

INDÚSTRIA 4.0 – CONTROLE ON LINE DAS PROPRIEDADES DO SÍNER E PREPARAÇÃO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO*

*Eduardo de Oliveira Cabral¹
Elen Mancini Santi Paulettor²
Vinicius Calheiros³*

Resumo

Neste trabalho, a Eirich irá apresentar sua nova ferramenta para análise do síner integrada ao sistema de controle da sinterização. Para estabilização e controle contínuos e otimizados do processo de sinterização, o dispositivo QualiMaster MT1 extrai uma amostragem representativa totalmente automática e realiza a análise do material, garantindo portanto, qualidade de sinterização alta e estável. Os resíduos de mineração muitas vezes possuem uma proporção considerável de substâncias valiosas. Em complemento a este trabalho, apresentaremos também nossa tecnologia de mistura que permite a recuperação econômica desses rejeitos de mineração.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Síner; Reciclagem; Resíduos; Tecnologia de Mistura

INDUSTRY 4.0 - ON-LINE SINTER PROPERTIES CONTROL AND MINING TAILINGS PREPARATION

Abstract

At this paper, Eirich will present its new tool for sinter analysis integrated to the sintering control system. For stabilization and optimal, continuous control of the sintering process, QualiMaster MT1, a device was developed which guarantees fully automatic representative sampling and material analysis and thus a high and stable sintering quality. Mining tailings often has a considerable proportion of valuable substances. In addition to this work, we will also present our mixing technology that allows the economic recovery of these mining tailings.

Keywords: Industry 4.0; Sinter; Recycling, Tailings, Mixing Technology.

¹ Engenharia de Materiais, Pós-graduado em Administração, Vendas e Recursos Humanos, Gerente de Vendas, Eirich Industrial Ltda., Jandira, SP, Brasil.

² Comunicação Social: Publicidade e Propaganda, Publicitária, Analista de Marketing, Eirich Industrial Ltda., Jandira, SP, Brasil.

³ Engenheiro Mecânico, MBA em Gestão Comercial, Consultor Técnico Comercial, Eirich Industrial Ltda., Jandira, SP, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Controle on line das propriedades do sínter

Atualmente as palavras-chaves na indústria são automação e digitalização e é por esta razão que a Eirich desenvolveu uma nova geração de ferramenta de controle e análise de matérias-primas.

Ao processar misturas de sínter, os clientes relatam a necessidade de valores de resistência mais altos e maior permeabilidade, uma redução na adição de coque e um aumento na produção da planta de sinterização. Baseado em um índice de granulação perfeito dentro do misturador, até 60% dos minérios mais finos (pellet feed) podem ser usados no sínter sem diminuir a capacidade da sinterização.

Este dispositivo, desenvolvido para a estabilização e o controle contínuo e otimizado do processo de sinterização, garante amostragem representativa e análise de material totalmente automática e, portanto, a qualidade de sinterização alta e estável. Esta unidade, chamada de Eirich QualiMaster MT1, leva a um melhor desempenho no forno de sinterização.

1.2 Preparação de rejeitos de mineração

A tecnologia de mistura Eirich permite a preparação econômica de rejeitos que ainda contêm uma proporção considerável de substâncias valiosas - mesmo com diferentes teores de umidade. Para a recuperação de materiais, os rejeitos de minérios geralmente têm que ser misturados e granulados com um ou mais outros materiais.

A tecnologia de mistura Eirich torna possível processar materiais de todos os tipos e consistências, por exemplo, para produzir grânulos a partir de lamas, adicionando substâncias secas. Os aglomerados são desintegrados otimamente e o produto final possui uma qualidade de mistura muito alta, mesmo que produtos auxiliares, como produtos químicos, sejam adicionados na faixa de ppm. Além de misturadores por batelada, também são usados misturadores contínuos para essas aplicações. Uma vantagem da mistura contínua é que, em comparação com a operação em lote, os tempos de alimentação e descarga não são necessários. Misturadores menores e com menos potência de acionamento podem ser utilizados. A mistura contínua oferece benefícios significativos de processo e custo nesses casos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Objetivo

O objetivo do dispositivo é automatizar e digitalizar totalmente o processo de amostragem e alimentação dos dados resultantes nos sistemas de automação, eliminando a necessidade de processos manuais, combinando os dados com modelos de processo e sistemas especializados para maximizar a produtividade e a eficiência da planta de sinterização.

