

Equipamento para promover a retirada de resíduos internos dos Recipientes P20 e P-16 utilizados em empilhadeiras

Melhoria na retirada de resíduos internos em recipientes P-16 e P-20 que podem causar danos aos motores de empilhadeiras.

Categoria: Infraestrutura

Ultragaz:

Thieres Claumer Moreira Marques

Marcos Cesar Siqueira

Reginaldo Soares da Cunha

Rebogás:

Felipe Coimbra Aloí André

Raphael Coimbra Aloí André

Nelson Alves André

1.0.Histórico

Este projeto foi desenvolvido através de uma parceria entre a Ultragaz, que identificou a o problema, sua causa e acompanhou os testes operacionais assim como seu desenvolvimento, e a Rebogás, responsável pelo desenvolvimento do projeto, protótipo, e execução.

Abaixo temos um breve histórico destas empresas:

1.1.Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (Gás LP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil.

Operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Na Bahia, utilizamos a marca Brasilgás, que se tornou uma das mais importantes da região.

Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz é pioneira

na introdução do Gás LP como gás de cozinha no Brasil. Mais de 70 anos depois, os fogões à lenha deixaram de fazer parte da vida das donas-de-casa e o mercado nacional passou a consumir, anualmente, mais de 6 milhões de toneladas do gás que é usado como combustível doméstico por cerca de 90% da população brasileira.

Foram muitas as mudanças nas últimas décadas, mas o pioneirismo continua a ser a marca da Ultragaz, empresa que deu início ao Grupo Ultra (Ultrapar Participações S/A), um dos mais sólidos conglomerados econômicos do País, cujas ações são negociadas, desde 1999, nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova York.



A Ultrapar, companhia multi-negócios com atuação em varejo e distribuição especializada, por meio da Ultragas, Ipiranga e Extrafarma, na indústria de especialidades químicas, com a Oxiteno, e no segmento de armazenagem para granéis líquidos, por meio da Ultracargo, é um dos maiores grupos empresariais brasileiros.

1.2.Rebogás

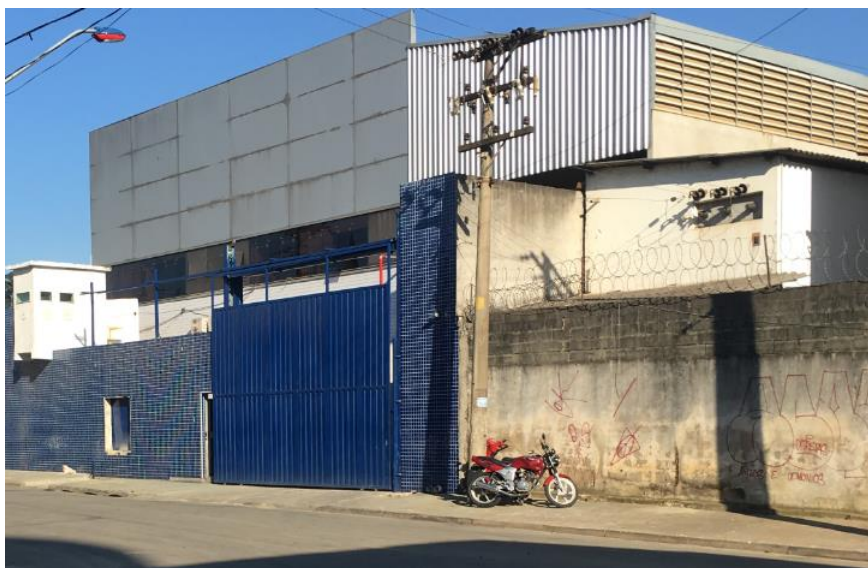
Fundada em 2002 a Rebogás surgiu como uma pequena oficina em Embu das Artes, focada no atendimento de distribuidores de GLP, com advento da ABNT NBR 8460/08 direcionou a estratégias e iniciou seu projeto de expansão, atualmente estabelecida em Mauá (um dos principais polos industriais do GLP em São Paulo), sagrou-se como uma referência de qualidade para prestação de serviço de requalificação de recipientes transportáveis de 13kl, 20kl, 45kl, 90kl e 190kl.



Com capacidade de requalificação de 200.000 cilindros mês, tornou-se líder de produção entre as requalificadoras independentes.

Visão: Ser reconhecida como a melhor Requalificadora independente do País.

Missão: Oferecer o melhor serviço aos nossos clientes, zelando pela qualidade prestada, respeitando funcionários e rentabilizando a sociedade.



2.0. A necessidade e o problema

A utilização de GLP como combustível em empilhadeiras é a única permitida no Brasil pela legislação atual considerando veículos com motores de combustão interna.

Para esta aplicação são necessários um recipiente especial de 16 ou 20 kg de GLP, os únicos que trabalham na posição horizontal e que permitem a retirada da fase líquida do GLP, que passa por um kit especial de vaporização e controle de pressão para que seja misturado com o ar e injetado na câmara de combustão dos motores das empilhadeiras.

