

TRATAMENTO QUÍMICO DA LINHA DE GÁS DE COQUERIA DA GERDAU AÇOMINAS LIMPEZA QUÍMICA DAS INCRUSTAÇÕES PRESENTES NA REDE DE GÁS DE COQUERIA¹

Eber Augusto de Rezende Almeida²

Maria Letícia Burrel de Lima³

Carina Okuhara⁴

Humberto Dantes Vieira dos Santos⁵

Resumo

O Gás de Coqueria (COG) é um importante sub-produto gerado na produção do coque e utilizado como combustível em várias etapas do processo siderúrgico. O COG pode ser utilizado no aquecimento de fornos da própria coqueria, no pré-aquecimento de ar nos Altos-Fornos, em Fornos de Reaquecimento, Caldeiras e na área de Sinterização. A principal vantagem de se utilizar o COG é que é uma fonte de energia de baixo custo. Entretanto, alguns inconvenientes durante o transporte deste gás até o consumidor final são observados, tais como depósitos e incrustações ao longo da rede de distribuição do gás. Em casos extremos, pode ocorrer a completa obstrução da tubulação. Para eliminar definitivamente este problema foi utilizado um produto químico com propriedades dispersante com objetivo de se restaurar o diâmetro original dos tubos e promover uma limpeza destas incrustações.

Palavras-chave: Incrustações; Gás de coqueria; Limpeza de redes de COG.

GERDAU AÇOMINAS COKE OVEN GAS TREATMENT

Abstract

The Coke Oven Gas (COG) is an important by-product generated in the Coke oven and used as fuel in several stages of the steel production. The COG can be used for coke oven heating, air preheating in Blast Furnaces, Reheat Furnaces, boilers and in the sinter plant. The main advantage it is to provide a lower cost energy. However, some inconveniences during the transport of this gas until the final consumer are observed, such as: deposits and scales throughout the gas distribution pipeline. In some extreme cases occurs the complete blockage of the pipeline. To eliminate definitively this problem a chemical product with dispersing properties was applied to restore the original diameter of the pipes and to promote an on line cleaning.

Key words: Scale; Coke oven gas; COG pipeline cleaning.

¹ *Contribuição técnica ao XXII Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais, 15 a 17 de agosto de 2007, Vitória – ES, Brasil.*

² *Engenheiro Químico, Representante Técnico da Buckman Laboratories*

³ *Engenheira Química, Gerente Regional de Vendas da Buckman Laboratories*

⁴ *Engenheira Química, Engenheira de Processo e Produção da Gerência de Matérias Primas, Gerdau Açominas, Ouro Branco MG*

⁵ *Técnico Metalurgista, Coordenador Técnico da Magnesita S/A na Gerdau Açominas, Ouro Branco MG*

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Trabalho

O coque metalúrgico, combustível sólido utilizado na produção de ferro gusa nos Altos Fornos, é produzido na Coqueria por meio da pirólise do carvão mineral. Sua produção gera importantes sub-produtos chamados hidrocarbonetos (compostos voláteis) que constituem o Gás de Coqueria, um excelente combustível gasoso com poder calorífico de aproximadamente 18.000 kJ/Nm³ praticamente igual a metade do poder calorífico do gás natural (~35.000 kJ/Nm³) e cinco vezes maior que o gás de alto-forno (~3.600 kJ/Nm³).

O Gás de Coqueria possui em sua composição química ; H₂ (57,4%), CH₄ (26,4%), CO (7%), CO₂ (2,1%) e outros (7,1%) aproximadamente. Nas Siderúrgicas integradas este gás é totalmente utilizado para aquecimento da própria coqueria, pré-aquecimento de ar nos altos-fornos e nos fornos de aquecimento. Trata-se de uma energia com menor custo, pois, aproveita-se um sub-produto do processo de coqueificação como combustível para gerar calor na planta.

No entanto, alguns inconvenientes durante o transporte deste gás até o consumidor final são observados, tais como: depósitos e incrustações ao longo da rede de distribuição do gás que reduzem o diâmetro da seção transversal do tubo e conseqüentemente a vazão de gás alimentado. Em alguns casos extremos, nota-se inclusive, a obstrução completa da tubulação.

Para eliminar definitivamente este problema de depósitos e incrustações em redes de distribuição de gás de coqueria na Gerdau Açominas foi utilizado um produto químico chamado Bulab 8010LO com propriedades disperso-solubilizantes para restaurar o diâmetro original dos tubos dissolvendo as incrustações presentes e a partir daí manter a tubulação limpa e preservada.

Dessa forma, paradas de produção para limpeza de redes de distribuição de gás de coqueria que eram realizadas mecanicamente foram eliminadas completamente com a adoção do tratamento químico do gás.

