

Como reduzir custos energéticos ao inspecionar purgadores de vapor com ultrassons

UE Systems Europe

O alto custo da energia e uma competição cada vez mais global obrigam à necessidade de reduzir desperdícios energéticos e, sempre que possível, melhorar a eficiência dos sistemas de produção.



Figura 1. Localização dos pontos de contacto para a inspeção de purgadores de vapor com ultrassons.

O vapor, apesar de ser uma das utilidades mais dispendiosas em qualquer fábrica, é um componente essencial para garantir a qualidade de produto em muitas indústrias de transformação.

Uma das maiores causas que originam desperdício e ineficácia é a existência de fugas: tanto para a atmosfera, como através de válvulas e purgadores de vapor. De acordo com estudos realizados pelo Departamento de Energia dos E.U.A., uma fábrica típica pode chegar aos 20% de poupança

energética melhorando a eficácia do seu sistema de vapor. Estas melhorias podem incluir o isolamento das linhas de vapor e condensação, reparar fugas e efetuar manutenção nos purgadores. Especialistas em manutenção estimam que até 20% do vapor gerado numa fábrica pode ser perdido, simplesmente através de fugas ou de purgadores que não funcionem corretamente. É bastante comum que apenas uma falha num purgador se traduza em centenas ou, até mesmo, milhares de euros de perdas anuais.

Os objetivos de qualquer programa de inspeção de purgadores de vapor devem passar pelo seguinte: reparar purgadores com falhas de funcionamento, reparar fugas de vapor que possam afetar a segurança, reduzir custos energéticos e promover a sustentabilidade. Um bom programa de inspeção de purgadores de vapor também inclui documentação, relatórios e procedimentos. Estes devem demonstrar os benefícios do programa, incluindo o dinheiro poupado através da redução de desperdício energético, melhoria da qualidade de produto e redução dos períodos de inatividade que pudessem resultar de purgadores de vapor que não funcionem corretamente.

Neste artigo iremos abordar os princípios e práticas de uma inspeção de purgadores de vapor eficaz, usando ultrassons, e como efetuar essa inspeção com sucesso.

PORQUÊ ULTRASSOM?

A tecnologia de ultrassons é usada por profissionais de manutenção e fiabilidade em todo o mundo, sendo considerada a mais versátil tecnologia de manutenção preditiva. As suas aplicações incluem a deteção de fugas de ar

Número	Área	Localização	Pressão do Sistema	Descrição do Local	Man	Tipo Aplic.	Modelo	Tipo de Desvio	Tamanho do Tubo	Tamanho do Orifício	Temperatura de Entrada	Temperatura de Saída	Pressão de Entrada	Pressão de Saída	Resultado dos Testes	%	Trabalho/Hora	dB	Custos	Comentários
1	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 7	0	NIC	TR	OTH	IB	3/4	1/8	350	300	119.9 PSIG	52.3 PSIG	BLW	100	29,425	69	\$ 2,062.10		
2	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 1	0	TLV	PRO	OTH	FT	1/2	1/16	346	300	113.1 PSIG	52.3 PSIG	LEK	50	6,744	46	\$ 236.31		
3	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 2	0	ARM	AH	OTH	TD	3.00	5/32	378	338	176.4 PSIG	100.2 PSIG	LEK	50	50,784	46	\$ 1,779.47		
4	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 6	0	YAR	PRO	OTH	TD	1.50	1/8	225	213	4.2 PSIG	0.3 PSIG	SIZ	0	6,656	39	\$ -		
5	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 3	0	NIC	SM	OTH	FT	1.00	1/8	223	217	3.5 PSIG	1.5 PSIG	PLG	0	5,966	38	\$ -		
6	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 4	0	NIC	RAD	OTH	IB	1.00	1/8	238	214	9.4 PSIG	0.6 PSIG	LEK	50	8,396	55	\$ 294.20		
7	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 5	0	YAR	PRO	OTH	TD	1.50	1/8	246	231	13.1 PSIG	6.5 PSIG	OK	0	7,623	39	\$ -		
8	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 8	0	BES	RAD	OTH	TH	3.50	1/8	368	329	154.4 PSIG	87.0 PSIG	LEK	50	29,381	78	\$ 1,029.51		
9	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 9	0	ARM	AH	OTH	FT	2.50	1/8	245	229	12.6 PSIG	5.7 PSIG	OK	0	7,726	41	\$ -		
10	PURGADOR 1	COMPARTIMENTO 10	0	YAR	HE	OTH	IB	1.50	1/8	267	256	25.1 PSIG	18.4 PSIG	BLW	100	7,667	53	\$ 537.30		

Figura 2. Exemplo de um relatório de perdas de vapor, incluindo perdas económicas.

comprimido e de gás, inspeção de rolamentos e motores, inspeções elétricas, sistemas hidráulicos, válvulas e purgadores de vapor.