2.2 Materiais e métodos

A instalação de um sistema robótico

O robô de coleta de amostras e os sistemas de análise são instalados em um espaço fechado, localizado diretamente na correia transportadora de mistura de matéria-prima, onde o material é carregado na máquina de sinterização. O sistema robótico extrai automaticamente amostras exatamente do mesmo ponto no fluxo de material, o que garante uma preparação e análise de amostras totalmente padronizadas e consistentes.

As principais propriedades da matéria-prima de sinter são analisadas de forma eficiente em estações de análise individuais, enquanto amostras adicionais de sinter estão disponíveis para fins de teste adicionais.

Também é possível realizar a análise de outras propriedades do material, dependendo dos requisitos do processo.

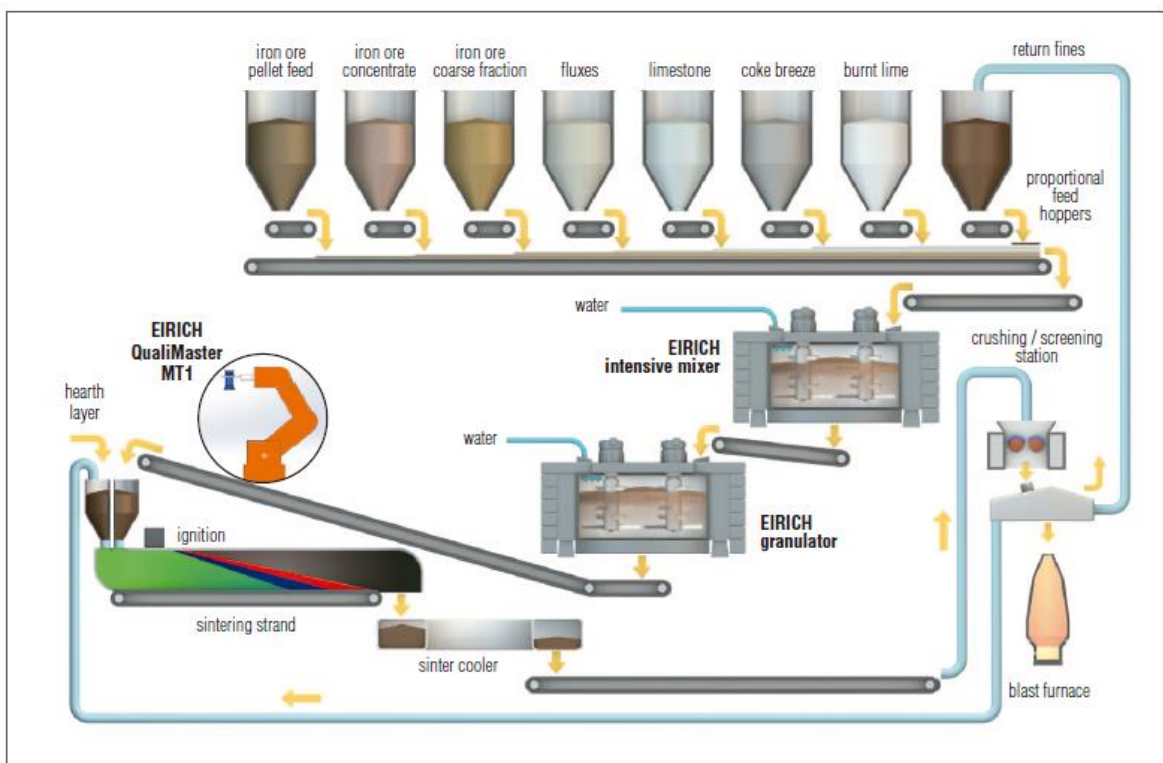


Figura 1: Sistema de preparação de Sinter com QualiMaster MT1

A preparação das amostras

A amostra completa é fornecida a um separador rotativo de amostras. Os copos de coleta de amostras individuais são completamente preenchidos em várias camadas. Quando são retirados pelo robô, todos os copos contêm o mesmo volume de material a granel.

O processamento dos dados

As amostras são retiradas automaticamente a cada 10 minutos. Os resultados das análises de todos os dados medidos são inseridos em um sistema de nível 2 para otimizar os parâmetros do processo.

O robô coloca várias amostras individuais em uma balança, uma após a outra, para determinar a densidade aparente. A amostra correspondente é subsequentemente colocada no dispositivo para medir a umidade ou a permeabilidade. Estações de medição adicionais podem ser facilmente incluídas.

Esse sistema permite ajustes corretivos imediatos e contínuos de diversos parâmetros do processo, como adição de água à matéria-prima de sinterização. O resultado é que a operação da planta de sinterização é otimizada constantemente.

