

SISTEMA SUPERVISÓRIO DE TEMPERATURA DE ROLAMENTOS DE MANCAIS DE ENCOSTO DO LAMINADOR DE TIRAS A QUENTE DA CSN ⁽¹⁾

Sebastião José Furtado de Azevedo ⁽²⁾

João Carlos dos Santos ⁽³⁾

Luiz Cláudio Siqueira de Almeida ⁽⁴⁾

Carlos Renato Gomes ⁽⁵⁾

Marcelo Coutinho Romolo ⁽⁶⁾

Danilo Guelli Gonçalves de Oliveira ⁽⁷⁾

RESUMO

A constante evolução dos conceitos de manutenção garante nos dias de hoje um aumento considerável na utilização dos equipamentos nas empresas. A era do quebra e concerta já foi deixada para trás pela maioria das empresas focadas em produção com qualidade. Uma grande maioria trabalha de forma preventiva e introduz a cada dia a sofisticada técnica de manutenção preditiva. A CSN possui um laminador de tiras a quente com capacidade de 5,4 milhões de toneladas por ano e evolui a passos largos nos conceitos de manutenção preditiva para garantir a utilização do equipamento em busca da produção citada. O sistema de lubrificação dos mancais de encosto do laminador de tiras a quente da CSN não previa um supervisor de temperatura dos rolamentos e com isto, as falhas não eram detectadas no início. O presente trabalho mostra as ações implementadas no laminador de tiras a quente da CSN, visando obter total controle do sistema de lubrificação dos mancais de encosto para efetuar as intervenções de forma programada.

Através deste controle, a tomada de decisão de parada do laminador no caso de um alarme de temperatura alta em um mancal, saiu da mão do homem e ocorre automaticamente, interrompendo a extração de placas nos fornos. Este automatismo garante que o mancal seja trocado antes que seus componentes e cilindros de laminação sejam danificados.

Palavras-chaves: rolamentos; temperaturas; preventiva; preditiva.

⁽¹⁾ Trabalho a ser apresentado no 41º Seminário de Laminação.

⁽²⁾ Engenheiro Metalúrgico, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁽³⁾ Técnico de Desenvolvimento, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁽⁴⁾ Técnico de Desenvolvimento, Gerência de Manutenção da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁽⁵⁾ Técnico de Desenvolvimento, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁽⁶⁾ Técnico de Desenvolvimento, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁽⁷⁾ Gerente de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

1.0 - Introdução

O projeto do sistema de lubrificação dos mancais de encosto do laminador de tiras a quente da CSN foi idealizado com caráter informativo e não possuiu dispositivos de desarme, caso ocorra um aumento de temperatura do óleo que circula no interior dos mancais. O controle da temperatura do óleo é feito no sistema de retorno dos mancais por coletores de temperatura tipo bulbo de resistência. O óleo chega nos mancais com temperatura que pode variar de 38° à 42°C. A temperatura de retorno para tanque é de aproximadamente 55°C. Quando esta é atingida, soa um alarme de voz na cabine de operação, indicando qual posição do mancal que está aquecendo. Neste momento os técnicos de automação e oficina de cilindros são acionados para checar todo o sistema e identificar a causa do aquecimento.

Se a tomada de decisão em parar o laminador for demorada, os danos para os componentes do mancal em aquecimento são grandes, podendo inutilizá-los. Quando o aquecimento inicia no rolamento de mancal de encosto, o sistema de controle de temperatura é falho, pois a quantidade de óleo que circula no rolamento é de aproximadamente 04 litros. Antes de passar pelo sistema de medição, o óleo que lubrifica o rolamento se mistura com o óleo que faz a lubrificação do sistema bucha e luva do mancal que é de aproximadamente 65 litros, assim é feita a troca de calor e ao passar pelo sensor, apenas um leve incremento de temperatura é identificado. Constitui-se como objetivo principal deste trabalho, o estudo do automatismo do sistema de lubrificação dos mancais lubrificados a óleo de todo laminador de tiras a quente da CSN, bem como estudar e desenvolver um sistema de coleta direta de temperatura para o rolamento contido no mancal de encosto, tornando assim o sistema supervisorio de temperatura dos mancais de encosto confiável e decisório.

