



Otimização - compressor de GLP

Diogo Malfi da Silva
Felipe Alexandre Paiva Feitosa
Flavio Pastorello
Roberto Maciel Caurim
Ricardo Mansour

Ultraz
Ultraz
Ultraz
Engcomp
Engcomp

Breve histórico das empresas envolvidas

Este projeto foi desenvolvido através de uma parceria entre a Ultragaz, que identificou uma possibilidade de melhoria no compressor à GLP quanto sua agilidade e ergonomia e a empresa Engecomp, responsável pela otimização e melhorias no compressor. Abaixo temos um breve histórico destas empresas:

Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo no Brasil, operando atualmente 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.

O Grupo Ultra reúne quatro negócios com posição de destaque em seus segmentos de atuação. Além da Ultragaz, fazem parte do conglomerado: a Oxiteno, única fabricante de óxido de eteno e seus principais derivados no Mercosul; a Ultracargo, uma das líderes em oferecer soluções logísticas integradas para granéis especiais; distribuição de combustíveis com a Ipiranga e, recentemente, a Texaco do Brasil. Com a aquisição dessas duas últimas empresas, em 2007 e 2008, respectivamente, o Grupo Ultra passou a operar a maior rede de distribuição privada de combustíveis do País, e passa a ser uma das 5 maiores empresas nacionais privadas em faturamento.

Engecomp

Fundada em 1998, por dois engenheiros (Roberto Marcel Caurim e Ricardo Mansour) com larga experiência em refrigeração industrial, a Engecomp surgiu da necessidade de uma alternativa confiável e dinâmica em assistência técnica nesse segmento. A Engecomp está situada na cidade de Limeira-SP, em local estratégico, entre as principais rodovias e cidades do estado, atendendo também em todo território nacional, com rapidez e eficiência.

Sendo pioneira na certificação ISO 9001:2000 na fabricação de peças e manutenção de compressores de refrigeração industrial, seguindo todos os requisitos e normas internacionais, estamos aptos a atender as empresas mais exigentes.

A Engecomp presta suporte total na instalação e manutenção de compressores, realizando testes de calibragem e performance dos equipamentos. Seus principais clientes são Cia de Bebidas das Américas – Ambev, Cia Ultragas, Arno, Pan Americana, Liquigas, Copagaz, etc

Problemas e oportunidades

O compressor é um equipamento industrial concebido para aumentar a pressão de um fluido em estado gasoso (ar, vapor de água, hidrogênio, etc). Conforme a equação de Clapeyron ($PV=nRT$), a compressão de gás também provoca o aumento de temperatura.



Fig. 1 – Compressores a gás.

Os compressores são extremamente versáteis na transferência de líquido entre dois tanques, descarga de líquidos, recuperação de vapor e evacuação de vapor para efeitos de manutenção.

Em algumas circunstâncias, os sistemas (“instalações - redes”) de GPL são caracterizados por condições de NSPH extremas para as bombas. Como os compressores trabalham apenas com entrada de vapor, estes não são afetados pelas condições acima referidas. Muitos reservatórios de GPL têm as válvulas de serviço no topo o que torna o compressor uma escolha perfeita para a transferência do líquido.

Todo equipamento tem a necessidade de se realizar a manutenção periódica de seu funcionamento e componentes. Na Ultragas não é diferente e na manutenção são encontrados diversos problemas com as válvulas de sucção e descarga, assim como o desempenho.

Tem –se então alguns dos problemas detectados nos compressores a gás:

Perda de flexibilidade da mola das válvulas

Com o choque térmico e tempo de utilização a mola tipo disco perde sua flexibilidade voltando ao estado normal (plano) do material, fazendo assim com que a máquina perca a eficiência.

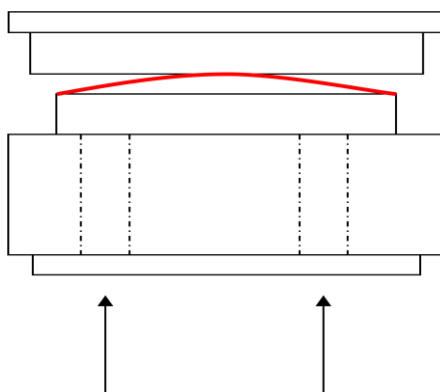


Fig. 2 – Exemplo da mola da válvula.