Os instrumentos ultrassônicos são capazes de captar sons de alta frequência provocados por turbulência (como por exemplo numa fuga de ar comprimido) ou fricção (por exemplo um rolamento que necessita de lubrificação). Estes sons de alta frequência são imperceptíveis ao ouvido humano. O que o instrumento ultrassônico faz é captar estes sons e convertê-los ou traduzi-los em sons de baixa frequência que podem ser ouvidos pelo inspetor através dos auscultadores ligados ao instrumento. O som é então medido em decibéis (dB) e, dependendo do tipo de instrumento, pode também ser visualizado com um espectro sonoro.

No entanto, no que diz respeito a purgadores de vapor, uma só tecnologia não é suficiente. Os melhores programas de manutenção usam várias tecnologias que se complementam. Para os purgadores de vapor, durante uma rota de inspeção, devemos usar uma inspeção visual, medição de temperatura e ultrassons.

PLANIFICAÇÃO

Antes de iniciar a inspeção dos purgadores, será útil ter uma série de fatores em consideração. Primeiro, caminhar pela área de inspeção e identificar/etiquetar cada purgador de vapor. Não faz sentido iniciar a inspeção se não sabemos onde estão localizados todos os purgadores. Um sistema de etiquetas ou marcação deverá ser usado para facilitar a inspeção e cada etiqueta deve conter um número e a seguinte informação: fabricante, tipo de purgador, diâmetro do orifício e qual é o propósito desse purgador específico. Esta informação pode ser inserida num *software* de gestão de dados, juntamente com fotos dos purgadores para, posteriormente, criar relatórios.

INSPECIONAR PURGADORES DE VAPOR COM ULTRASSONS

Uma vez criada uma base de dados precisa de todos os purgadores de vapor, podemos iniciar a inspeção. Para facilitar a inspeção e a posterior gestão de dados para efetuar relatórios, é recomendado dividir a área de inspeção em diferentes zonas.

Recomenda-se uma progressão lógica, desde a produção de vapor, passando pelo uso de vapor e retorno de condensado. Começar na caldeira e continuar pela linha de distribuição de vapor, equipamento de transformação e sistemas de recuperação de condensado.

Antes de iniciar o ensaio com o instrumento ultrassônico, o inspetor deve, inicialmente, tomar as medidas de temperatura. Isto vai permitir saber se há efetivamente vapor a entrar no purgador ou não, e a temperatura poderá também ser usada para estimar a pressão do vapor.

Se a temperatura do purgador é demasiado fria, o inspetor deve averiguar se as válvulas estão abertas ou se o purgador está inativo. Se a temperatura é suficientemente alta/quente, o inspetor deve anotar a temperatura nos pontos de entrada e de saída e proceder com o ensaio por ultrassons.

Quando se trata de inspecionar purgadores com ultrassons, o fator mais importante que se deve considerar e saber, é o tipo de purgador de vapor em questão. Saber qual o tipo de purgador que se vai inspecionar irá determinar que

PUB



SKF Speedi Sleeve

Repare o seu veio em 30 minutos...

- Não necessita de desmontar nem maquinar o veio
- Sem ferramentas específicas para montagem
- Sem alterar a medida original do vedante
- Reduz os custos de manutenção
- Evita as avarias por fugas de lubrificante



© SKF é marca registada do Grupo SKF.
© SKF Group 2018

SKF®



Figura 3. Um instrumento ultrassônico é uma ótima ferramenta para inspecionar purgadores de vapor.

tipo de som devemos ouvir quando o instrumento ultrassônico entre em contacto com o purgador de vapor. Os purgadores terão um som com uma das seguintes características: "aberto-fechado" ou fluxo contínuo. Os tipos de purgadores que têm o som "aberto-fechado" são balde invertido, termodinâmicos, termoestáticos e bimetalicos. Por outro lado, os tipos de purgador com o som de "fluxo contínuo" são flutuantes e de orifício fixo. É aconselhável que se ouça, através do instrumento ultrassônico, um bom número de purgadores de vapor antes da inspeção, de forma a determinar quais são os sons "normais" para um purgador em boas condições de operação, num dado sistema de vapor.

