

UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DOS PRAZOS DE REPOSIÇÃO DE ROLAMENTOS PARA MANCAIS DE CILINDROS DE LAMINAÇÃO¹

João Carlos dos Santos⁽²⁾
*Sebastião José Furtado de Azevedo*³
*Carlos Renato Gomes*²
*Fausto Kunioshi*⁴
*Marcello Fernandes Groke*⁵
*Danilo Guelli Gonçalves de Oliveira*⁶

Resumo

A produção mundial de aços planos apresenta uma curva de evolução constante e a CSN está presente neste meio com foco de produzir aços competitivos no tocante a qualidade, prazo e custo. Neste contexto, as Oficinas de Cilindros têm o compromisso de abastecer os diversos laminadores com conjuntos de cilindros em quantidade, qualidade e prazo, mantendo-se assim, focada no objetivo da evolução da produção de aço de alto valor agregado. Entre os principais componentes de mancais para cilindros de laminação destacam-se os rolamentos, que individualmente correspondem a 60% do orçamento anual destinado ao reparo de mancais das Oficinas de Cilindros. Este trabalho tem como objetivo apresentar a solução encontrada pela Oficina de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional para a redução do prazo de reposição de rolamentos para mancais de cilindros de laminação.

Palavras-chave: Laminação; Cilindros; Rolamento.

USE OF ALTERNATIVE TECHNOLOGY TO REDUCE THE DELIEVERY TIME BY REPLACEMENT OF THE BEARING ROLL MILL

Abstract

The world-wide steel production presents a constant evolution curve and CSN is present in this means with focus by producing competitive steel according to the quality, delivery-time and cost. In this context CSN rollshop has the commitment to supply the several CSN rolling mills with sets of roll mill in amount, quantity, quality and delivery-time, keeping itself, working to the evolution of the steel production. Among the principal components of chock bearing to rolling mill stand out the bearing, that individually correspond to 60% of the annual budget destined to the repair the chocks of rollshop. This paper has as objective presents the solution researched by the CSN rollshop to reduce the bearing chock roll delivery-time replacement.

Key words: Rolling; Roll; Bearing

¹ Trabalho a ser apresentado no 43º Seminário de Laminação;2006,Curitiba;PR

² Técnico de Desenvolvimento, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

³ Engenheiro Especialista, Gerência de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁴ Gerente de Administração de Materiais da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁵ Gerente de Compras de Itens Gerais da Companhia Siderúrgica Nacional.

⁶ Gerente de Cilindros da Companhia Siderúrgica Nacional.

1 INTRODUÇÃO

A partir do quarto trimestre de 2004, o prazo de reposição de itens destinados à indústria siderúrgica começou a sofrer elevação, influenciado pela necessidade de abastecimento de novas plantas para produção de aço em larga escala, sobretudo com a abertura do mercado chinês.

A demanda mundial de rolamentos acompanhou o crescimento da indústria siderúrgica, fazendo com que os prazos decorrentes entre a colocação do pedido e o efetivo recebimento na fábrica se elevassem para até 400% do praticado.

Atualmente, alguns itens apresentam prazo de reposição de 900 dias, tornando ineficientes, e por consequência impraticáveis, todos os modelos, constantes ou com amortecimento exponencial, desenvolvidos para previsão de demanda deste item.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Rolamento

Rolamento é o componente mecânico que tem a finalidade de facilitar o movimento giratório de outra peça oferecendo o mínimo de reação por atrito.

2.1.1 Rolamento de rolos cônicos de quatro carreiras projetado para suportar cargas radiais e axiais, geralmente aplicados em mancais de cilindros de trabalho de laminação, composto de duas capas simples, uma capa dupla, dois conjuntos de rolos e três anéis espaçadores (Figura1).

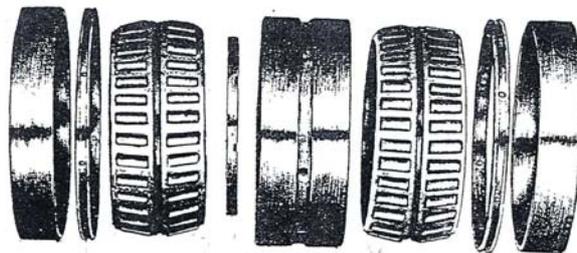


Figura 1. Rolamento novo (8 componentes).

