

Förslag till examensarbete

Modellering och optimering av fyllnadsgrad i skip

Bakgrund

I gruvindustrin används skippar (malmhissar) för att transportera krossat material från underjordsnivå till markytan. Fyllnadsgraden i skippen har stor påverkan på produktivitet, energianvändning och slitage i anläggningen. I praktiken varierar fyllnadsgraden beroende på materialets egenskaper, särskilt partikelstorleksfördelning (PSD), materialflöde samt hur fyllningen styrs i tid och rum.

Traditionellt dimensioneras och körs fyllningen ofta med fasta parametrar eller enkla heuristiker. Detta riskerar att ge suboptimal fyllnadsgrad, ökad variation och onödigt slitage. Samtidigt finns i moderna anläggningar god tillgång till procesdata och styrsystem (DCS/PLC), vilket öppnar för mer modellbaserad och reglertekniskt grundad optimering.

Det finns därför ett behov av att bättre förstå sambandet mellan partikelstorleksfördelning, materialbeteende och faktisk fyllnadsgrad, samt att utveckla metoder för att aktivt styra fyllningsförloppet.

Motivering

En förbättrad och mer robust fyllnadsgrad kan ge flera industriella nyttor:

- ökad transportkapacitet utan mekaniska modifieringar
- minskad energiförbrukning per transporterad ton
- jämnare drift och minskat slitage
- bättre beslutsstöd för operatörer och processingenjörer

Ur ett reglertekniskt perspektiv är problemet intressant eftersom fyllningen utgör ett dynamiskt, delvis stokastiskt system med begränsad mätbarhet. Sambandet mellan PSD och packningsgrad är icke-linjärt och tidsberoende, vilket gör traditionell styrning utmanande men samtidigt öppnar för modellbaserade angreppssätt.

Mål och leverabler

Examensarbetets övergripande mål är att analysera och modellera skipfyllning ur ett reglertekniskt perspektiv samt föreslå en strategi för att styra fyllningen så att fyllnadsgraden optimeras.

Projektet förväntas leverera:

1. En litteraturoversikt över relevant forskning inom området
2. Datadriven och/eller fysikbaserad modell för fyllnadsgrad
3. Förslag på styrstrategi för optimerad skipfyllning
4. Simuleringsresultat som visar potential och begränsningar
5. Rekommendationer för industriell implementering
6. Rapport och redovisning av resultat på Optimization och på universitet.

Detta examensarbete utförs på vårt kontor i Luleå. Optimization ska allokera en handledare för att överse arbetet och erbjuda ersättning efter godkänd presentation. Projektets omfattning kan anpassas för en eller två studenter.

Kontakt: stefan.bjorklund@optimization.se

#reglerteknik#simulering#gruvindustrin