Com a evolução tecnológica dos motores, são utilizados sistemas e componentes mais sensíveis e precisos para aumentar o desempenho, em consequência disso, cuidados adicionais de pureza são exigidos e necessários aos combustíveis, no nosso caso o GLP.

Em um período mais recente, aumentaram os problemas com impurezas em partículas sólidas, que de alguma forma chegavam até aos motores. Algumas medidas preventivas foram adotadas, como a instalação de filtros e outros dispositivos para evitar que esses resíduos danificassem os pistões nas câmaras de combustão. Estes equipamentos atuam para evitar a consequência da existência dos resíduos particulados.

2.1 Identificações da causa e proposta de solução

Investigando as possíveis causas da formação e existência deste resíduo particulado, identificamos que apesar do GLP não ser corrosivo, ele seria proveniente do interior dos recipientes P-20.

Foi iniciada uma análise com acompanhamento e medição de resíduos internos nos recipientes P-20 quando de sua passagem pelo processo de requalificação, onde foram identificadas partículas metálicas oriundas de materiais de fluxo de solda e carepas internas de tratamento térmico que ficam aderidas nas paredes internas dos recipientes quando de sua fabricação e, com a vibração de uso, se desprendem e precipitam como resíduo no interior dos recipientes.

Devido a esta análise pode-se iniciar a construção e utilização da máquina para promover a limpeza interna dos recipientes, através da vibração mecânica.

3.0. O Processo.

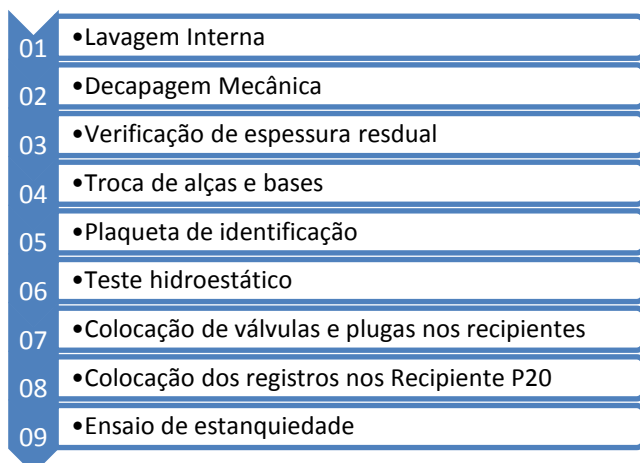
No processo de requalificação o recipiente passa por várias etapas, a primeira etapa é a lavagem interna, processo que garante a desgaseificação do recipiente e não faz uso de produtos químicos, esse processo também é capaz de retirar resíduos internos, exemplo: material metálico, granalha de aço, solda, entre outros, porém este processo de lavagem interna não garante a retirada total dos resíduos internos.

Por sua posição de trabalho ser horizontal, o P20 é o recipiente com maior probabilidade de aspirar alguma impureza remanescente do processo de requalificação, levando este resíduo diretamente para o equipamento que está consumindo GLP, causando danos ao sistema de combustão.

Após a abertura de uma não conformidade referente a danos causados em uma empilhadeira que utilizava um recipiente P20 para o consumo de GLP, a Rebogás e a Ultragaz trabalharam juntas em uma solução para aumentar a limpeza interna deste tipo de recipiente a fim de mitigar os riscos e diminuir os impactos causados nos equipamentos de combustão a GLP.

4.0. Desenvolvimento do Projeto.

O processo de requalificação utilizado pela Rebogás para a requalificação do recipiente P20 possui as seguintes etapas.



O equipamento desenvolvido utiliza o conceito de vibração mecânica, o recipiente libera os resíduos presos nas paredes laterais quando em contato com a máquina de limpeza, acelerando o processo que possivelmente aconteceria durante uma movimentação ou transporte do recipiente.

O equipamento está fixado sobre uma base sólida e possui capacidade para processar até três cilindros P20 simultaneamente.



Cada família de recipientes permanece no equipamento por 60 segundos, a sujeira interna se volta e é direcionada a um coletor.



Como restrições e requisitos para o desenvolvimento da máquina foram levados em consideração os seguintes itens;

- Funcionamento simples.

- O equipamento deverá realizar o procedimento em três recipientes simultaneamente.
- O equipamento deverá ser resistente.
- O recipiente não poderá soltar durante o processo de limpeza interna.
- A máquina deverá prover proteção ao recipiente durante seu funcionamento.
- Todo resíduo deverá ser coletado e posteriormente descartado de acordo com o órgão ambiental.

4.1.Plano de ação

Duas amostras de recipientes P20 foram separadas para comparação, processo de lavagem interna comparada ao processo de tamboreamento mais a lavagem interna.

- Grupo A - 15 recipientes - Lavagem interna.
- Grupo B - 15 recipientes - Tamboreamento e posterior lavagem interna.

Antes de iniciar o processo de tamboreamento para o Grupo B e a lavagem mais tamboreamento para o Grupo A, todos os recipientes foram pesados e tiveram suas massas registradas, cada recipiente recebeu uma etiqueta com sua massa inicial para facilitar a comparação final.