2.0 – Mancais Lubrificados à Óleo

Mancais lubrificados a óleo foram introduzidos nos anos 30 em aplicações de laminação. Os mesmos possuem excelentes performances e trabalham com altas cargas e altas velocidades de laminação. O laminador de tiras a quente da CSN possui cadeiras duo (dois cilindros) e cadeiras quadro (quatro cilindros). A Cadeira R#01 (duo) possui mancais lubrificados a óleo (bucha e luva). As Cadeiras R#2, R#3 e R#4 (quadro) possuem mancais de encosto lubrificados a óleo (bucha e luva) e mancais de trabalho lubrificados a graxa.

As cadeiras F1 à F7 (quadro), possuem mancais de encosto lubrificados a óleo (bucha e luva) e mancais de trabalho lubrificados a graxa.

A figura 01 exemplifica um mancal lubrificado a óleo que trabalha na posição inferior lado acionamento, bem como todos os seus componentes.

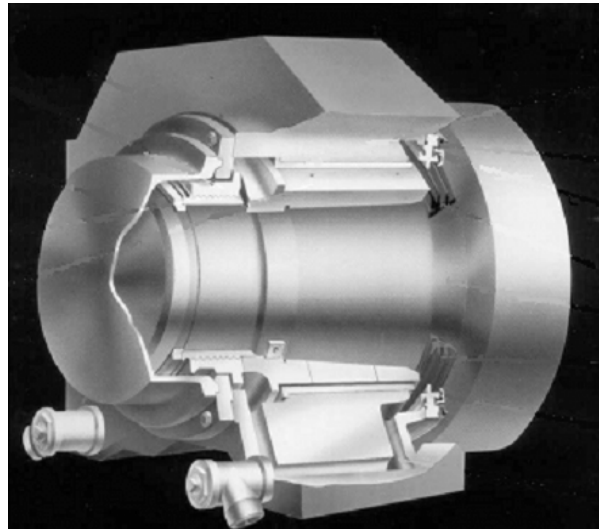


Figura 01 – Mancal de encosto lado acionamento

A figura 02 exemplifica um mancal lubrificado a óleo que trabalha na posição inferior lado operação, bem como todos seus componentes. Conforme ilustra a figura 02 , todos os mancais lubrificados a óleo que trabalham do lado operação possuem um rolamento lubrificado a óleo.

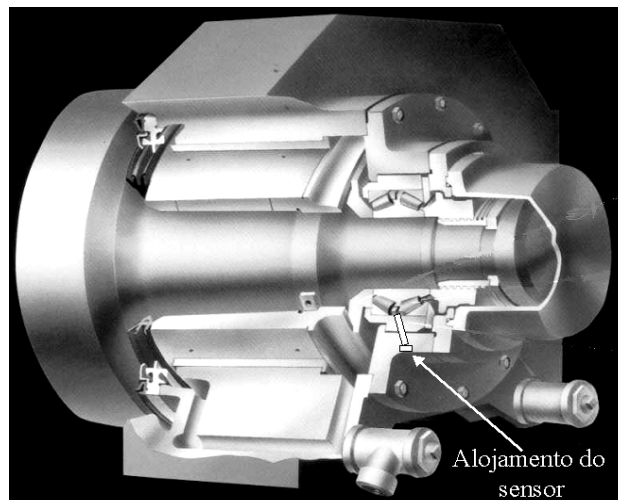


Figura 02 – Mancal de encosto lado operação

3.0 – Desenvolvimento

3.1 – Mancais

O mancal de deslizamento necessita de um filme de óleo lubrificante entre os elementos girantes. Este óleo passa por um controle rigoroso de propriedades e temperatura. O óleo lubrificante é bombeado para os mancais à temperatura de 38° à 42°C e após trabalho retorna ao tanque com temperatura na ordem de 55°C. Antes de retornar ao sistema, este óleo passa por filtragem e resfriamento o que o torna apto para recirculação no sistema de lubrificação. Para tornar o sistema de

supervisório de temperatura de mancais de encosto da CSN confiável, duas ações foram tomadas:

