

MANUTENÇÃO EM TURBO SOPRADORES¹

MANUTENÇÃO NO TURBO SOPRADOR 2 DA GERDAU AÇOMINAS

Wagner Lúcio de Oliveira²
Filipe Henrique de Araújo³

Resumo

O Turbo Soprador é um equipamento de fundamental importância para o processo siderúrgico, sua função é a captar o ar atmosférico e enviá-lo para o Alto Forno com vazão e pressão controladas. O ar enviado pelo Soprador mantém a carga em suspensão no interior do Alto Forno. Este trabalho irá apresentar as etapas de planejamento, programação e execução das atividades de revisão do Turbo Soprador 2 da Gerdau Acominas. Serão abordadas as principais atividades de substituição das buchas do Soprador, com destaque para a limpeza das palhetas utilizando gelo seco e a montagem das buchas fabricadas em bronze sinterizado.

Palavras-chave: Turbo soprador; Manutenção.

TURBO-BLOWER MAINTENANCE

Abstract

The Turbo-Blower is an equipment of great importance in the steelmaking process. Its goal is to absorb the atmospheric air and send it to the Blast Furnace, with controlled flow and pressure. This air is the responsible for keeping the load in suspension inside the Blast Furnace. The present work will show the steps of planning, programming and the execution of the maintenance activities on the Turbo-Blower 2 of Gerdau Açominas. The main activities on the substitution of the Blower bushings will be presented, highlighting the cleaning of the vanes with dry ice and the mounting of the bushings, which are made of sintered bronze.

Key words: Turbo-blower; Maintenance.

¹ *Contribuição técnica ao XXVIII Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, 15 a 17 de agosto de 2007, Vitória – ES, Brasil.*

² *Técnico de inspeção mecânica*

³ *Mecânico de manutenção*

1 INTRODUÇÃO

O Soprador 2 da Gerdau Açominas, fabricado pela Kawasaki Heavy Industries é do tipo fluxo axial, de 13 estágios com estator de palhetas móveis. Sua capacidade é de 5300 Nm³/minuto a uma pressão de 4,32 Kgf/cm²g e rotação de 3600 RPM.

A Turbina responsável por fornecer potência mecânica ao Soprador também é de fabricação Kawasaki, do tipo carcaça e fluxo simples a condensação, com 12 estágios e 3 extrações, sua capacidade é de 29500 KW, movida a vapor de 60 Kgf/cm²g e 480 °C, a uma de rotação de 3600 RPM.

A revisão realizada em 2006 para substituição das buchas foi programada após abertura do Soprador em 2001, onde verificou se o início de deterioração de algumas buchas montadas.



Figura 1 – Conjunto Turbina e Soprador



Figura 2 – Carcaça Inferior do Soprador



Figura 3 – Buchas

2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

2.1 Planejamento e Programação

Planejamento – Definição de todas as atividades a serem executadas, contratação de prestadores de serviços para a revisão do sistema hidráulico e jateamento com gelo seco, aquisição de sobressalentes necessários, elaboração dos procedimentos de trabalhos, revisão geral da ponte rolante usada na manutenção do Soprador e análise dos riscos operacionais e ocupacionais.

Programação – Definição do efetivo e tempo de duração para cada atividade, verificação das interferências com as atividades realizadas pela manutenção elétrica e instrumentação, identificação do caminho crítico.

2.2 Seqüência dos Serviços Executados

2.2.1 Substituição das buchas

O trabalho de substituição das buchas teve início com a abertura da carcaça do Soprador.



Figura 4 – Retirada da “gaiola” inferior

Em seguida foram removidas todas as palhetas, e iniciado o processo de remoção das buchas. Para sacar as buchas foi necessário o uso de dispositivos e macacos hidráulicos vazados.

