

Sucesso na aplicação da tecnologia de vácuo seco nos setores farmacêutico e de química fina

Raj Bhatnagar, especialista técnico global da Gardner Denver Nash

A estabilidade do vácuo e a confiabilidade são essenciais para uma variedade de processos, desde a destilação até a recuperação de vapor. Existem diferentes opções para escolher, mas em muitos setores a tecnologia de vácuo seco é procurada para cumprir as regulamentações ambientais restritivas e superar as limitações técnicas dos sistemas atuais.

O vácuo controlado pode ser aplicado a vários processos por diferentes razões.

Maior eficiência: O vácuo pode ser aplicado ao condensador principal de uma estação elétrica para minimizar o vapor necessário e manter a eficiência da turbina.

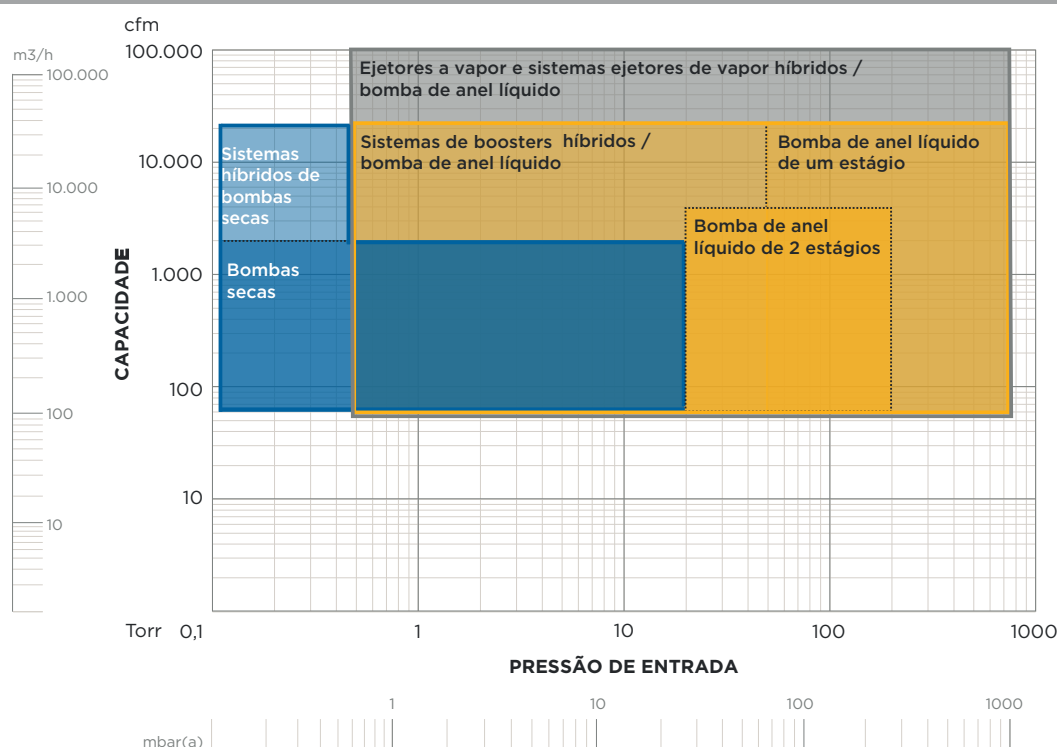
Melhorias na produção: As refinarias aplicam vácuo às torres de petróleo para permitir a correta destilação e recuperação dos hidrocarbonetos a temperaturas muito mais baixas, sem afetar as cadeias de hidrocarbonetos de alto peso molecular.

Manutenção da qualidade: Nos processos farmacêuticos, o vácuo é usado para provocar uma reação e ajudar a manter a cor e a qualidade do produto final.

A aplicação de vácuo a um processo é uma operação importante e, geralmente, delicada. A falta de vácuo estável e confiável pode ser prejudicial para o processo e, portanto, para o produto final. Portanto, diferentes tecnologias podem ser usadas para gerar vácuo, dependendo do equipamento e da aplicação.

GAMA DE DESEMPENHO EM TECNOLOGIA DE VÁCUO

Figura 1: Este gráfico compara diferentes tecnologias de vácuo.



Tipos de bombas de vácuo:

- Bombas de vácuo de anel líquido
- Ejetores a vapor
- Ejetores Hídricos
- Boosters com injeção de óleo
- Bombas de difusão
- Bomba de pistão
- Bombas de palhetas rotativas
- Bombas de garra
- Bombas de parafuso seco

A tecnologia de vácuo (bombas secas, anel líquido e bombas híbridas) oferece desempenho variável (Figura 1).

PROS E CONTRAS DA TECNOLOGIA DE VÁCUO

Todas essas tecnologias têm vantagens e desvantagens. Na tabela a seguir, mostramos exemplos diferentes.

Essas tecnologias também compartilham uma limitação comum. Com exceção das bombas de parafuso seco, que têm uma taxa de compressão de 10.000 ou mais com uma pressão de sucção de 0,1 mbar em um único estágio, as outras tecnologias oferecem taxas de compressão limitadas.