Parâmetros analisados

- Teor de umidade
- Permeabilidade
- Densidade aparente

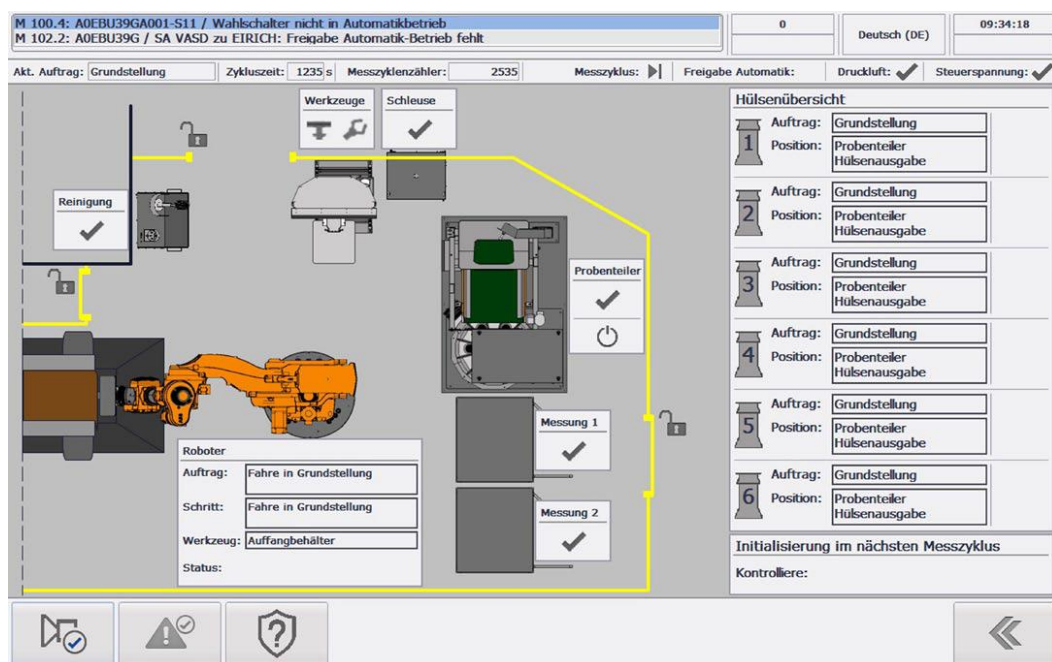


Figura 2. Interface do sistema de controle.

Operação contínua

A ferramenta de análise de material é extremamente robusta e é projetada para lidar com as extremas condições de trabalho de uma planta de sinterização, o que representa um passo à frente em termos de melhoria do controle do processo de sinterização para a produção de sinter de alta qualidade.

Design modular

Instalação modular significa que o sistema pode ser ajustado de acordo com os requisitos do cliente para amostragem, layout e tipos de análises desejadas.