2.1.2 Rolamento de rolos cônicos de quatro carreiras reparado, mantém as características para as quais foi originalmente projetado, aplicados em mancais de cilindros de trabalho de laminação, composto de duas capas simples, uma capa dupla, dois conjuntos de rolos, três anéis espaçadores e dois anéis complementares de altura (Figura 2).

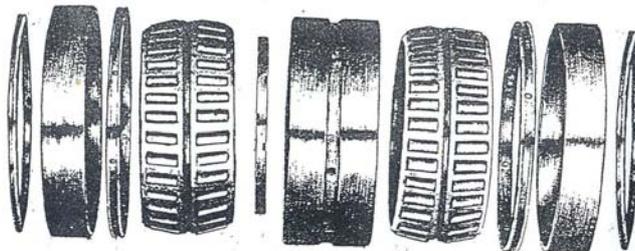


Figura 2. Rolamento reparado (10 componentes).

2.2 Tipos de Reparo de Rolamentos

Tipo 1 - Recertificação

Certifica a qualidade através de limpeza, inspeção visual e dimensional, os rolamentos novos com o tempo elevado de estocagem e aqueles em que haja dúvidas relacionadas a sua condição.

Tipo 2 - Recondicionamento

Eliminação de pequenas avarias superficiais existentes nos componentes do rolamento novo (estocagem ou transporte) ou usado. Consiste na limpeza do rolamento, inspeção visual, dimensional, relatório de danos, polimento de pistas e roletes, ajuste de folga, proteção e embalagem.

Tipo 3 - Remanufatura

Elimina severas avarias, remanufaturando os componentes dentro das folgas originais. Consiste na limpeza do rolamento e inspeção visual, dimensional, relatório de danos, retífica de pistas, fabricação de novos roletes ou retífica/polimento de roletes, ajuste de folga, proteção e embalagem.

Tipo 4 - Seleção e polimento

Este serviço é destinado a rolamentos de pequeno porte. Consiste na limpeza do rolamento, inspeção visual, dimensional, relatório de danos, polimento de roletes, pistas, proteção e embalagem.

Tipo 5 - Polimento ou retífica de capas

Elimina os danos mais severos a fim de retornar o rolamento às suas condições originais de utilização, por meio de retífica ou polimento de apenas um de seus componentes, a capa. É específico para rolamentos de roletes cônicos.

Tipo 6 - Modificação

Modificar um rolamento novo ou usado, adequando-o às necessidades do equipamento. Pode-se implementar novos furos ou rasgos de lubrificação, alterar folgas radiais, alterar furo paralelo para cônico.

Tipo 7 - Serviços de inspeção e reparo no campo

Realizar serviços nas instalações do cliente, tais como: verificação da condição do rolamento, eliminação de oxidações ou pequenos defeitos superficiais, através de polimento, proteção e embalagem.

2.3 Reparo de Rolamentos

Os sucessivos aumentos nos prazos de reposição dos rolamentos especiais, nos levaram em alguns itens ao desabastecimento e em virtude disto a repensar procedimentos técnicos em busca de alternativas para enfrentar a crise. Como resultado desta busca, surgiu a alternativa de reparar rolamentos. Iniciou-se então o processo com visitas técnicas para conhecimento do potencial dos fornecedores deste tipo de serviço no Brasil. Após as visitas, chegamos a dois fornecedores com maior capacitação técnica e fabril. Iniciamos a análise interna para reparar rolamentos; decidimos iniciar pelas aplicações que envolvem rolamentos de maior porte, com custo e prazo de reposição mais altos. Optamos por rolamentos dos laminadores de bordas que além de preencher os pré-requisitos já citados, passavam também por um momento de desabastecimento.

2.4 Critérios Utilizados para Reparo

Critérios adotados pelo corpo técnico da oficina de cilindros para julgar a viabilidade do reparo de rolamentos foram:

- Superaquecimento: Caso esteja presente, o rolamento deve ser sucitado;
- Desprendimento de material: Optamos neste momento em não recuperar rolamentos com este defeito;
- Pontos de oxidação;
- Pequenos amassados;
- Desgaste por abrasão;
- Ovalização.