1.2 Objetivos

Os objetivos deste tratamento químico do gás de coqueria são:

- Eliminar custos com limpeza e manutenção das redes de distribuição de gás de coqueria
- Manter as tubulações de distribuição de gás de coqueria limpas
- Prevenir/Minimizar o processo de corrosão das tubulações
- Aumentar o tempo de campanha dos equipamentos
- Aumentar a vida útil dos equipamentos

1.3 Revisão da Literatura

O Bulab 8010LO é um blend formado por inibidores de corrosão e de dispersantes orgânicos e inorgânicos recomendado para sistemas que possuam tendência à formação de depósitos, gomas e borras.

Um dos componentes possui cabeça polar e corpo apolar o que lhe confere grande eficiência na penetração e dispersão/solubilização das incrustações e depósitos presentes nas redes de gás e sistemas de queima.

A aplicação deste produto em sistemas de queima que possuam tendência à formação de depósitos e incrustações evita o mau direcionamento da chama dos queimadores, reduz o plugueamento de linhas de distribuição, filtros e bicos queimadores, aumenta a eficiência da queima, pois, melhora a nebulização do combustível.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Durante a fase de planejamento desta aplicação uma amostra das incrustações presentes na rede de gás de coqueria foi coletada e analisada no laboratório químico da Gerdau Açominas. Interpretando-se os resultados foi possível desenvolver um produto químico para atender às necessidades da Gerdau Açominas conforme a característica do resíduo depositado nos tubos.

Então, desenvolveu-se um sistema de aplicação capaz de introduzir o produto químico que apresentou melhor resultado nos testes realizados no laboratório da Buckman. A Figura 1 apresenta uma visão geral deste sistema.

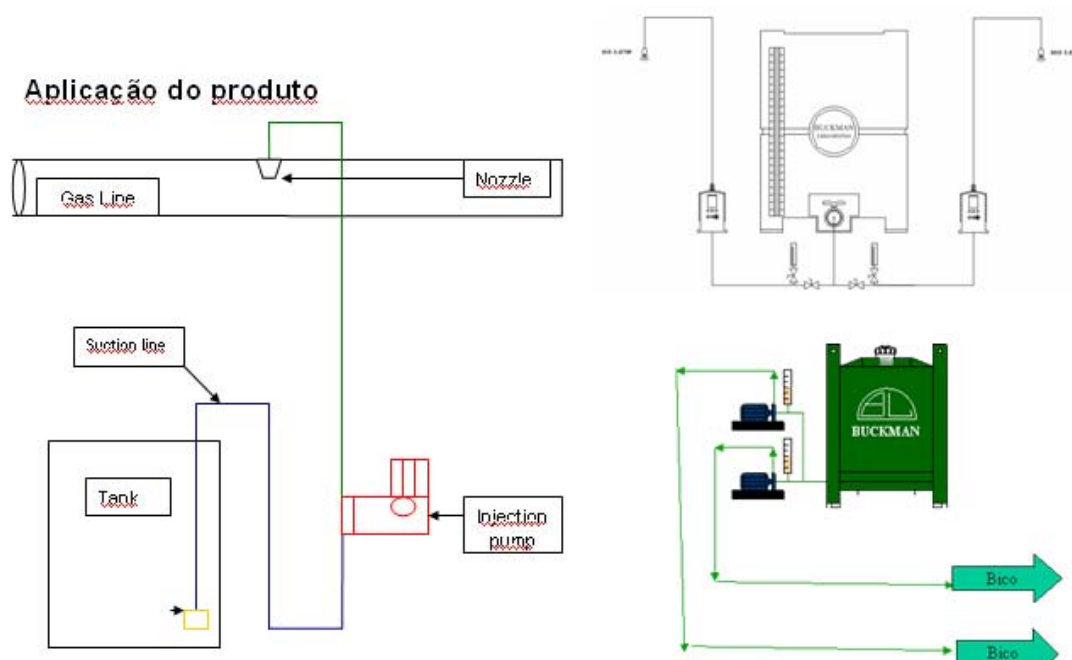


Figura 1. Projeto desenvolvido pela Buckman para dosagem do Bulab 8010LO

O produto químico inicialmente acondicionado em um container foi aspergido na tubulação de gás de coqueria por meio de uma bomba de alta pressão e um bico aspersor capaz de promover a pulverização deste produto no interior da rede de gás.

Dessa forma, o produto poderia ser facilmente carregado pelo gás de coqueria ao longo da rede e assim promover a solubilização das incrustações presentes. Ressalta-se que o condensado contendo a incrustação dissolvida era captado pelo sistema de selo pote instalado ao longo da linha de distribuição de gases. Posteriormente, este condensado seria coletado por um caminhão sugador e enviado à estação de tratamento biológico de efluentes da Gerdau Açominas.

