

Boletim de Informações Técnicas

1

Limpendo sistemas de fluido orgânico de troca térmica

Os fluidos de troca térmica proverão um serviço duradouro e sem problemas em sistemas adequadamente projetados e operados. No entanto, condições operacionais abaixo do ideal podem resultar em degradação do fluido de troca térmica, formação de sólidos e, até mesmo, depósitos nas superfícies de troca térmica. Este boletim auxiliará o operador na limpeza de um sistema de fluido de troca térmica e na restauração do desempenho.

Consequências da contaminação

Sistemas de fluido de troca térmica bem projetados e operados de forma eficiente estão entre os projetos de aquecimento mais seguros, mais confiáveis e mais econômicos possíveis. No entanto, permitir que o fluido de troca térmica se torne muito contaminado ou gravemente degradado pode resultar em:

- Taxas de troca térmica reduzidas
- Eficiência de combustível diminuída
- Bloqueios de fluxo em áreas de pequeno diâmetro ou baixa velocidade
- Tempos de partida estendidos em baixas temperaturas
- Incrustação das superfícies de troca térmica
- Superaquecimento e dano, ou mesmo total avaria, dos tubos do aquecedor

Técnicas de limpeza

As informações a seguir são apresentadas como um guia geral ao usuário. Muitos fatores devem ser considerados no desenvolvimento

Contaminantes e suas fontes

Combinações dos quatro mecanismos a seguir são, em geral, responsáveis por causar incrustações nos sistemas de fluido de troca térmica.

Ferrugem, sujeira e escamação do tubo: A ferrugem e a sujeira são as fontes de sólidos mais comuns nos sistemas de fluido de troca térmica. De forma comum, elas infiltram o sistema durante a construção ou a manutenção.

Oxidação: Com certeza, a fonte mais comum de contaminação é a oxidação do fluido de troca térmica. Pequenas extensões de oxidação raramente são um problema; contudo, a oxidação excessiva pode criar sólidos e compostos de alta viscosidade que prejudicam a eficácia do sistema.

Degradação térmica: A taxa de degradação térmica de qualquer líquido térmico orgânico é uma função da química do fluido, temperatura operacional do sistema e tempo. Os produtos da degradação podem incluir compostos com maior peso molecular e até mesmo sólidos (coque). A formação e o acúmulo de carbono podem ocorrer quando as superfícies metálicas alcançam temperaturas excessivas.

Contaminação de processo: Embora menos comum do que a oxidação ou a degradação térmica, a contaminação de processo pode ser um grande problema nos sistemas de fluido de troca térmica. Sólidos, lodos, produtos de decomposição e produtos de reação são possíveis.

de um procedimento de limpeza para seu sistema de fluido de troca térmica e este procedimento geral não tem o objetivo de cobrir todas as situações. Consulte seu especialista técnico da Eastman quando desenvolver um programa de limpeza para sua situação específica.

Caso o seu sistema enfrente problemas com	Considere estas técnicas de limpeza
Sólidos	<p>Partículas de diâmetro pequeno suspensas no fluido de troca térmica podem ser removidas com eficácia por filtração. Sólidos aderidos às superfícies ou depositados em áreas de baixa velocidade não podem ser removidos até que sejam apresentados ao filtro.</p> <p>Cartuchos enrolados de fibra de vidro são comumente usados e altamente eficientes para esta aplicação. O dimensionamento adequado do filtro considerará a concentração de sólidos e as vazões necessárias. A construção do invólucro do filtro deve ser adequada para as temperaturas e pressões estimadas.</p> <p>Para altas concentrações de sólidos, filtros em sacolas ou outros projetos com elevada área de superfície podem ser usados.</p> <p>Filtros com classificação nominal para remoção de partículas de 100 microns ou menos devem ser considerados para o tratamento inicial do sistema. A filtração contínua através de filtros com classificação para 10 microns manterá a limpeza do sistema. Vide publicação TF-39 da Eastman, Boletim de Informações Técnicas nº3, filtração do fluido de troca térmica Therminol: como e porque.</p>

