

DESSULFURAÇÃO EM PANELA DE GUSA VIA PROCESSO DE INJEÇÃO COM LANÇA ROTATIVA⁽¹⁾

Márcio Moraes de Castro⁽²⁾
Jorge Lima de Siqueira⁽³⁾
Luciano Xavier Magalhães⁽⁴⁾
Carlos Luis Ribeiro⁽⁵⁾

Resumo

As exigências do mercado consumidor, quanto ao baixo teor dos elementos indesejáveis à composição química do aço com baixo custo operacional, tem levado as empresas siderúrgicas a procura de inovações em equipamentos de pré-tratamento de gusa.

A Insider, como uma das maiores fabricantes de lanças, pretende neste trabalho, inovar quanto ao método de injeção de pós .

Hoje, o método tradicional utiliza uma lança refratária dotada apenas de movimento vertical para a injeção de pós dessulfurantes. O processo proposto, a inovação consiste no movimento rotativo da lança, visando uma distribuição mais uniforme do material dessulfurante, com maior profundidade de injeção acarretando maior tempo de permanência no metal, redução do consumo e conseqüente redução dos custos.

Palavras Chave: Lança, Junta Rotativa, Dessulfuração.

(1) Contribuição Técnica ao XXXV Seminário de Fusão, Refino e Solidificação dos Metais 17 a 19 de maio 2004 Salvador - Bahia.

(2) Membro da ABM; Técnico Metalurgista, Diretor Comercial da Insider, Coronel Fabriciano – MG.

(3) Engenheiro Mecânico; Analista Técnico da Insider, Coronel Fabriciano – MG.

(4) Engenheiro Mecânico; Engenharia de Projetos da Insider, Coronel Fabriciano – MG.

(5) Engenheiro Elétrico; Gerente de Produção da Insider, Coronel Fabriciano – MG.

1.0 Objetivo

Na fabricação do aço, o pré-tratamento do ferro gusa antes do carregamento do convertedor é de fundamental importância para a melhor qualidade do aço a ser fabricado. A busca de eficiência nos processos de pré-tratamento resultou em novos procedimentos e inovações em equipamentos que aumentaram significativamente a qualidade final do aço. Para isso, um dos procedimentos da Siderurgia hoje, consiste na injeção de pós utilizando-se lanças refratárias e um gás de arraste, normalmente o nitrogênio ou argônio. O material é injetado no interior da panela contendo metal líquido, para que reações químicas ocorram fazendo a redução das impurezas. A lança refratária é dotada de movimento apenas vertical, onde a finalidade é a injeção dos pós a uma maior profundidade possível, com pressão e vazão limitada para evitar desgaste prematuro do fundo da panela e o transbordamento do ferro gusa.

O presente trabalho mostra a comparação qualitativa da injeção de pós, em um modelo de água utilizando-se uma lança com dois furos horizontais, dotada de movimento de rotação em torno seu eixo e de uma lança fixa.

2.0 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Foi utilizado para realização do estudo um modelo com água, sendo testado os dois tipos de lanças, onde pode ser observado, na figura 1, a lança fixa com um furo.



Figura 1 – Vaso com água e lança com furo vertical para simulação experimental.

Com a lança fixa há uma limitação na profundidade de imersão, afim de evitar desgaste prematuro no fundo da panela. Também a dispersão do material e o

borbulhamento ficaram concentrados em torno da lança, ficando várias regiões do vaso sem ser atingidos pelo material e aumentando o desgaste da lança.

A figura 2 mostra o vaso com água e a lança com dois furos.



Figura 2 – Vaso contendo água e a lança com dois furos horizontais para simulação experimental.

No segundo experimento com a lança rotativa pudemos observar uma maior dispersão do agente dessulfurante, aumentando seu tempo de permanência no metal, fato que será primordial na eficiência do tratamento. Houve também redução das áreas mortas do vaso. Verificou-se que a profundidade de imersão foi maior sem que o jato atingisse o fundo do vaso. Com o afastamento do borbulhamento espera-se uma melhor desempenho da lança, em função do menor desgaste por erosão.

2.2 Descrição do processo

O processo é composto basicamente dos seguintes itens:

- Lança refratária
- Junta Rotativa
- Carro sustentação da lança
- Moto redutor

O detalhamento do projeto poderá ser melhor compreendido através da seguinte descrição detalhada, em consonância com a figura 3 da lança refratária e do sistema de fixação da lança, mostrado na figura 4.

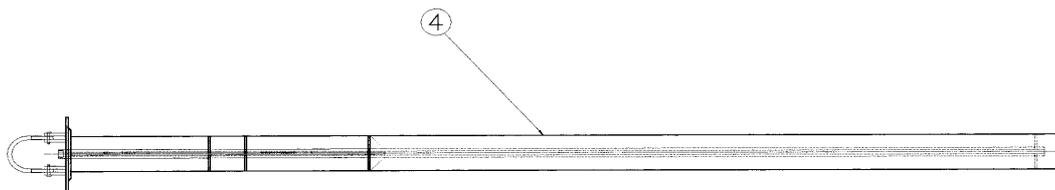


Figura 3 – Desenho da Lança refratária.

