)

Den förbättrade driftsäkerheten och de sänkta underhållskostnaderna kan uppskattas till någon miljon kronor per år samtidigt som detta också medför minskad miljöbelastning (minskad förbrukning av fett och därigenom minskad avfallshantering). Till detta kommer vinsterna av en reducerad översmörjning som bland andra SKF i dag bedömer som en av de största orsakerna till lagerskador i vår typ av industri. Om SKF har rätt så kan vi också tjäna någon miljon per år på reducering av översmörjningen. Investeringen för hela fabriken blir ca 1,5 MSEK vilket innebär en kort återbetalningstid.