

Productiesnelheid optimaliseren via data van een conditioningsysteem

(03-05-2013)

Door kritische parameters van productiemachines continu op te volgen kan men de nodige onderhoudsacties op gepaste wijze uitvoeren en optimaliseren. De data van een conditioningsysteem (CM) kan echter ook succesvol gebruikt worden om de productiesnelheid te optimaliseren. Dit wordt geïllustreerd via een toepassing met goedkope temperatuursensoren.

Condition-monitoringsysteem (CM)

Door kritische parameters van productiemachines continu op te volgen kan men niet alleen onderhoudsacties uitvoeren wanneer nodig, maar deze ook optimaliseren. Zo kunnen machinebreuken en zeer kostelijke onvoorziene machinestilstanden vermeden worden.

De toestand van een machine continu online observeren geeft een extra toegevoegde waarde ten opzichte van een intermitterend CM. Omdat cruciale data (bijv. piekbelasting) soms niet geregistreerd wordt, is een intermitterend CM vaak ontoereikend om mogelijk falen te voorspellen.

Dankzij de continue prijsdaling van sensoren komen online programma's voor CM ook binnen het bereik van de machinebouw. Met deze programma's kan de toestand van machines geobserveerd worden en kunnen de nodige acties ondernomen worden. Door de komst van deze programma's verandert de manier waarop bedrijven hun onderhoud uitvoeren drastisch.

Van het traditionele toepassen van CM voor preventief onderhoud...

Het klassieke doel van een CM is plotse machinebreuken, en dus ook zeer kostelijke ongeplande machinestilstanden, vermijden. Het betreft bijvoorbeeld het stilleggen van de machine wanneer de temperatuur te hoog wordt (en er oververhitting dreigt). Het onmiddellijk gevolg van het stilleggen van de machine is een verlies aan productie en productiecapaciteit.

... naar de toepassing van CM voor productieoptimalisatie

Het is mogelijk om het toepassingsgebied van een CM uit te breiden van 'het vermijden van onverwachte machinestilstanden' naar 'het maximaliseren van de productiecapaciteit'. Hiertoe wordt de beschikbare CM informatie (bijv. afkomstig van temperatuursensoren) gebruikt door de controller van de machine om de productiesnelheid te optimaliseren, zodat er net geen overbelasting optreedt en men dus continu kan blijven doorwerken. Op deze manier kan de operationeel beschikbare productiecapaciteit gemaximaliseerd worden.

Industriële case study

In het kader van het SBO-project 'Prognostics for Optimal Maintenance' werd een concrete case uitgewerkt rond de nieuwe mogelijkheden om via CM productieoptimalisatie te realiseren. Het uiteindelijke doel was te illustreren dat de sensorinformatie van een CM ook kan aangewend worden voor productieoptimalisatie.

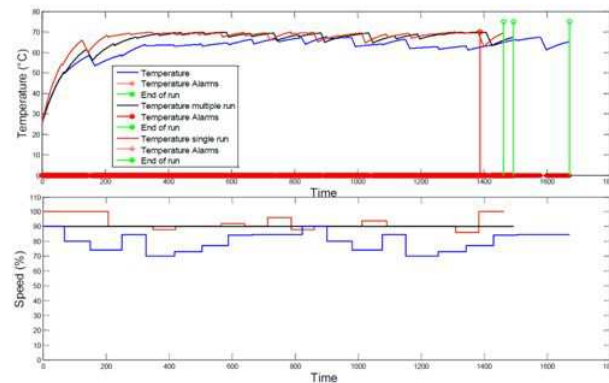
Deze case betreft een machine voor de verwerking van staaldraad. Bij deze machine mag de temperatuur van kritische machineonderdelen een maximumwaarde (in dit geval 70 °C) niet overschrijden. De optredende temperatuur is direct gelinkt aan de machinesnelheid.

De productieoptimalisatie bestaat er in de maximale productiesnelheid voor te stellen waarmee de machine tijdens de huidige en/of de volgende cycli kan draaien zonder risico op oververhitting. Hierbij wordt rekening gehouden met de begintemperatuur en het aantal nog af te werken cyclussen van de beschouwde tijdshorizon.

Er werd gerekend volgens twee optimalisatiestrategieën: 'run by run' en 'multiple runs'.

- **De 'run by run'-strategie** (rode lijn in onderstaande figuur)
 Volgens deze strategie wordt de optimale snelheid voor de volgende run berekend op basis van de begintemperatuur en de tijdsduur van de volgende productierun. Na elke run wordt de optimale snelheid opnieuw uitgerekend en aangepast aan de nieuwe begintemperatuur.
- **De 'multiple runs'-strategie** (zwarte lijn in onderstaande figuur)
 Hier wordt de snelheid geoptimaliseerd in functie van de reeks productiecyclussen die voorzien zijn in de beschouwde tijdshorizon. Alles wordt in één keer geoptimaliseerd en men produceert in de daaropvolgende cycli met steeds dezelfde geoptimaliseerde snelheid. Indien de werkelijk gemeten temperatuurmeting na de run afwijkt van de gesimuleerde temperatuur kan men na elke run natuurlijk ook een herberekening doen die daar rekening mee houdt.

Er werden simulaties uitgevoerd volgens beide optimalisatiestrategieën en het resultaat daarvan wordt voorgesteld in onderstaande figuur. Merk op dat de temperatuur tussen twee runs telkens een beetje daalt ten gevolge van een natuurlijke afkoeling van de machine.