- Foi estabelecida uma temperatura que a partir da qual ocorre interrupção de extração de placas dos fornos. Esta temperatura é medida no óleo que retorna dos mancais. A temperatura de 70°C foi estabelecida como limite para que se garanta a integridade dos elementos internos dos mancais. Quando esta condição é atingida, o processo de laminação é interrompido automaticamente e faz-se a troca do mancal em aquecimento de forma preventiva.
- Instalado um ponto de coleta de temperatura na região de trabalho do rolamento. Um poço rosqueado reto foi introduzido na tampa do mancal de encosto, ficando com sua ponta entre as duas pistas de roletes cônicos do rolamento, conforme observado na figura 2. A partir desse projeto temos uma coleta de temperatura real do rolamento. Esta coleta é feita por um bulbo de resistência introduzido no poço. O sinal análogo é convertido em alarmes e posteriormente interrupção da produção. A temperatura limite para interrupção também é de 70°C. Quando esta temperatura é atingida, o processo de laminação pára automaticamente e o mancal onde o rolamento apresenta aquecimento é trocado de forma preventiva.

3.2 - Automação

O sistema supervisório de temperatura em mancais de encosto do laminador de tiras a quente da CSN vem passando por constantes melhorias com objetivo de torná-lo plenamente confiável.

Como já foi mencionado o sistema supervisório era somente de caráter informativo. A partir das ações implementadas com este trabalho o mesmo passou a ser decisório.

A informação de temperatura é coletada do mancal por um bulbo de resistência ilustrado na figura 03. Este, emite um sinal análogo que é convertido para sinal digital em um PLC. Esta informação é transformada em alarme visual, alarme de voz e interrupção de extração de placas nos fornos.

Atualmente a coleta de temperatura do óleo nos mancais de encosto é feita no retorno de óleo dos mesmos e no interior do rolamento (figura 02).

A temperatura de alarme é 55°C e a de interrupção de extração de placas é de 70°C. Neste intervalo os técnicos de automação são acionados para avaliar possíveis anomalias no sistema de coleta de dados. Após avaliação do pessoal da instrumentação, permanecendo o crescimento de temperatura, indica que o mancal gerador do alarme apresenta um princípio de falha. Então a linha de produção é parada e o cilindro de encosto no qual este mancal está montado é trocado. Após a troca do cilindro o sistema é liberado e o processo de laminação volta ao normal.

