

SEMI-REBOQUE A VÁCUO PARA REMOÇÃO DE PERLITA¹

Giovanni Santini Campos²
Nivaldo Feliciano dos Santos³

Resumo

A Fábrica de Equipamentos Criogênicos é uma unidade da White Martins Gases Industriais Ltda, que se destina ao projeto, fabricação e manutenção de Vasos de Pressão (estocagem ou processo), Vasos Criogênicos, Tanques API criogênicos, Carretas e Caminhões de transporte de líquido criogênico, Skids de Processo e *Cold Box* (parte criogênica de uma planta de separação de gases do ar) para a companhia no âmbito da América do Sul. Vivenciando os problemas de manutenção das plantas de separação de gases do ar, o *cold box* foi identificado como caminho crítico na grande maioria das intervenções, devido a necessidade de remoção da perlita para qualquer tipo de intervenção, a perlita é um pó isolante utilizado no espaço anular entre o casco externo das torres de destilação e as tubulações e colunas de destilação. Neste sentido, observamos oportunidade de melhoria se utilizássemos um sistema que pudesse sugar a perlita do interior do *Cold Box*. Então adaptamos um semi-reboque que suga a perlita do interior do *Cold Box* através de vácuo e a transfere para *bags* ou *containers*. O semi-reboque na remoção da perlita tem reduzido significativamente o tempo de remoção. Trazendo também uma maior confiabilidade ao cronograma, uma vez que mesmo sob condições climáticas adversas a operação não necessita ser interrompida, pois o sistema de remoção funciona em circuito fechado, possibilitando também a eliminação de dispersão de pó no meio-ambiente.

Palavras-chave: Manutenção; Caixa fria; Perlita.

VACUUM TRAILER FOR PERLITE REMOVAL

Abstract

The Cryogenic Equipment Factory of White Martins Gases Industriais Ltda works on design, manufacturing and maintenance of process and storage pressure vessels, cryogenic pressure vessels, API cryogenic tanks, trucks and trailers for transportation of cryogenic liquids, process skids and cold box (cryogenic part of an air separation plant). The Cryogenic Equipment Factory supplies equipment for White Martins South America market. Based on the maintenance experience in air separation plant, the cold box was identified as the critical path in most of the interventions, due to the needs of perlite removal for any kind of internal access. The perlite is an insulation powder that fills the annular space between the casing of the cold box and the distillation columns and pipes. Looking for improvements, we figured out that applying a sucking system for perlite removal would help on perlite removal, then we developed the vacuum trailer that sucks the perlite from cold box by vacuum and transfer it to bags or containers. The application of the vacuum trailer for perlite removal has minimized the time of perlite removal. Beside of that, it brings more reliability for schedule and safety, once the trailer works in any weather conditions and eliminates the perlite dispersion in the environment.

Key Words: Maintenance; Cold box; Perlite.

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 Mecânico – Gerente de Engenharia da Fábrica de Equipamentos Criogênicos da White Martins Gases Industriais Ltda.*

³ *Técnico Mecânico – Técnico Mecânico Sr. da Engenharia de Manufatura da Fábrica de Equipamentos Criogênicos da White Martins Gases Industriais Ltda.*

1 INTRODUÇÃO

Intervenções no *Cold Box* (caixa fria) de uma planta de separação de gases do ar requerem a retirada total do isolamento térmico, na grande maioria das vezes a perlita, mineral inerte, é utilizada como isolamento.

A remoção da perlita do espaço anular, entre o casco externo das torres de destilação e as tubulações e colunas internas, não é uma tarefa fácil, as condições de umidade e grau de compactação da perlita impactam diretamente no seu grau de fluidez, que é extremamente importante, principalmente quando utilizado o processo tradicional de retirada de perlita que é feito por deslocamento em função da gravidade.

A atividade de remoção da perlita, pelo exposto acima, possui duas variáveis essenciais, a condição física da perlita e o sistema a ser adotado para sua retirada. Como a condição física da perlita foge ao controle, após anos de sua instalação, trabalhamos no aperfeiçoamento do processo de sua retirada.