Caso o seu sistema enfrente problemas com	Considere estas técnicas de limpeza
<p>Lodo, fluido de alta viscosidade ou resíduos</p>	<p>O fluido de limpeza Therminol® FF da Eastman foi especificamente desenvolvido para esta aplicação e é altamente eficaz na limpeza de lodo, resíduos de fluido, produtos de degradação e outros depósitos antes da instalação de novo fluido de troca térmica.</p>
	<p>Drenar o sistema</p> <p>Leve a temperatura do fluido até 200°F (93°C) e desligue o aquecedor. Continue operando as bombas de circulação enquanto for possível para manter os sólidos soltos e o lodo em suspensão. Drene o sistema através de todos os drenos inferiores. Deve-se ter cuidado para evitar contato com fluido e tubulação quentes. Em áreas em que a drenagem por gravidade não for suficiente ou possível (por exemplo, bobinas do aquecedor), o nitrogênio comprimido pode ser eficaz para empurrar fluido adicional para fora do sistema. É importante remover o máximo possível do fluido de troca térmica degradado para maximizar a efetividade do Therminol FF na limpeza das superfícies interiores do sistema.</p> <p>O fluido removido do sistema deve ser armazenado, manuseado e descartado de acordo com os regulamentos aplicáveis. Consulte as orientações da FISPQ e dos profissionais de saúde, meio ambiente e segurança. Em muitos casos, os fluidos de troca térmica usados podem ser devolvidos à Eastman. Entre em contato com seu especialista em fluidos Therminol para mais informações.</p> <p>Se já não estiver presente, instale uma peneira fina na linha de retorno do sistema até as bombas de circulação principais.</p>
	<p>Limpe o sistema</p> <p>Preencha o sistema com Therminol FF até um nível operacional adequado*, incluindo o tanque de expansão onde os sólidos tendem a se depositar. O preenchimento a partir de pontos inferiores é sugerido. Circule todo o sistema em condições ambientes até misturar bem o Therminol FF com o fluido de troca térmica residual. Verifique a peneira da linha de retorno para obstrução por sólidos que podem ter sido dispersos das áreas incrustadas do sistema. Para sistemas maiores, menos Therminol FF pode ser usado limpando uma subseção do sistema por vez.</p> <p>Gradativamente, aqueça o Therminol FF em circulação até aproximadamente 225°F (107°C) e, utilizando os seus procedimentos operacionais padrão, ventile qualquer umidade que possa ter entrado no sistema. Quando toda a umidade tiver sido ventilada, eleve a temperatura do fluido em circulação até aproximadamente 350°F (177°C) para maximizar as características solventes do Therminol FF.</p> <p>Mantenha a circulação completa de todo o sistema entre 16 e 24 horas a 350°F (177°C). Resfrie o fluido até 200°F (93°C) e repita o procedimento de drenagem. Deve-se ter cuidado para evitar contato com fluido e tubulação quentes. Remova o máximo possível do Therminol FF e da mistura de fluido usado.</p> <p>O Therminol FF que é removido do sistema deve ser armazenado, manuseado e descartado de acordo com os regulamentos aplicáveis. Consulte as orientações da FISPQ e dos profissionais de saúde, meio ambiente e segurança. Em muitos casos, o Therminol FF usado pode ser devolvido à Eastman. Entre em contato com seu especialista em fluidos Therminol para mais informações.</p>
	<p>Inspecção pós-limpeza</p> <p>Uma vez que o sistema tiver sido completamente drenado, inspecione visualmente o sistema nas áreas de baixa velocidade de fluidos para verificar se há sólidos que possam ter caído da suspensão. Remova quaisquer sólidos descobertos.</p>
	<p>Partida do sistema de troca térmica após a limpeza</p> <p>Instale novos cartuchos de filtro de fluxo lateral e coloque o filtro em operação. Se o sistema não possui um filtro de fluxo lateral para remover continuamente os sólidos durante a operação normal, a instalação de um deve ser considerada antes da instalação de novo fluido de troca térmica.</p> <p>Reabasteça o sistema com novo fluido de troca térmica e inicie seguindo os procedimentos de partida adequados. Deve-se tomar cuidado para ventilar qualquer umidade que possa ter entrado no sistema durante a limpeza, a drenagem ou o reabastecimento. Pequenas quantidades de Therminol FF não devem ter um efeito negativo na operação ou na vida útil do fluido novo.</p>