Para selecionar a tecnologia certa para a aplicação, os engenheiros devem conhecer e entender a tecnologia, além de conhecer a aplicação e os processos completamente. Como em qualquer outro sistema complexo, é essencial que cada elemento seja selecionado e combinado para alcançar e maximizar os níveis esperados de confiabilidade e eficiência, além do custo total de propriedade (TCO).

Quando a bomba apropriada é selecionada, os engenheiros podem começar a selecionar os outros elementos, tais como o equipamento de transferência de calor, o diâmetro e a orientação dos tubos, os VFDs e os equipamentos de instrumentação e controle.

Cada elemento deve ser projetado e selecionado para trabalhar em conjunto com o gerador de vácuo principal, a fim de obter os melhores resultados.

É aconselhável ter um fornecedor de vácuo OEM com experiência em engenharia e capacidade de projetar e fornecer todo o sistema, além de oferecer um pacote completo de garantia e suporte.

TECNOLOGIA SECA GANHA PROTAGONISMO

Dada a crescente demanda por regulamentações ambientais, as instalações dos setores químico, farmacêutico e de pesquisa tendem a adotar tecnologia seca para diferentes aplicações:

- Destilação
- Reatores
- Evaporadores
- Extração de Gases
- Secagem
- Filtragem
- Mistura
- Stripping
- Liofilização
- Esterilização
- Aplicações de pesquisa e desenvolvimento (P & D) no laboratório em que a composição e as condições do gás podem mudar de um produto para outro

Além da conformidade com os regulamentos, as bombas de parafuso seco oferecem várias vantagens funcionais sobre as tecnologias alternativas:

- Pressão máxima de trabalho inferior a 0,1 mbar
- Operação em toda a faixa de pressão (com um único estágio de compressão)
- Alta eficiência (m³ / h / kW)
- Todas as partes molhadas são revestidas

Tecnologia	Vantagens	Inconvenientes	Indústrias e aplicações
Ejetores a vapor	Desempenho confiável, a eficiência pode melhorar quando combinada com outras tecnologias, como anel líquido	Ineficiente, não muito ecológico quando usado de forma autônoma	Ideal para destilação em torres de refino de petróleo e outras aplicações de refino de petróleo, gás e outros produtos químicos
Bombas de vácuo de anel líquido	Gerencia golpes de líquido e compressores praticamente isotérmicos, excelente limpeza, muito confiável	Baixa eficiência, alto consumo de água, desempenho baseado na pressão de vapor dos selos e na composição do gás tratado	Ideal para usinas, sistemas de recuperação de calor e outras aplicações industriais, químicas, de petróleo e gás, mineração e geração de energia
Sopradores ou compressores	Alta capacidade, extração a vácuo profunda, eficiente quando combinada com outras tecnologias, como anel líquido, maior capacidade quando combinada com bombas de parafuso seco	Limitada pelo aumento da temperatura e pressão diferencial, a compressão é limitada a uma proporção de 2 a 10, dependendo da pressão de trabalho	Ideal para evacuação rápida e aplicações em que essa taxa de compactação é necessária

- O processo é mais limpo porque não usa líquidos
- O produto não está contaminado
- Nenhum resíduo é gerado, não há contaminantes para descartar
- O solvente e os vapores podem ser condensados em um pós-condensador sem contaminação
- A capacidade da máquina pode ser aumentada adicionando um compressor de vácuo na frente da bomba de parafuso seco
- A bomba pode funcionar continuamente no vácuo máximo. Nos processos em lote, é a escolha preferida para confiabilidade e disponibilidade de vácuo assim que o próximo lote é iniciado. Assim, a necessidade de iniciar e parar os procedimentos é eliminada.



TECNOLOGIA BASEADA NA EXPERIÊNCIA

Para atender a demanda do mercado, a Gardner Denver Nash introduziu a linha de bombas de vácuo de parafuso seco NASH® DRY-PRO®. Com base em nossa experiência e projetados com a inovação em mente, os sistemas DRY-PRO aumentam a capacidade do processo e mantêm o sistema completamente seco, fornecendo todas as vantagens da tecnologia dry.

Gardner Denver Nash é a única organização capaz de oferecer uma gama completa, experiência, conhecimento e capacidade de projetar sistemas para garantir a seleção ideal de tecnologias capazes de fornecer um sistema completo pronto para cumprir as metas e expectativas de seu projeto.

Raj Bhatnagar é o especialista técnico global da Gardner Denver Nash, LLC em Bentleyville, Pensilvânia, Estados Unidos. Ele tem mais de 33 anos de experiência no projeto de sistemas de vácuo, compressão e ejeção. Contribui com seu conhecimento em otimização de sistemas, adaptando a tecnologia de vácuo para a aplicação e o projeto, inicialização e resolução de problemas do sistema. Engenheiros e centros em todo o mundo vêm a ele para projetar suas soluções de vácuo. Ele é membro da equipe da API, que atualmente está revisando o padrão API 681 para bombas de vácuo de anel líquido e compressores. Você pode entrar em contato com ele no endereço raj.bhatnagar@gardnerdenver.com.

Gardner Denver Nash Brasil

Av. Mercedes Benz, 700
Distrito Industrial
Campinas -SP - 13054-750

Tel.: +55 (19) 3765-8000

www.GDNash.com.br
nash.comercial@gardnerdenver.com

DRYTECH-WP-1142 EMEA 1st Ed. 08/17

Gardner
Denver



Reciclar após uso