Como resultado deste trabalho, desenvolvemos a aplicação de um semi-reboque a vácuo para a retirada da perlita, otimizando o tempo de remoção, trazendo maior confiabilidade e segurança na realização da tarefa e eliminando a dispersão de pó no meio-ambiente.

2 PROCESSO TRADICIONAL DE REMOÇÃO DA PERLITA (GRAVIDADE)

O processo tradicional de retirada de perlita consiste na abertura das bocas de dreno dispostas ao longo do *Cold Box* (Figura 1), permitindo que a perlita flua por gravidade para pequenos sacos plásticos posicionados nestas bocas ou para sacos de fibras de até 2 m³, quando houver facilidade para manuseio destes (Figura 2).

Este processo requer um número grande de pessoas envolvidas (Figura 3), com uma produtividade que depende diretamente da experiência das pessoas.

Este processo cria um ambiente de trabalho desconfortável devido a grande dispersão de pó, aumentando os riscos à segurança, proporciona um residual no fundo do *cold box* onde a transferência por gravidade não é mais efetiva, requerendo coleta manual (Figura 4), potencializa os problemas de armazenagem da perlita retirada (Figura 5) e a execução da tarefa fica sujeito as condições climáticas.

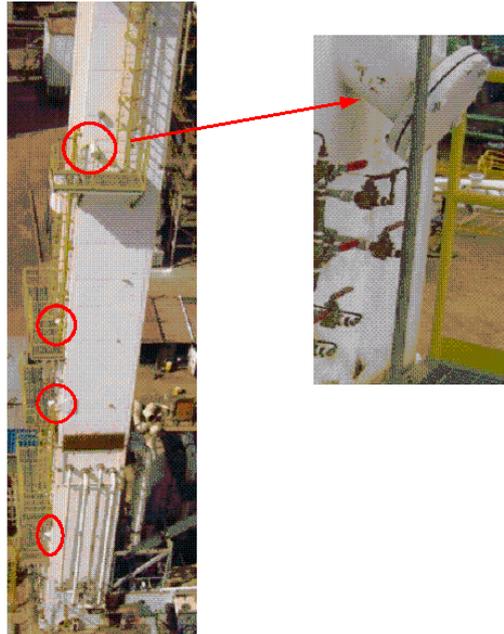


Figura 1. Bocas de dreno dispostas ao longo do *Cold Box*.



Figura 2. Condicionamento em sacos plasticos ou de fibra 2m3.



Figura 3. Grande número de pessoas requeridas.



Figura 4. Fundo do *Cold Box* requerendo coleta manual.



Figura 5. Potencialização dos problemas de armazenagem da perlita retirada.

3 SEMI-REBOQUE A VÁCUO

O semi-reboque é um equipamento adaptado pela White Martins, onde implementamos um *Vacuum Blower*, sistema de controle e modificações mecânicas para operação com perlita, mineral extremamente abrasivo e de difícil manuseio devido a densidade. O equipamento sofreu também alterações estruturais, pois nossas rodovias requerem condições especiais de projeto na suspensão, parachoques e distribuição de carga nos eixos conforme legislação.

É construído em alumínio polido com comprimento de 14m e peso vazio 6.2 ton, com uma capacidade de armazenagem de 68 m³ (Figura 6).



Figura 6. Semi-reboque a vácuo para remoção de perlita.

4 PROCESSO SEMI-REBOQUE A VÁCUO PARA REMOÇÃO DE PERLITA

4.1 Retirada da Perlita

Como princípio de funcionamento temos o motor do caminhão acoplado ao *Vacuum Blower* gerando vácuo no tanque do semi-reboque, que através de mangueiras conectadas ao *Cold Box* aspiram a perlita. O equipamento possui uma bateria de filtros que permitem a passagem do ar retendo a perlita no interior do tanque do semi-reboque (Figura 7).



Figura 7. Semi-reboque a vácuo removendo perlita

4.2 Transferência da Perlita para Armazenamento

O processo de descarregamento se dá invertendo o funcionamento do *Vacuum Blower*, desta forma temos a perlita soprada para fora do tanque do semi-reboque para um dispositivo de armazenamento que pode ser um *container* um silo ou um *big bag* (Figura 8).