Simulatie van de productie zonder en met optimalisatie van de werkingssnelheid

Verdere toelichting bij de figuur:

- **Blauwe lijnen: machine zonder optimalisatie**
 De snelheid (onderste grafiek) wordt door de operator conservatief ingesteld zodat er geen temperatuuroverschrijding zou zijn (bovenste grafiek). Volgens de simulatie duurt de af te werken productie 1.700 min.
- **Rode lijn: 'run by run'-strategie** (werken met een snelheid die na elke run aangepast wordt)
 Er wordt gestart met de maximaal mogelijke snelheid (zie onderste grafiek), waardoor de temperatuur snel oploopt tot (bijna) aan de maximumtemperatuur van 70 °C. Daarna wordt, op basis van de voor elke nieuwe run gemeten begintemperatuur,



Nieuws

Made Different wil 500 bedrijven transformeren tot...

CICI steunt innovatieve samenwerkingen met...

Essentiële skills voor technologieondernemers: de...

Agenda

23 mei 2013 | Workshop - Laat Smart Innovator je...

24 May 2013 | Workshop - Value Stream Mapping and...

24 mei 2013 | Opleiding - Elektronische...

ACTUELE ARTIKELN

Productiesnelheid optimaliseren via data van een conditioningsysteem (03/05/2013)

Goedkope temperatuursensoren kosteneffectieve oplossing voor condition monitoring van lagers (17/05/2013)

Elektrische energieopslag en -recuperatie bij machines in de praktijk (30/09/2011)

- Verbindingstechnologie Metalen
- Nanomaterialen Plaatbewerking
- Oppervlaktevoorbereiding Nieuwe technieken Keramische materialen
- Andere Sensoren Mechatronic
- Composieten en hybriden
- Productieautomatisering Verspaning
- Thermische behandeling
- Kunststofverwerking Textiel
- Onderhoud Kunststoffen
- Intelligente Materialen Lasertechnologie
- Microbewerking Giettechnologie
- Meettechniek & Kwaliteit Thermisch lassen en solderen Oppervlakte technologie

VERWANTE ARTIKELN

[Verkeersongevallen door ijzel voorkomen](#)

[Enkele intelligente voorwerpen](#)

geëvalueerd wat de maximum snelheid mag zijn om de 70 °C niet te overschrijden.

Volgens de simulatie duurt de af te werken productie 1.480 min.

- **Zwarte lijn: 'multiple runs'-strategie** (werken op constante snelheid)
Gedurende de hele productie werd een constante toegepaste snelheid van 90 procent toegepast en de temperatuur liep in de aanvangsfase iets trager op dan bij de 'run by run'-strategie.
Volgens de simulatie duurt de af te werken productie 1.500 min. Dit is net iets langer dan bij de 'run by run'-strategie, waarin de productiesnelheid na elke run wordt geoptimaliseerd. De 'multiple run'-strategie zorgt er voor dat de temperatuurlimiet nooit overschreden wordt, maar de 'run by run'-strategie zal het systeem, vooral bij de eerste runs, sneller tot op de limiettemperatuur brengen. De opgelopen achterstand in productiviteit wordt volgens de simulatie bij de 'multiple run'-strategie net niet voldoende gecompenseerd. Dit is een 'kleine prijs' die betaald wordt als gevolg van de bijkomende randvoorwaarde om steeds dezelfde productiesnelheid te draaien. Een mogelijke verdere optimalisatie is om de productiesnelheid continu bij te stellen via adaptieve controle in plaats van de snelheid 'run by run' bij te stellen.

Een machine die gebruik maakt van één van beide optimalisatiestrategieën is dus duidelijk sneller klaar met de productie dan diezelfde machine zonder computerondersteunde optimalisatiestrategie.

Dit onderzoek toont aan dat er, dank zij deze simulatietechniek, een belangrijk potentieel is voor het realiseren van een productieverhoging. Een volgende stap in het onderzoek is het koppelen van deze simulaties aan een fysisch producerende machine, waarbij de werkelijk opgemeten temperatuur na elke run (of zelfs continu) teruggekoppeld wordt aan de sturing. Deze aanpak is generiek en kan toegepast worden op een brede waaier van mogelijke productiemachines.

Deze studie werd uitgevoerd binnen het kader van het SBO-project 'Prognostics for Optimal Maintenance (POM)' met de financiële steun van het IWT.

Verwant artikel

- Techniline 02.12.2011 - [Robuuste voorspelling van catastrofaal falen van uw productiemachine dankzij continue condition monitoring](#)

Bronnen

- www.pom2sbo.org
- www.comadem2013.net (bijdrage in voorbereiding tot Comadem op 11-13 juni, Helsinki)

Dit artikel kwam tot stand met de steun van het IWT.

Contactpersoon: FMTC, Abdellatif Bey-Temsamani
E-mail Abdellatif.Bey-Temsamani@fmtc.be
Tel. +32 498 91 94 20



Contactpersoon: FMTC, Andrei Bartic
E-mail andrei.bartic@fmtc.be
Tel. +32 498 91 94 02

Contactpersoon: Sirris, Paul Lamsens
E-mail paul.lamsens@sirris.be
Tel. +32 498 91 93 30 Fax +32 16 32 29 84

Mijn antwoord/mijn reactie

Abdellatif Bey Temsamani Flanders' Mechatronic Technology

Reageer nu

 Print  Mail

[Help](#)