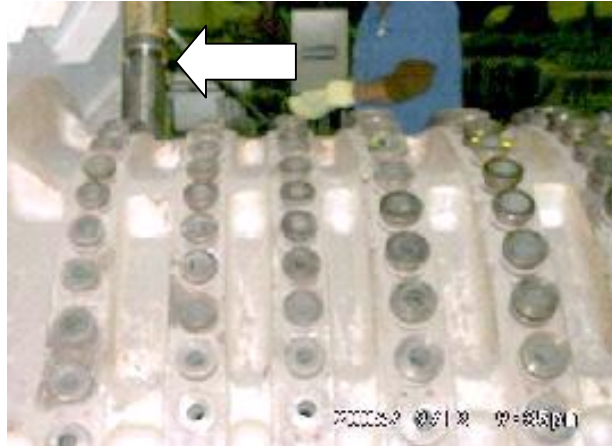


Figura 5 – Retirada das buchas

As palhetas da IGV (Inlet Guide Valve) e do primeiro estágio estavam com um acúmulo de poeira, os demais estágios apresentaram pouca sujeira.



Figura 6 – Acúmulo de pó nas palhetas da IGV

Os métodos utilizados para limpeza das palhetas anteriormente eram o jateamento com óxido de alumínio ou limpeza manual. O jateamento com óxido de alumínio necessitava da montagem de uma cabine, ou de transportar as peças para outro local adequado. Na limpeza manual o tempo de execução e o efetivo era muito elevado. Sendo assim decidimos realizar a limpeza com jato de gelo seco.

No jateamento as partículas sólidas de gelo seco são impulsionadas em alta velocidade para se obter um impacto sobre a superfície a ser limpa. Quando ocorre o impacto, as partículas não tóxicas mudam do estado sólido para o estado gasoso e assim simplesmente sublimam sem deixar resíduos, removendo os contaminantes indesejáveis da superfície, deixando-a limpa, seca e sem danos ao substrato. O jateamento com gelo seco gerou grandes ganhos no que tange a qualidade da limpeza e tempo de execução em comparação aos outros métodos tradicionais. Esse processo não gerou resíduos que contaminam o meio ambiente, e pôde ser realizado dentro da sala das Turbinas, onde ocorria a revisão, sem a necessidade de nenhum aparato especial.

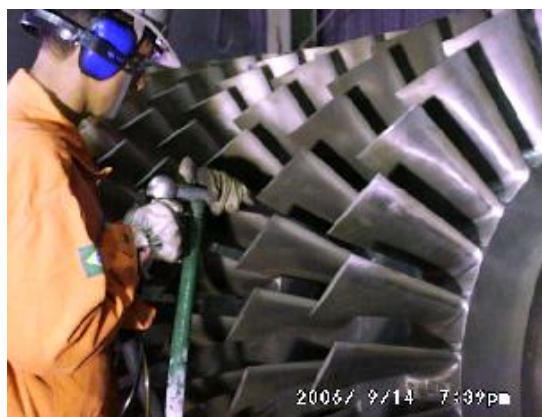


Figura 7– Jateamento com gelo seco



Figura 8– Rotor antes da limpeza



Figura 9 Rotor após a limpeza

Após a limpeza todas as palhetas foram submetidas ao ensaio não destrutivo com líquido penetrante. Não foram encontradas irregularidades. Foi detectado um desgaste no colar das palhetas do estator, ficando mais evidente nas palhetas do quarto, quinto e sexto estágios.

Foi desenvolvido na Gerdau Açominas um dispositivo para abreviar o tempo de lapidação do colar das palhetas. Com utilização dessa ferramenta houve um grande ganho de tempo e qualidade na lapidação do colares. Foi verificado o perpendicularismo antes e após a lapidação e as medidas não se alteraram, variando entre 0,01 e 0,02 milímetros.



Figura 10 – preparação do colar da palheta para a lapidação.



Figura 11 – colar da palheta antes da Lapidação



Figura 12 – colar da palheta após a lapidação

Foi ajustada a folga axial entre buchas e palhetas na bancada. Foram encontradas algumas divergências nas dimensões dos alojamentos, e centragem das buchas de grafite no alojamento.