Figura 8. Transferência da perlita para o *container* de armazenamento.

4.3 Operação de Retorno da Perlita para o *Cold Box*

A operação de retorno da perlita para o *Cold Box* também pode ser realizada utilizando-se o semi-reboque a vácuo, contudo temos que transferir a perlita do *container* de armazenamento para o semi-reboque e posteriormente soprar a perlita para o *Cold Box*.

Em uma manutenção, o tempo de Planta parada deve ser diminuído ao extremo, desta forma, a recolocação da perlita é feita por dois processos:

- Com o Semi-reboque, que não é o processo mais produtivo, contudo auxilia como um processo paralelo.
- Com Guindaste, que é o processo mais produtivo, onde içamos *bags* ou silos até o topo do *Cold Box* para o descarregamento da perlita.

O processo principal de retorno da perlita para o *Cold Box* acontece na seguinte sequência: Posiciona-se os *containers* possibilitando-se o enchimento de silos (Figura 9) em seguida estes silos são içados até o topo do *Cold Box* para descarregamento (Figura 10).



Figura 9. Enchimento dos silos



Figura 10. Içamento dos silos

5 VANTAGENS DO PROCESSO COM SEMI-REBOQUE A VÁCUO

Dentre as principais vantagens podemos destacar o aspecto de segurança e ganho de tempo na execução da atividade.

Minimizado o contato direto dos operacionais com a perlita.

A atividade pode ser realizada independente das condições climáticas.

A logística de armazenamento é facilitada com a utilização de *containers*.

Facilidade de retirada da perlita em locais de difícil acesso, tais como dutos de interligação, dutos de bomba, dutos de turbina e fundo do *Cold Box*.

Não há restrições de altura para a utilização, o semi-reboque já foi exposto a *Cold Box* de altura superior a 60 metros sem perda de performance.

O equipamento é de simples operação, requer apenas uma pessoa para execução das manobras com o semi-reboque.

Proporciona um melhor enchimento na região do topo do *Cold Box*, não permitindo áreas vazias não preenchidas por perlita, fato comum pelo processo de perlitamento manual.

Permite a retirada da perlita pelo topo, não movimentando grandes volumes de perlita no interior do *Cold Box*, uma vantagem de alta relevância pois minimiza os riscos de uma erupção de perlita caso haja indícios de vazamento de líquido criogênico no interior do *Cold Box*.

6 DESVANTAGENS DO PROCESSO COM SEMI-REBOQUE A VÁCUO

Requer limpeza dos filtros do *Vacuum Blower* a cada quatro horas, minimizado com a aquisição de filtros reservas para troca, evitando a paralização da operação.

A recolocação da perlita é lenta quando comparada com a recolocação com guindaste.

A logística de deslocamento do semi-reboque para o descarregamento da perlita deve ser considerada.

Em havendo sujeira ou pedras de gelo em meio a perlita pode haver entupimento das mangueiras paralizando o processo.

Requer limpeza das mangueiras e tanque do semi-reboque caso fiquem mais de seis horas sem utilização, pode haver petrificação da perlita por umidade.

7 CONCLUSÃO

A existencia de gelo ou não em meio a perlita influencia muito na produtividade dos processos, contudo, avaliando-se a performance de ambos os processos temos que: Pelo processo manual, seriam necessárias 20 pessoas para a retirada de 500 m³ de perlita (volume correspondente a uma Planta de médio porte, 300-400TPD) a uma taxa de retirada de 70 m³ a cada 4-6 horas.

Pelo processo com o semi-reboque a vácuo, seriam necessárias 6 pessoas para a retirada dos mesmos 500 m³ a uma taxa de 70 m³ a cada 2-3 horas.

A utilização do semi-reboque a vácuo nas manutenções das Plantas de Separação de Gases do Ar da White Martins tem sido um diferencial para a obtenção da confiabilidade esperada no processo de retirada de perlita, como também contribuiu para o aumento do grau de segurança na realização da atividade.