Caso o seu sistema enfrente problemas com	Considere estas técnicas de limpeza
<p>Lodo, fluido de alta viscosidade ou resíduos (continuação)</p>	<p>Compatibilidade dos componentes do sistema e dos novos fluidos com o Therminol FF Os componentes mecânicos na maioria dos sistemas de aquecimento de alta temperatura que usam fluido orgânico de troca térmica são geralmente compatíveis com o Therminol FF. Isso inclui a tubulação, as flanges, as gaxetas, as bombas, as válvulas e a gaxeta da válvula, os filtros e o isolamento.</p> <p>Pequenas quantidades de Therminol FF remanescentes no sistema não terão um efeito negativo na operação ou na vida útil do novo fluido de troca térmica.</p> <p>O Therminol FF não é recomendado para uso nos sistemas de fluido de troca térmica em fase vapor.</p> <hr/> <p>Limpeza química dos sistemas de fluido de troca térmica A limpeza química pode ser uma alternativa aos procedimentos do Therminol FF apresentados anteriormente. A limpeza química é geralmente mais custosa e exige significativamente mais tempo para retornar um sistema à operação e diversas etapas são necessárias para garantir a eficácia. Os titulares dos sistemas são tipicamente responsáveis pelo descarte de resíduos. Diversas descargas após a limpeza gerarão significativamente mais resíduos.</p> <p>Se as técnicas de limpeza química forem utilizadas, consulte seu especialista em Therminol e um fornecedor de limpeza química sobre planos e procedimento detalhados. Uma definição geral do processo segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drene o fluido de troca térmica do sistema • Circulação de solvente de limpeza • Drene o solvente de limpeza • Circulação de solução ácida • Enxague com água • Circulação de solução cáustica e detergente • Enxague com água • Seque bem
<p>Contaminação de processo</p>	<p>A remoção da contaminação de processo dos sistemas de fluido de troca térmica deve ser tratada de forma individual. Os produtos de degradação do contaminante de processo, bem como a possibilidade de produtos de reação com o fluido de troca térmica, devem ser considerados. Consulte seu especialista em fluidos Therminol no caso de uma contaminação de processo.</p>
<p>Coque metalúrgico</p>	<p>Quando o sistema tiver sido gravemente incrustado por depósitos de coque metalúrgico, remover a camada de carbono altamente inerte exige o uso de técnicas de limpeza mecânica, como jateamento de areia e de esferas, escovação ou jateamento de água de alta pressão.</p> <p>Para maximizar a eficácia das técnicas de limpeza mecânica, o procedimento acima para limpeza com o Therminol FF deve ser usado primeiro. Isso removerá os sólidos e o lodo soltos.</p> <p>Superaquecer muito um fluido de troca térmica pode resultar em coques metalúrgicos nas superfícies de aquecimento. A retirada dos coques com vapor em alta temperatura de aquecedores acesos foi reportada como eficaz quando controlada adequadamente.</p>

*Expansão típica de volume do Therminol FF de ambiente para 350°F (177°C) é de aproximadamente 10% a 12%.

Para mais informações, acesse nosso site: Therminol.com.

EASTMAN
The results of insight™

Sede Corporativa da Eastman

P.O. Box 431
Kingsport, TN 37662-5280 EUA

EUA e Canadá, 800-EASTMAN (800-327-8626)
Outros locais, +(1) 423-229-2000

www.eastman.com/locations

Embora as informações e recomendações estabelecidas neste documento sejam apresentadas de boa fé, a Eastman Chemical Company ("Eastman") e suas subsidiárias não fazem nenhuma declaração ou garantias referentes à plenitude ou precisão das mesmas. Você deve determinar sozinho a adequação e plenitude para seu próprio uso, para a proteção do ambiente, e para a integridade e segurança de seus funcionários e dos compradores dos seus produtos. Nada contido neste documento deve ser interpretado como uma recomendação para utilização de qualquer produto, processo, equipamento ou formulação em conflito com qualquer patente e não fazemos nenhuma declaração ou garantia, expressa ou implícita, de que o seu uso não infringirá nenhuma patente. NENHUMA DECLARAÇÃO OU GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, DE COMERCIALIZABILIDADE, ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA OU DE QUALQUER OUTRA NATUREZA É FEITA COM RELAÇÃO ÀS INFORMAÇÕES OU AO PRODUTO PARA O QUAL AS INFORMAÇÕES SE REFEREM E NADA NESTE DOCUMENTO REPRESENTA UMA RENÚNCIA DAS CONDIÇÕES DE VENDA DO VENDEDOR.

As folhas de dados de segurança que fornecem as precauções de segurança que devem ser observadas ao manipular e armazenar nossos produtos estão disponíveis online ou mediante solicitação. Você deve obter e revisar as informações disponíveis de segurança do material antes de manipular nossos produtos. Se algum material mencionado não for nosso produto, deverão ser observadas as precauções apropriadas de higiene industrial e outras precauções de segurança, recomendadas por seus fabricantes.

© 2020 Eastman. As marcas da Eastman mencionadas neste documento são marcas comerciais da Eastman ou uma de suas subsidiárias ou estão sendo usadas sob licença. O símbolo ® denota o status de marca registrada nos Estados Unidos; as marcas também podem ser registradas internacionalmente. Marcas não pertencentes à Eastman mencionadas neste documento são marcas comerciais de seus respectivos proprietários.