Foram montadas 2 buchas de bronze sinterizado em cada estágio do Soprador, para testes. A utilização das buchas de bronze sinterizado é resultado de estudos da área de Engenharia da Gerdau Açominas em conjunto com o fabricante de buchas. Foram realizados diversos ensaios que simularam as condições de operação do equipamento, gerando uma expectativa de durabilidade bem acima das buchas utilizadas atualmente. Após dois anos de operação será avaliada a performance e o desgaste das buchas de bronze sinterizado.



Figura 13 – bucha de grafite e bucha de bronze sinterizado

Nas palhetas do 13º estágio, verificamos que as mesmas estavam tocando na carcaça, devido o desgaste acentuado das buchas nessa região. Após a substituição das buchas as palhetas foram montadas e as folgas entre a aba inferior das palhetas e a carcaça do soprador retornaram para a condição original.



Figura 14 – carcaça do soprador danificada pelo contato com as palhetas



Figura 15 – bucha do soprador danificada pelo contato com as palhetas



Figura 16 – palheta do estator danificada pelo contato com a carcaça

3 SISTEMA DE DETECÇÃO DE FALHA DOS PINOS DE FIXAÇÃO DAS PALHETAS

Nos Sopradores existe um sistema de detecção de falha dos pinos de fixação das palhetas. O sistema atua quando ocorre uma anormalidade que gere a quebra do pino da palheta acionando um alarme. Antes da revisão, havia um único circuito de alarme de quebra dos pinos de fixação. Na revisão de 2006, foram instalados sistemas independentes. Antes da revisão de 2006, quando ocorria algum alarme, era necessária uma inspeção em todos os pinos das 636 palhetas. Esta melhoria possibilita a identificação do estágio onde ocorreu a anormalidade, facilitando a inspeção e detecção da falha.

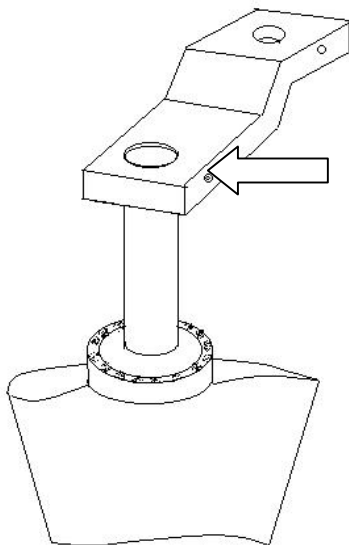


Figura 17 – desenho esquemático da montagem da palheta



Figura 18 – detalhe do cabo passando pelo pino de fixação da palheta



Figura 19 – sistema de detecção de falha alarmado

4 CONCLUSÃO

Ao final da revisão do Soprador 2 da Gerdau Açominas, destacamos a importância da elaboração de um planejamento consistente, considerando a seqüência ideal de realização dos trabalhos e a preparação adequada para a parada do equipamento. Durante o planejamento é de grande importância buscar o conhecimento de novas técnicas de trabalho e avaliar a possível implementação das mesmas. A utilização do jateamento com gelo seco e o desenvolvimento de um dispositivo para a lapidação do colar das palhetas proporcionaram redução do tempo de manutenção e redução de custos. Os testes que estão sendo realizados com a utilização das buchas em bronze sinterizado geram grandes expectativas de sucesso quanto à confiabilidade e a durabilidade esperadas.

Para o sucesso das atividades salienta-se a necessidade de uma boa integração entre equipes e a disseminação das informações entre todos os envolvidos.

Os procedimentos realizados permitirão certamente a extensão da vida útil do equipamento, bem como seu funcionamento dentro das condições normais de operação.

Agradecimentos

Às equipes da Gerdau Acominas e Contratadas, envolvidas nos trabalhos

BIBLIOGRAFIA

Documento 1D10000-A-1011, Arquivo Técnico, Gerdau Açominas.
Folheto Informativo Linde Sogas, LDA