Quando se efetua uma inspeção de purgadores de vapor com ultrassons é necessário que haja um contacto físico entre o instrumento e o purgador, de forma a "ouvir" se este funciona corretamente ou não. Quando se utiliza um instrumento ultrassônico com possibilidade de ajustar a frequência, esta deve ser selecionada a 25 kHz. Se o instrumento não tem uma seleção de frequência, o mais comum é que a frequência esteja pré-definida em 38 kHz – não é a frequência mais indicada para inspecionar purgadores, mas poderá também ser usada.

Independentemente do tipo de purgador, devemos sempre usar um módulo de contacto ou módulo de estetoscópio para a inspeção, e o ponto de contacto deve ser o orifício de descarga do purgador. A turbulência é criada no lado da saída, quando o purgador liberta condensado, pelo que devemos colocar o módulo do instrumento sempre no orifício de descarga.

Uma vez efetuado o contacto é necessário ajustar a sensibilidade/volume no instrumento, até que o som do purgador de

vapor possa ser escutado perfeitamente. Na Figura 1 podemos ver o ponto no qual o contacto entre o purgador e o módulo de contacto do instrumento deve ser efetuado.

Quando inspecionamos purgadores de vapor com ultrassons é importante ter paciência. Primeiro há que estabelecer contacto com o ponto de descarga do purgador, e esperar que este complete um ciclo. Se a temperatura foi verificada, e o purgador de vapor não completou um ciclo dentro de aproximadamente 1 minuto, siga para o purgador seguinte. Quando o purgador não completa um ciclo no espaço de um minuto, poderá ser difícil saber quanto completará um ciclo novamente. Mas se a temperatura for adequada e não houver nenhuma indicação de que esteja bloqueado ou entupido, proceda para o próximo purgador de vapor.

Quando começamos pela primeira vez, pode ser útil comparar as características sonoras de tipos semelhantes de purgadores de vapor, de forma a ajudar o inspetor a aprender qual é o som de um purgador de vapor em bom estado ou em mau estado.

COMUNICAR RESULTADOS ATRAVÉS DE RELATÓRIOS

Uma vez que o inspetor reúna toda a informação acerca da condição dos purgadores de vapor é importante documentar os resultados da inspeção. Deverá ser documentada não só a condição de operação de um purgador (com falha, com fuga, ou em boa condição), mas também o dinheiro que se perde devido a purgadores com fuga ou em más condições.

Um relatório de perdas de vapor pode ser gerado através de um *software* de gestão de dados, que seja dedicado às práticas

de manutenção e fiabilidade. Normalmente, para um relatório completo necessitamos da seguinte informação relativa a cada purgador: tipo de purgador, diâmetro do orifício, temperaturas de entrada e de saída, condição de operação (fuga, falha, boa condição, entupido, fora de serviço...) e qual o custo (em €) de gerar 1 tonelada de vapor.

Alguns instrumentos ultrassônicos mais avançados permitem introduzir esta informação diretamente no instrumento, facilitando a criação de relatórios. Caso contrário será necessário usar um *software*. Na Figura 2 podemos ver um exemplo de um relatório de perdas de vapor, gerado após todos os dados serem compilados.

Os instrumentos ultrassônicos são ferramentas valiosas que podem não só providenciar detalhes sobre a saúde dos purgadores de vapor, mas também de outros componentes de sistemas de vapor, como por exemplo permutadores de calor, vários tipos de válvulas, solenóides, cavitação em bombas de retorno de condensado e fugas de vapor para a atmosfera.

CONCLUSÃO

Um programa eficaz de manutenção de purgadores de vapor começa, antes de mais, com segurança e consciência. Criar um sentido de consciência acerca das consequências inerentes às falhas/fugas em purgadores de vapor poderá ajudar a eliminar potenciais problemas logo na sua raiz, já que todos terão a consciência das implicações económicas e de segurança que derivam de purgadores em má condição.

Dar formação aos profissionais que irão efetuar as inspeções é também um fator-chave para um programa de manutenção de sucesso. Ao saber quais são os potenciais problemas e como identificá-los, logicamente a eficácia das inspeções será muito maior. Naturalmente é também importante ter um bom conhecimento da operação dos sistemas de vapor.

Depois de compilados os dados obtidos de uma inspeção, é também muito importante documentar esta informação e criar relatórios que traduzam as falhas nos purgadores de vapor em perdas económicas.

Hoje em dia, com um foco cada vez maior na sustentabilidade e poupanças energéticas, é importante demonstrar a clientes e/ou gestores que o problema das perdas energéticas é levado a sério e que se está a fazer um esforço contínuo para resolvê-lo.

Um programa de inspeção de purgadores através de ultrassons é uma forma fácil, rápida e precisa de identificar problemas com purgadores de vapor e avaliar a condição geral de todo o sistema de vapor numa unidade de produção. **M**