

Título: Automação do sistema de evaporação de água do caulim para diminuição das perdas de eficiência no processo

Autor(es) Altino dos Santos Fonseca; Max Ricardo Pantoja Trindade; Raimundo Barbosa Lopes; Wellington Jose F. de Lima

E-mail para contato: wellington.lima@estacio.br

IES: ESTÁCIO BELÉM

Palavra(s) Chave(s): Malha de Controle, Evaporadores, Caldeiras, Manutenção, Produção

RESUMO

Esta pesquisa aborda a implantação de uma solução de controle em uma mineradora no Pará. A empresa é constituída de mina, planta de beneficiamento e terminal portuário, onde estes últimos estão localizados em Barcarena, município situado a 40 quilômetros, em linha reta de Belém (PA). O transporte de caulim via mineroduto é realizado através de bombeamento de deslocamento positivo e, para esta operação, é necessário a adição de água ao caulim a fim de facilitar o seu transporte pelo mineroduto. Quando o minério chega a outra extremidade, é necessário retirar o excesso de água antes de o caulim ser disponibilizado para embarque. Este processo é denominado de evaporação e extração dos vapores. O processo de evaporação é composto basicamente de caldeiras, evaporadores e trocadores de calor, sendo as caldeiras responsáveis pela produção de vapor através da queima de óleo combustível em suas fornalhas, que transformam a água em vapor de alta pressão. O vapor é canalizado via tubulações até os trocadores de calor dos evaporadores, onde ocorrerá a troca de calor com o minério caulim, causando a evaporação da água contida no minério. Devido necessidade de aumento de disponibilidade da planta, foram realizadas modificação no layout das tubulações que interligam os evaporadores e caldeiras, obtendo a meta de aumento de disponibilidade do processo. No entanto, a modificação tornou o sistema de controle instável e, por uma decisão gerencial, o processo foi colocado em manual acarretando a diminuição da eficiência do processo, que passou a atingir um valor total de 37,55 kg/t (quilos de combustível por tonelada de água evaporada do minério), onde segundo o fabricante deveria ser da ordem de 33,0 kg/t. A pesquisa demonstrou que quando existe mais de uma caldeira interligada em um mesmo sistema de vapor, a melhor solução é a utilização de um único controlador, com uma lógica de distribuição que atue proporcionalmente no combustível de todas as caldeiras ao mesmo tempo. A nova proposta de configuração do controle optou em utilizar três caldeiras para suprir os quatro evaporadores, havendo a necessidade de novos valores para os blocos de controles PID. Para restabelecer o controle para automático, foi necessária a criação de uma malha de controle única, operando em modo automático, utilizando o método de Ziegler e Nichols, para parametrização do controlador PID (Proporcional, Integrativa e Derivativa) da nova malha. O novo projeto implantado atingiu os objetivos propostos de melhoria da eficiência do processo de evaporação de água do minério caulim, trazendo benefícios para à empresa. Através da implantação da nova configuração da malha de controle, o sistema ficou mais estável e confiável, impactando diretamente na diminuição do consumo de óleo combustível BPF, utilizado para queima nas caldeiras do processo, refletindo diretamente nos custos com insumo no processo de evaporação. Em relação a eficiência dos evaporadores houve uma melhora, antes a eficiência era de 37,55 kg de bpf por tonelada de água evaporada e após o retorno do funcionamento da malha de controle em automático, passou para 34,7 kg de bpf por tonelada de água evaporada. O consumo de óleo bpf, antes da melhoria era de 8.589.929,76 kg de bpf por ano, no entanto após a melhoria demonstrada nesta pesquisa o valor diminuiu para 7.990.737,87 Kg de bpf por ano, o que significa uma redução de 599.191,89 kg de óleo bpf por ano.