Após a inspeção/seleção, os rolamentos são enviados para recuperação. A empresa contratada efetua a sua seleção com critérios semelhantes. Caso o rolamento não comporte reparo, este é devolvido para ser sucitado na CSN. Os critérios de seleção estão alinhados e por isso a possibilidade de devolução pelo fornecedor é minimizada.

Foram enviados para reparo um total de 31 peças como segue:

- 03 rolamentos do laminador de bordas n.º 1;
- 19 rolamentos do laminador de bordas n.º 2;
- 09 rolamentos dos laminadores de bordas n.º 3 e 4.

2.5 Reparo de Rolamento do Laminador de Bordas n.º 1

Os rolamentos encontravam-se com danos muito severos, sendo necessário a retificação das capas, cones e substituição dos roletes, reparo tipo 3 (Figura 4). O processo foi realizado com sucesso, finalizado no prazo de dez semanas.



Figura 4. Componentes do rolamento antes (A) e depois (B) do reparo.

2.6 Reparo de Rolamento do Laminador de Bordas n.º 2

Os rolamentos encontravam-se igualmente danificados, sendo necessário também o reparo tipo 3, o processo foi realizado com sucesso e finalizado em dez semanas.

2.7 Reparo de Rolamentos dos Laminadores de Bordas n.º 3 e 4

Estes rolamentos também foram submetidos ao reparo tipo 3 e finalizado no prazo de dez semanas.

2.8 Desabastecimento

Com o advento do reparo de rolamentos, foi possível recuperar rolamentos axiais utilizados nas cadeiras F2 a F4 do laminador de tiras a quente (LTQ), suprimindo um momento de desabastecimento gerado pela reprogramação dos fornecedores em seu prazo de entrega.

Estamos ainda, reparando rolamentos utilizados em cilindros de mancais de encosto da Galvasud (inclusive com a fabricação de pistas), iniciamos também o reparo de rolamentos para mancais de cilindros de trabalho do laminador de tiras a frio n.º 2 (LTF-2).

3 UTILIZAÇÃO DE ROLAMENTOS REPARADOS

Desde 2005 estamos utilizando rolamentos reparados nas cadeiras dos laminadores de bordas do LTQ. Esta aplicação tem dado tranquilidade na medida em que o desempenho tem sido totalmente satisfatório, pois o número de ciclos atingidos por estes rolamentos se igualam aos dos novos e não há qualquer referência de alteração no comportamento dos mancais em operação.

Todos os dados obtidos até o momento na aplicação, nos indicam que o processo de reparo como alternativa altamente viável, não só para os momentos de crise, como para otimização da utilização destes componentes.

4 RESULTADOS

- Novo prazo de reposição é de no máximo 10 semanas;
- Custo de reparo médio atingido foi de 35% do valor de uma peça nova;
- Com a aprovação desta tecnologia, podemos atacar pontos emergenciais e fugir do desabastecimento;
- Foi atingida a qualidade esperada.

5 CONCLUSÃO

As primeiras peças recuperadas passaram por uma rigorosa inspeção de recebimento, e com isto podemos certificar a qualidade do serviço prestado. Já estamos usando rolamentos recuperados em todos os laminadores verticais. Junto a boa performance das peças recuperadas que estão em uso, surgiu o desafio de estender o projeto para os rolamentos de todos os laminadores.

Os setores de reparos de mancais já não mais sucata rolamentos, pois estes são armazenados para uma possível recuperação.

O projeto atingiu o foco principal que era a redução do prazo de reposição e junto cessou o risco de desabastecimento, mantendo a qualidade desejada e ainda alinhada a uma atrativa redução de custo.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Oberg, Eric; Flanklin, D. J; Horton, H. L. Manual Universal da Técnica Mecânica. 20ª edição, Editora Hemus.
- 2 Provenza, F. Prontuário do Projetista de Máquinas (1970). 4ª edição, Editora Técnica Protec.
- 3 Mounting And Dismounting of Rolling Bearings, Publ. N.º WL 80 100/3 EA, FAG Bearings Coporation.
- 4 Casillas, A. L. Máquinas Formulário Técnico (1961). 19ª edição, Editora Mestre Jou. São Paulo.