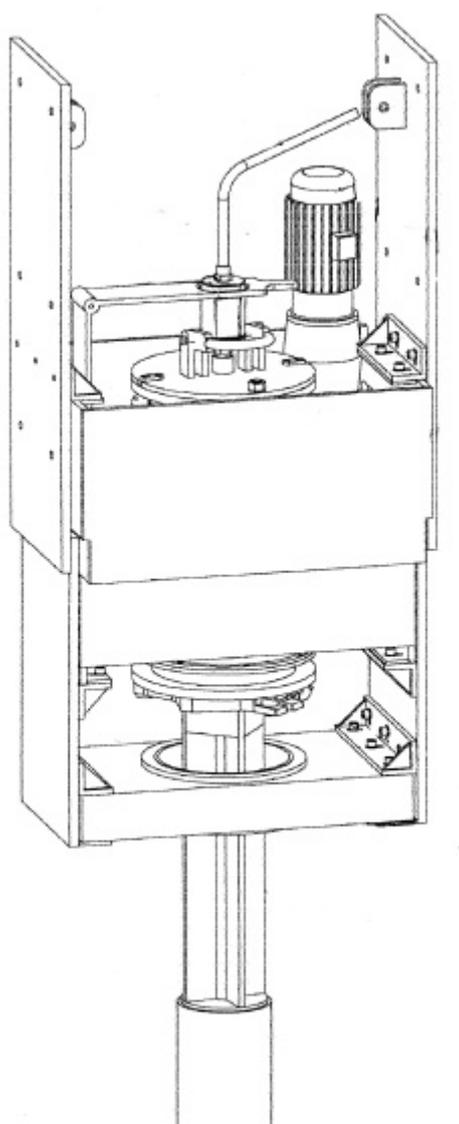


Figura 4 – Sistema de sustentação e giro da lança.

O teste de sopro giratório consiste em transformar energia elétrica em energia mecânica a fim de conseguir movimentos giratórios, deslocamento e elevação.

O sistema conta com uma junta rotativa permitindo que seja acoplado uma mangueira de injeção de pó e ou gás sem que a mesma venha a girar junto com a lança. A lança é revestida com refratário e possui dois orifícios na outra extremidade para injeção do pó, no fundo da panela de gusa.

O Moto-redutor é capaz de transformar energia elétrica em movimento mecânico de rotação controlado por inversor de frequência, que proporciona a regulação da

rotação da lança que será submersa dentro do banho de metal líquido através do movimento de descida do par de carros.

O moto-redutor está suportado por um par de carros de elevação que permite que a lança possa ser imersa no metal. Estes carros também possuem inversores de frequência que permitem o sincronismo dos mesmos e o controle da velocidade de subida e descida da lança.

O equipamento possui um sistema de fechamento rápido que proporciona uma troca rápida da lança refratária no caso de entupimento ou fim da vida útil da mesma.

A lança é montada no equipamento pela parte superior e fixada em dois pontos, um superior por chavetas que prendem o flange e outro inferior através do sistema de fechamento rápido.

Na parte inferior do conjunto caixa existe uma caixa revestida de isolamento térmico que impede que a temperatura da panela passe para o equipamento afetando a lubrificação das engrenagens e rolamentos.

A lubrificação do equipamento é executada através de pinos graxeiros localizados na parte externa do sistema permitindo a lubrificação sem ter que desmontar o equipamento.

Todo este equipamento é montado e alinhado de forma que o centro da lança coincida com o centro da panela. A lança deve ficar a uma distância de 300mm da sola da panela quando estiver no seu ponto máximo inferior e tem que estar a 1000mm fora da panela no seu ponto máximo superior, isto é obtido através dos limitadores de curso que interrompem a energia nos motores dos carros de elevação.

3.0 Resultados esperados

- Espera-se do novo processo:
- Maior profundidade de injeção, com maior região de atuação do agente dessulfurante.
- Melhor distribuição do agente, com maior tempo de permanência no banho com conseqüente redução do consumo.
- Utilização de menores valores de vazão e pressão .
- Elimina desgaste do fundo da panela.
- Menor agitação da superfície do banho, reduzindo perda de temperatura.
- Menor tempo de tratamento devido à cinética das reações ser favorecida.
- Energia de agitação bem superior à dos outros processo além de obter uma evolução na zona de reação.

DESULPHURIZATION OF PIG IRON IN LADLE, VIA PROCESS OF INJECTION WITH ROTATING LANCE

Summary

The demands of the customers to reach to the lowest possible contents of undesirable elements in the chemical composition of the steel, using low operational costs processes, has caused the steel mills around the world to search for innovations in the pig iron pre-treatment equipments.

With the presentation of this work, INSIDER, one of the largest manufacturers of lances in Brazil, intends to innovate the existing powder injection methods.

Nowadays, the traditional method consists of a refractory lance that creates a vertical flow in the injection of desulph powders. In the proposed process, the innovation is the rotating movement of the lance – with the objective of a more uniform distribution of the desulphurizing agent, deeper into the ladle – resulting in a longer permanence time in the hot metal, decrease of consumption and, consequently, reduction of costs.

Key words: Rotating Injection, Desulphurization, Pig Iron Ladle.

Paper submitted to the XXXV Steelmaking Seminar of ABM – May 17 to 19th of 2004 – Salvador – BA – Brazil