GRUPO	A	B
	Massa Inicial (Kg)	Massa Inicial (Kg)
1	24,100	24,700
2	26,100	24,300
3	26,600	26,350
4	26,200	26,150
5	26,350	26,150
6	26,300	24,150
7	26,150	26,550
8	26,300	24,350
9	26,450	25,850
10	25,900	25,800
11	24,150	24,850
12	26,450	24,800
13	24,850	25,550
14	25,650	26,050
15	23,850	25,150
TOTAL	385,400	380,750

Após o controle de medidas, submetemos o Grupo B ao tamboreamento, este processo respeitou a premissa de até três recipientes e ciclo com a duração de 1 minuto, todo o resíduo interno ficou retido na máquina e posteriormente foi coletado para o descarte.



Depois o grupo A e B passaram pela primeira etapa de requalificação a lavagem interna, os cilindros molhados tiveram sua massa anotada e controlada e após dois dias de secagem a ao livre uma nova medição vou aferida para comparação ao peso inicial.



As tabelas abaixo relaciona todas as medidas registradas durante os processos de tamboreamento, lavagem e secagem do recipiente.

GRUPO A - LAVAGEM INTERNA					
Cilindro	Massa inicial (kg)	Massa após tamboreamento/lavagem (Kg)	Massa após secagem ao ar livre (Kg)	Redução de massa (kg)	Redução %
1	24,100	24,100	24,100	0,000	0,00%
2	26,100	26,150	26,100	0,000	0,00%
3	26,600	26,650	26,600	0,000	0,00%
4	26,200	26,300	26,200	0,000	0,00%
5	26,350	26,400	26,350	0,000	0,00%
6	26,300	26,350	26,300	0,000	0,00%
7	26,150	26,150	26,150	0,000	0,00%
8	26,300	26,300	26,250	0,050	0,19%
9	26,450	26,450	26,450	0,000	0,00%
10	25,900	25,900	25,900	0,000	0,00%
11	24,150	24,150	24,150	0,000	0,00%
12	26,450	26,450	26,450	0,000	0,00%
13	24,850	24,850	24,850	0,000	0,00%
14	25,650	25,650	25,600	0,050	0,19%
15	23,850	23,850	23,850	0,000	0,00%
TOTAL	385,400	385,700	385,300	0,100	0,39%

GRUPO B - TAMBOREAMENTO + LAVAGEM					
Cilindro	Massa inicial (kg)	Massa após tamboreamento/lavagem (Kg)	Massa após secagem ao ar livre (Kg)	Redução de massa (kg)	Redução %
1	24,700	24,750	24,650	0,050	0,20%
2	24,300	24,350	24,250	0,050	0,21%
3	26,350	26,450	26,350	0,000	0,00%
4	26,150	26,300	26,150	0,000	0,00%
5	26,150	26,250	26,100	0,050	0,19%
6	24,150	24,250	24,150	0,000	0,00%
7	26,550	26,650	26,550	0,000	0,00%
8	24,350	24,400	24,350	0,000	0,00%
9	25,850	25,850	25,850	0,000	0,00%
10	25,800	25,850	25,800	0,000	0,00%
11	24,850	24,950	24,800	0,050	0,20%
12	24,800	24,800	24,750	0,050	0,20%
13	25,550	25,600	25,500	0,050	0,20%
14	26,050	26,100	26,000	0,050	0,19%
15	25,150	25,300	25,100	0,050	0,20%
TOTAL	380,750	381,850	380,350	0,400	1,59%

O Grupo B, submetido ao processo de vibração mecânica coletou ao final do lote com 15 recipientes 250 gramas de resíduos internos, o que dá uma média de 16,67 gramas aproximadamente para cada recipiente.



Após a lavagem e secagem final o grupo B apresentou 400 gramas de redução em massa, 26,67 gramas de impurezas por recipiente, 10 gramas representadas pelo processo de lavagem interna.

Outro ponto observado pelo método aplicado ao Grupo B foi à diminuição da sujeira nos flanges, o processo de lavagem interna não garantia a eliminação de resíduos nesta área, e a vibração mecânica ajudou com o deslocamento e limpeza desta região, eliminando uma reclamação existente quando somente submetido a lavagem interna do recipiente.

O Grupo A, teve redução total de 100 gramas, cerca de 6,6 gramas por recipiente, utilizando somente o processo de lavagem interna.

5.0. Conclusão:

O objetivo de melhorar a retirada de resíduos internos em recipientes P-16 e P-20 que podem causar danos aos motores de empilhadeiras foi alcançado, com a inclusão do processo de vibração mecânica, o equipamento retirou quatro vezes mais partículas internas do que se somente efetuarmos a lavagem interna do recipiente, um novo processo foi inserido na linha de requalificação da Rebogás, e deverá ser expandido para outras requalificadoras.

01	•Tamboreamento por vibração mecânica
02	•Lavagem Interna
03	•Decapagem Mecânica
04	•Verificação de espessura residual
05	•Troca de alças e bases
06	•Plaqueta de identificação
07	•Teste hidroestático
08	•Colocação de válvulas e plugas nos recipientes
09	•Colocação dos registros nos Recipiente P20
10	•Ensaio de estanquidade