Quebra de válvulas de sucção/descarga:

Válvulas são reconhecidas por serem os componentes que sofrem as maiores cargas mecânicas em um compressor e respondem por um número considerável de falhas. Devido às suas características, as válvulas de sucção são muito mais susceptíveis a serem danificadas do que as válvulas de descarga, cujo deslocamento é menor.



Fig. 3 – Válvulas de sucção/descarga

Desempenho do compressor

A quebra de válvula – de sucção ou descarga – tem consequências graves para o funcionamento dos compressores, causando inicialmente a diminuição no desempenho.

Sucateamento do compressor

À medida que mais ciclos são realizados, a falha existente na válvula tende a se propagar com facilidade, o que frequentemente exigirá a substituição do compressor danificado.

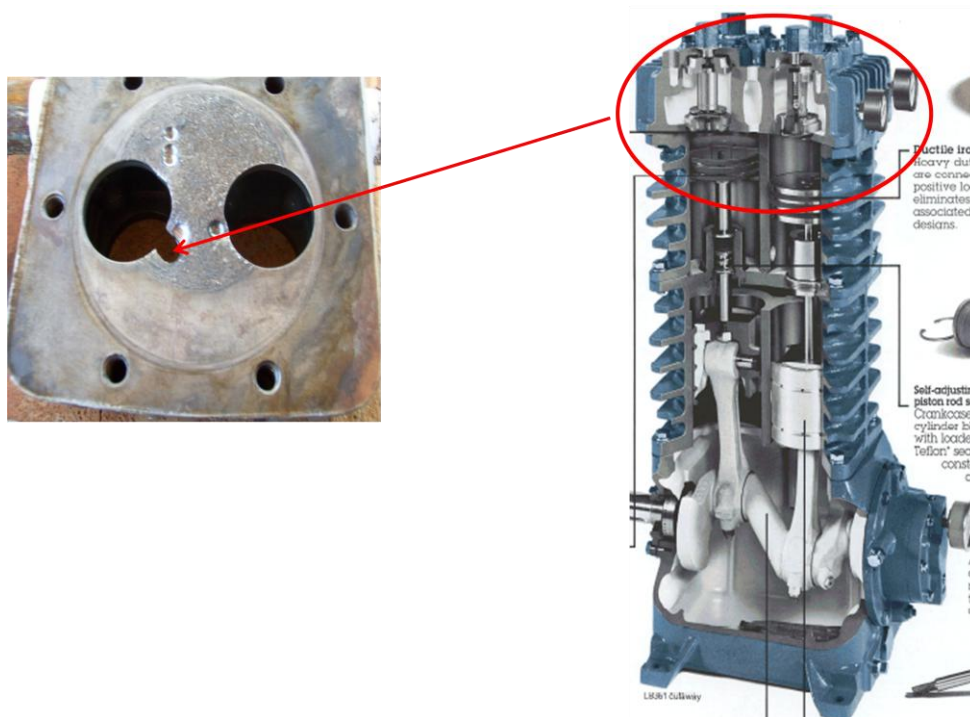


Fig. 4 – Compressor danificado.

Plano de ação objetivos metas e estratégias

Essa otimização no compressor à GLP é aplicar uma nova mola das válvulas e desenvolvimento de um novo cilindro de separação de líquido mais eficiente, que irá reduzir problemas superficiais e graves nos equipamentos.

Essas modificações são realizadas, porém sem que o compressor perca suas características iniciais de projeto; as modificações devem também, gerar menos custos de manutenção.

Implementação

As melhorias a serem feitas no cilindro do compressor e nas válvulas de sucção/descarga são apresentadas a seguir:

Melhoria no cilindro de separação de líquido:

- Aumento da área interna do cilindro
- Inclusão de Chicanas para quebra das partículas de Gás LP na fase líquida
- Inclusão da 2ª chave de nível
- Inclusão do Demister para bloqueio total das partículas de Gás LP na fase líquida
- Inclusão de régua de nível externa para visualização do nível de Gás LP na fase líquida

