

Onwikkeling van 'n energiemaatstafmodel vir platinumgroepmetaal verkleiningskringe

E van Moerkerken, B Pascoe

Sentrum vir Navorsing en Voortgesette Ingenieursontwikkeling, Noordwes-Universiteit, Suid-Afrika
Korresponderende outeur: Erik van Moerkerken **E-pos:** erikvm10@gmail.com

Developing an energy benchmarking model for platinum group metal communiton circuits: The research aims to develop an average and frontier, energy benchmarking model for communiton circuits at platinum group metal (PGM) concentrators. The models are developed using input variables strongly correlated to the energy consumption of the circuits. The variable's effect on the energy consumption can be measured and used to predict the energy consumption based on the input variables.

Die mynbedryf is 'n beduidende bydraer tot Suid-Afrika se bruto binnelandse produk (BBP), maar het die afgelope tyd verskeie uitdagings in die gesig gestaar, insluitend die aansienlike verhoging in energietariewe. Die verwerking van platinumgroepmetale (PGMs) vereis hoë energieverbruik vir ertsbreek deur van verkleiningskringe en smelting gebruik te maak en wat gewoonlik die gebruik van elektriese oonde insluit.

Die navorsing beoog om 'n energiemaatstafmodel vir verkleiningskringe by PGM-konsentrators te ontwikkel deur metrieke en data-analise te gebruik om die werkverrigting van hierdie verkleiningskringe te assesser. Die aard van die navorsing vereis dat twee navorsingsmetodes in die metodologie ingesluit moet word. Omdat die navorsing op werklike PGM-verkleiningskringe fokus, word 'n gevallestudie benadering benodig. Verder word 'n kwantitatiewe metode ook benodig om die korrelasie te bepaal tussen die energieverbruik van die verkleiningskringe en insetveranderlikes soos ertsvoer, meulmassa en voerwater. Deur gebruik te maak van die veranderlikes wat sterk korreleer word twee energiemaatstafmodelle ontwikkel, naamlik 'n gemiddelde- en 'n grensmaatstafmodel. Die uitwerking van die veranderlikes op die energieverbruik van die verkleiningskringe kan dus deur die ontwikkeling van enkel- of meerveranderlike regressiefunksies voorspel word. Die funksies is ontwikkel vir die drie algemene dele van verkleiningskringe, naamlik die primêre vergruissstelsel, en die primêre en sekondêre meule.

Die vergelyking tussen die voorspelde en die werklike waardes bepaal die akkuraatheid van funksies en word gebruik om die regressiemodelle te verifieer. Die resultaat is 'n gemiddeldemaatstafmodel wat ontwikkel is deur gewone kleinste-kwadratemetode. Vanaf die gemiddeldemaatstafmodel word die grensvergelykingsmodel ontwikkel deur van die gekorrigeerde gewone kleinste-kwadratemetode en stogastiese grensontleding gebruik te maak.

Die twee maatstawwe word gebruik om 'n simplistiese puntstelsel te ontwikkel wat vir die prestasie van die verkleiningskring 'n punt sal toeken in vergelyking met ander verkleiningskringe, of bestaande prestasierangskikkings, of dieselfde verkleiningskringe as vir vorige maande van operasie. Addisioneel sal die puntstelsel behulpsaam wees om dele van die verkleiningskring te identifiseer wat onderpresteer en sodoende die hele verkleiningskring verbeter deur die verbetering van kleiner dele van die kring.

Daar is gevind dat die twee modelle akkurate voorspellings van die energiegebruik van die verskillende dele van die verkleiningskringe gee. Alhoewel die grensverlykingsmodel beter presteer het met gebruik van stogastiese grensontleding, as met die gekorrigeerde gewone kleinste-kwadratemetode. Beide puntstelsels het die verkleiningskringe relatief akkuraat rangskik met die minderheid verskille in vergelyking met hulle intensiteitsrangskikking.

Die ontwikkelde modelle kan gebruik word om areas te identifiseer waar die verkleiningskringe onderpresteer deur dit met industriestandaarde en -praktyke te vergelyk. Daarna kan verbeterings aan die verkleiningskringe aangebring word wat tot energiebesparings en verminderde koolstofvrystellings kan lei sowel as verminderde energie-intensiteit. Daar is ook geleentheid om hierdie modelle toe te pas om finansiële beplanning rondom die verkleiningskringe te doen.

Nota: 'n Seleksie van referaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 23-24 Oktober 2023, Universiteit van Pretoria. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie); Dr Jean van Laar (Sentrum vir Navorsing en Voortgesette Ingenieursontwikkeling, Noordwes-Universiteit); Prof Marilé Landman, Dr Danie Pienaar en Dr Frikkie Malan (Departement Chemie, Universiteit van Pretoria); Mnr JW Hurter (Departement Plant- en Grondwetenskappe, Universiteit van Pretoria).