Para medir a eficiência da limpeza e tratamento químico do gás de coqueria a rede de gás foi inspecionada por meio da abertura de janelas de visitas e registros fotográficos antes e após o teste. Para uma aplicação contínua deste produto, o monitoramento é feito através da instalação de cupons de corrosão antes e após o ponto de injeção do produto, conforme Figura 2.

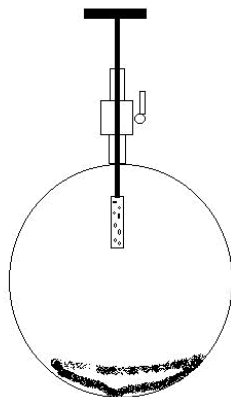


Figura 2. Montagem do sistema de monitoramento da taxa de incrustação na rede de gás de coqueria

Para iniciarmos o processo de limpeza da rede e tratamento químico do gás de coqueria alguns cuidados foram necessários, tais como:

- Ambiental: O container, cujo produto estava armazenado foi posicionado dentro de um dique de contenção, conforme exigências ambientais,
- Segurança: Antes do início do teste foi elaborado um PO (Procedimento Operacional) que foi aprovado pela Equipe Técnica e Segurança da Gerdau Açominas. Elaborada também uma análise de risco e treinamento dos empregados envolvidos com a atividade

3 RESULTADOS

O produto apresentou excelente desempenho na limpeza da rede de gás, promovendo a solubilização de toda incrustação contida na rede do gás de coqueria e restaurando o diâmetro interno original da tubulação que havia diminuído por causa das incrustações.

Esta redução na seção transversal dos tubos provoca queda na vazão do gás e conseqüente redução na performance do aquecimento dos carros torpedo. Seguem, nas Figuras 3 a 8, as fotos tiradas antes e após o teste para avaliar a eficiência da limpeza.



Figura 3. Inspeção realizada antes do início do teste. Flange localizado a aproximadamente 200m do aquecimento dos carros torpedo.



Figura 4. Inspeção realizada após término do teste. Flange localizado a aproximadamente 200m do aquecimento dos carros torpedo.



Figura 5 Inspeção realizada antes do início do teste. Flange localizado a aproximadamente 50m do aquecimento dos carros torpedo.



Figura 6 Inspeção realizada após término do teste. 50m do aquecimento dos carros torpedo.



Figura 7 Inspeção realizada antes do início do teste. Janela de visita aberta na tubulação para inspeção do antes e depois do teste.



Figura 8 Inspeção realizada após término do teste. Janela de visita aberta na tubulação para inspeção do antes e depois do teste.

4 DISCUSSÃO

Anteriormente, as incrustações presentes nas redes de gás de coqueria eram retiradas mecanicamente por meio da injeção de água pressurizada com caminhão hidrojato ou pigs. Este trabalho demandava dias e/ou semanas de limpeza, parada da rede e conseqüentemente equipamentos e produção além da periculosidade inerente a atividade.

Por meio desta aplicação a limpeza é feita on line sem a necessidade de parada da linha de gás e interrupção no fornecimento de gás aos seus consumidores finais.

A aplicação pode ser utilizada para a limpeza de uma tubulação que apresente grandes quantidades de incrustações ou simplesmente mantê-la limpa, livre de incrustações. A diferença neste caso será o volume de produto a ser adicionado na tubulação.

Os cálculos para a determinação da dosagem do produto levam em consideração; o diâmetro do tubo, a vazão de gás, a qualidade do gás, trajetória da rede de distribuição do gás e o grau de obstrução da tubulação.

5 CONCLUSÃO

Esta aplicação apresentou-se como uma excelente alternativa para limpeza de redes de gás de coqueria, pois, dispensa a necessidade de interrupção do fornecimento de gás aos consumidores finais deste combustível e elimina o risco de se realizar uma limpeza mecânica das redes de gás que é uma atividade muito perigosa. Outra vantagem é que a aplicação do produto aumenta a vida útil de tubulações e equipamentos, pois o produto químico utilizado também possui propriedades anti-corrosivas.

Além das vantagens operacionais e da redução dos riscos de paradas não programadas, o custo de aplicação do produto se mostrou menor que o custo com as paradas para manutenção do sistema.

Esta aplicação pode também ser utilizada para limpar e/ou manter livre de depósitos válvulas, bicos queimadores e outros equipamentos críticos que transportam o gás de coqueria dentro de uma planta siderúrgica.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho gostariam de agradecer o Sr. Paulo Roberto Loures da Gerência de Engenharia Operacional e Utilidades da Gerdau Açominas e a Sra. Keila Velten da Aqua RPS pelo auxílio técnico prestado.

BIBLIOGRAFIA

- 1 GENTILE, E.F. Siderurgia para não Siderurgistas, maio de 2001, Cap 2, p.7 – 11.
- 2 TAKANO, C. Siderurgia para não Siderurgistas, maio de 2001, Cap 3, p.12 – 45.