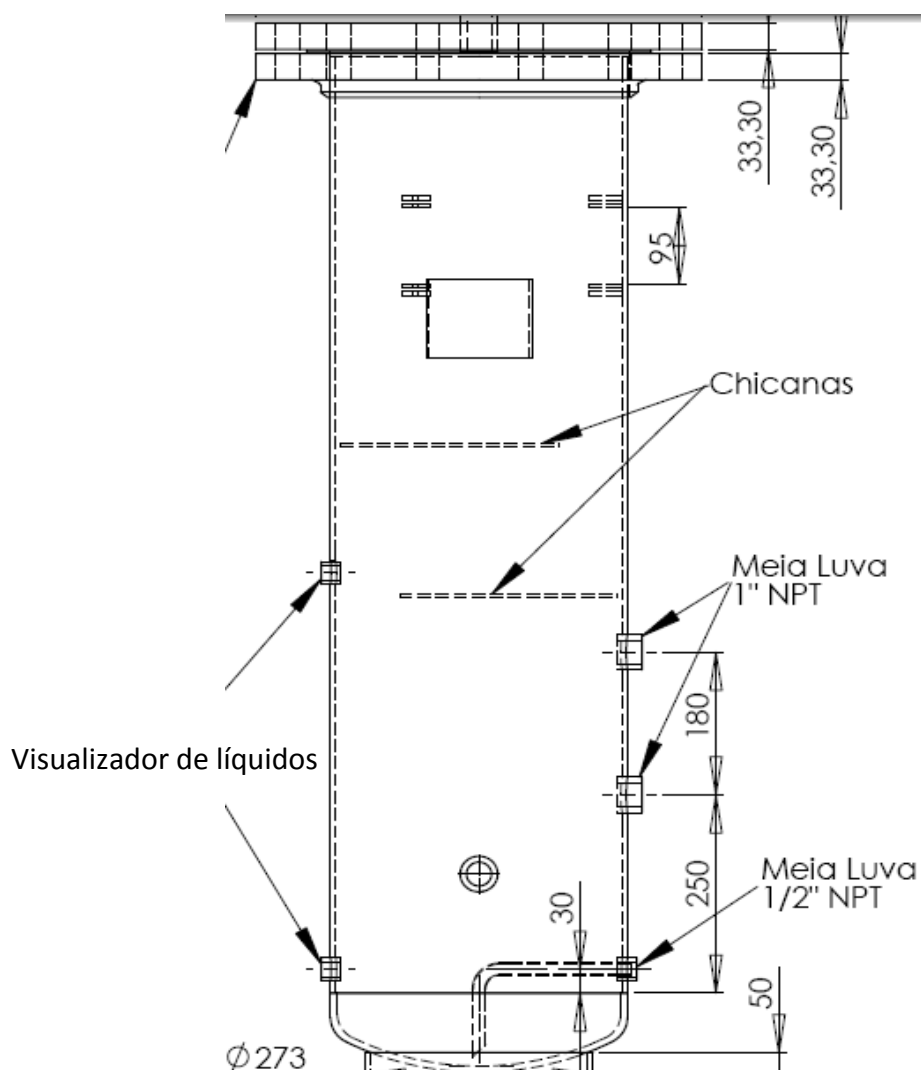


Fig. 5 – Modificações no cilindro do compressor.



Fig. 6 – Compressor em uso.

Melhoria nas válvulas de sucção e descarga:

A utilização de uma mola helicoidal no lugar das molas tipo disco nas válvulas de sucção e descarga faz com que o choque térmico que ocorre quando a mola volta ao seu estado normal não influencie no desempenho da válvula.

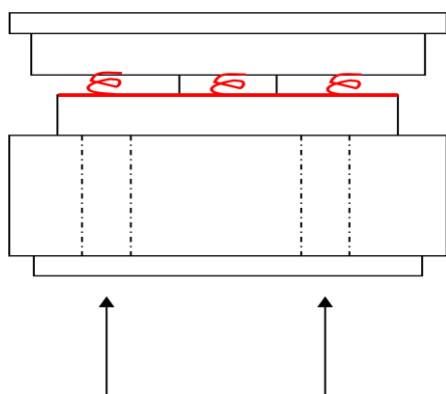


Fig. 7 – Molas das válvulas modificadas

Desempenho

Valvulas

Com a implatação das válvulas, foram detectados até 12% de redução nos tempos de carga e descarga dos tanques, reduzindo assim o consumo de energia elétrica (sustentabilidade) e prolongando a vida útil dos equipamentos.

Cilindro

A implatação dos cilindros reduziu consideravelmente as quebras dos equipamentos dando maior confiabilidade ao processo e reduzindo ruídos causados pelo “ciclone de GLP” na passagem pelos cilindros.