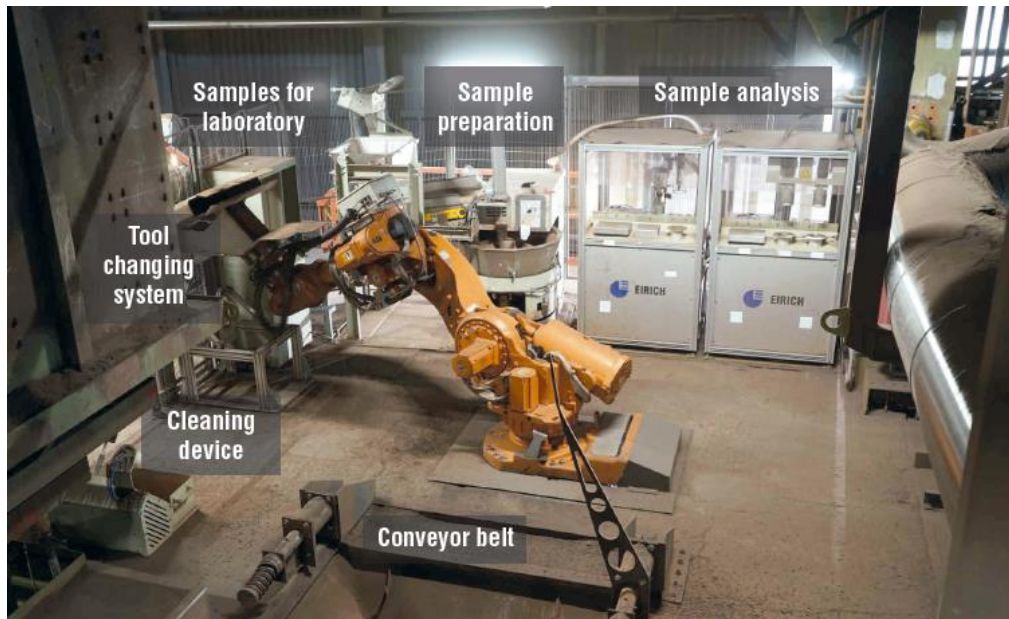


Figura 3: QualiMaster MT1

Principais benefícios

- Coleta de amostras padronizada
- Preparação e análise de amostras totalmente automáticas
- Maior segurança do operador
- Resposta rápida à alteração dos parâmetros do processo
- Maior flexibilidade na seleção de matérias-primas
- Maior produtividade da planta
- Alta e estável qualidade de sinterização
- Economia substancial de energia graças ao controle de processo otimizado

Reciclagem de resíduos em uma planta de sínter

Exemplo: Usina Siderúrgica Hüttenwerke Krupp Mannesmann

Após pesquisas, junto da Universidade Técnica RWTH Aachen e o instituto de Pesquisa SGA Liebenburg, foi esclarecido que:

- Os materiais contendo ferro podem ser reciclados na sinterização.
- A qualidade metalúrgica do ferro gusa não é afetada, devido ao material reciclado ser idêntico à da fórmula da mistura do sínter.

Objetivando a recuperação do ferro e redução de custos de descarte, esse estudo foi realizado, porém, no início da operação a adição direta desses pós para a sinterização, prejudicou a permeabilidade do leito da sínter, reduzindo consideravelmente a sua eficiência e produtividade.

Com essa constatação, a HKM instalou um processo de aglomeração piloto antes do retorno dos pós para a sínter. Os resultados obtidos foram tão convincentes que uma planta industrial foi elevada.

Muitos testes foram realizados com diversos sistema de mistura afim de estudar a eficiência de aglomeração dos materiais. A HKM compilou um catálogo de avaliação abrangente e testou em particular um Misturador Intensivo Contra Corrente EIRICH em comparação com um misturador horizontal de eixo único.

Os estudos demonstraram que o misturador EIRICH teve um desempenho superior em praticamente todos os critérios. As características mais importantes e pronunciadas foram:

- Qualidade da granulação
- Distribuição controlada do tamanho da partícula
- Absorção da água/umidificação
- Dissolução de pedaços maiores
- Autolimpeza permanente
- Desgaste

As seguintes matérias-primas são processadas:

- Poeira do gás de topo do Alto Forno, muito fina, úmida
- Poeira do despoeiramento, grossa e abrasiva (poeiras da planta do resfriamento de sínter, britagem e separação)
- Poeira da fundição, secas e finas
- Aglutinantes (cal, cimento, etc.)
- Água

Após os materiais serem pesados, são colocados no misturador para sua aglomeração. Os aglomerados, extremamente viscosos, são esvaziados em um Box-Feeder que os adiciona continuamente na esteira do processo de sinterização.

Como resultado operacional:

- A aglomeração dos pós melhora a permeabilidade da mistura de sinterização, o que conduz a um aumento na produção
- O conteúdo de pós no gás de despoeiramento no sistema de sinterização é reduzido
- As micropartículas contendo cobre nos pós provenientes do despoeiramento são aglomeradas, reduzindo o conteúdo de cobre na saída do gás e seu efeito catalítico na formação de dioxina.

3 CONCLUSÃO

As tecnologias modulares de medição e controle são altamente escaláveis (ou seja, de sistemas básicos a instalações altamente sofisticadas) e completam os sistemas de mistura e aglomeração para sinterização, garantindo que os dados obtidos

forneçam benefícios em termos de agilidade para tomada de decisões, alta produtividade e eficiência.

Para a reciclagem de resíduos, dispositivos de controle podem ser empregados principalmente para identificar níveis de minérios contidos nos materiais de descarte.

4 REFERÊNCIAS

1. Raw Mix Analyzer, Primetals Technologies - Austria GmbH, Order No. T01-4-N665-L2-P-V1-EN
2. QualiMaster MT1, Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG, M1926-0-en.
3. Revista Millennium Steel, 5/2004, Autor: Juergen Blatz
4. Revista MPT Internation, 1/2006, Autor: Christian Bartels-von Varnbüler, Michael Lemperle and Hans J. Rachner,
5. Arquivos Internos Grupo EIRICH.