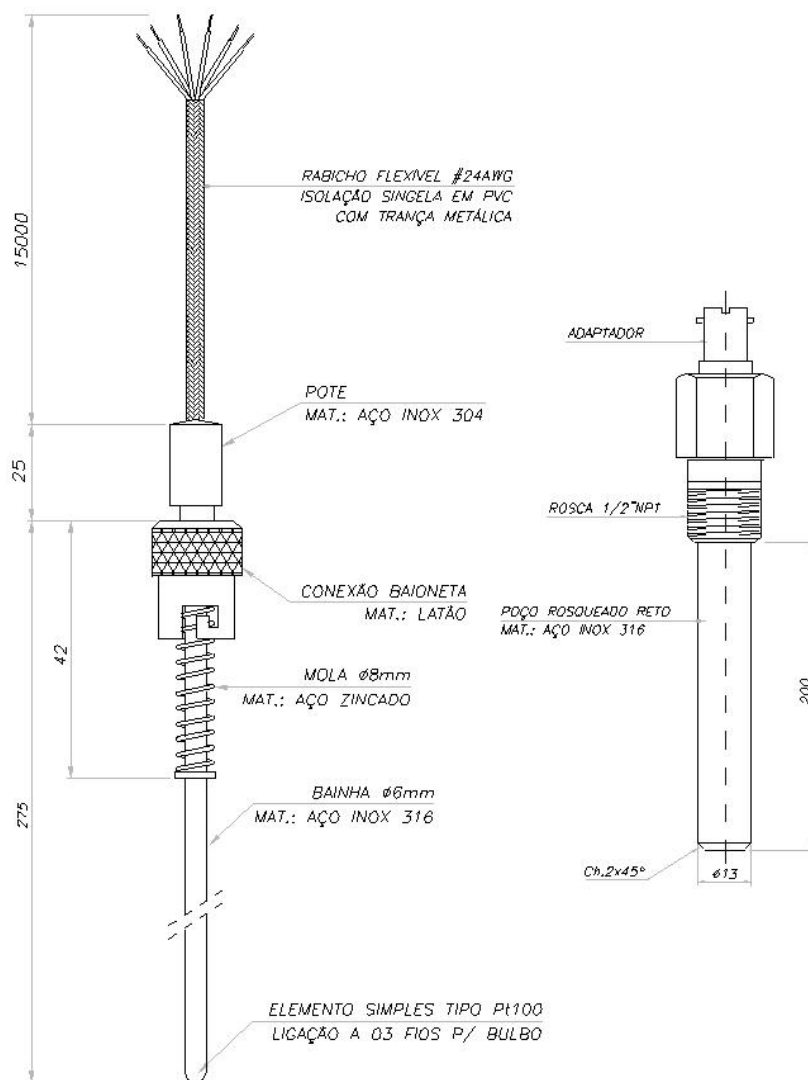


Figura 03 – Bulbo de resistência.

4.0 – Conclusão

As intervenções no processo produtivo a partir da implementação das ações citadas, passam a ocorrer de forma programada. Com o acompanhamento da evolução de temperatura dos mancais, pode-se determinar o melhor momento para intervenção. Mesmo que a intervenção seja realizada após a interrupção de extração de placas, ainda assim as perdas são minimizadas, pois todos os componentes do mancal envolvido no aquecimento são preservados. As paradas após falhas graves foram eliminadas. Além da intervenção no processo produtivo, geram a perda de todos os seus componentes. A temperatura de todos os rolamentos lubrificadas a óleo é monitorada continuamente.

5.0 – Bibliografia

[1] Morgan Construction CO, Manual para Mancais da Companhia Siderúrgica Nacional, Worcester, Massachusetts, 1964.

[2] Provenza, F. Prontuário do Projetista de Máquinas (1970). 4ª edição, Editora Técnica Protec.

[3] Ishikawa, K. Controle de Qualidade Total : à maneira Japonesa (1993). Editora Campos. Rio de Janeiro.

[4] Fuller, D. D. Theory and Practice of Lubrication for Engineers.

[5] Sims, R. B. The Causes of Gage Variation in Hot Strip Mills and Their Correction. Iron and Steel Engineer.

SUPERVISION TEMPERATURE SYSTEM FROM CSN HOT STRIP MILL BACK-UP BEARING ⁽¹⁾

Sebastião José Furtado de Azevedo (2)

João Carlos dos Santos (3)

Luiz Cláudio Siqueira de Almeida (4)

Carlos Renato Gomes (5)

Marcelo Coutinho Romolo (6)

Danilo Guelli Gonçalves de Oliveira (7)

ABSTRACT

The constant evolution from maintenance concepts give us a guarantees nowadays a considerable increase by using equipment from companies. In the break and repair time, it has been left back by most of the companies worried with production and quality. Most of the project works in a preventive way by introducing every day a sophisticated predictive maintenance technique. CSN has a Hot Strip Mill that reaches the capacity from 5,4 million tons per year and it develops with wide long steps to the predictive maintenance concepts to guarantee the use of equipment to reach such mentioned production. The lubrication system from CSN Hot Strip Mill back up bearing didn't preview a temperature supervisory close to then and so, all the flaws weren't detected in the beginning. The present project shows us the implemented actions in the CSN Hot Strip Mill, by seeking to obtain total controls from the back up bearing lubrication system to guarantee all the repair were done by right programmed way.

Through this control, we can take some decisions in case of high temperature alarm signal come from the back up bearing. In this time man can control it anymore and so, this procedure happens automatically, by interrupting the plates running from the furnace. This automatism guarantees the changing bearing before all your components and roll for rolling mill be damaged.

Word-keys: bearing; temperatures; preventive; predictive.

(1)Work project to be presented in the 41^o rolling mil Seminar.

(2) Metallurgical engineer , CSN Rolling Mill Management

(3)Development technical, CSN Rolling Mill Management

(4)Development technical, CSN Maintenance Management.

(5)Development technical, CSN Rolling Mill Management

(6)Development technical, CSN Rolling Mill Management

(7)CSN Roll Shop manager.