

DEZ DICAS PARA MAXIMIZAR O DESEMPENHO E DURABILIDADE DO AQUECEDOR

Hoje em dia tudo que a gerência de produção não deseja é que suas máquinas parem por qualquer problema por motivos de manutenção corretiva, afetando no tempo de máquina parada e aumentando custo de produção, é com este intuito que nós da HIGHER elaboramos as “DEZ DICAS”. Pelo papel relevante que esses aquecedores desempenham em muitas aplicações a falha precoce desses equipamentos, freqüentemente causarão “gargalos” na linha de produção, dando muita “dor de cabeça” aos usuários.

Algumas regras básicas deverão ser seguidas para evitar e reduzir este tipo de problema relacionado ao aquecedor, seguindo as seguintes dicas você poderá ter de fato um impacto positivo e significativo na eficiência dos sistemas e reduzir exigências e custos de manutenção. Abaixo estão 10 dicas para maximizar a vida e o desempenho de serviço de um aquecedor.

Dica 1 - Sempre tenha um controle de temperatura adequado e sistema de proteção

Combinar o sistema de controle apropriado da temperatura do aquecedor é extremamente necessário para um forte desempenho e vida do aquecedor. Cada aplicação de processo deve incluir, no mínimo, um sensor de temperatura de processo (para monitorar o material que é aquecido) e um sensor de limite (para monitorar a temperatura da capa do aquecedor).

O sensor de processo deve ser diretamente imerso no material a ser aquecido, ou inserido em bainha dentro do próprio fluido. Para razões de segurança, dois sistemas de controle devem ser usados - um para o controle de temperatura de processo e um para o controle de limite. O tipo de PID processa o controle mais estável e a resposta mais rápida do que o sistema On/Off ou termostatos. A compra do controle de PID é muitas vezes mais caro do que os tipos On/Off e nem sempre necessário para aplicações que não necessitam o controle de temperatura de grande exatidão.

Um bom controle de temperatura é sempre aquele que esteja com o grau de precisão dentro dos padrões desejados para o aquecimento do material no processo e que este seja protegido com um sistema de sobre temperatura.

Dica 2 - Proteja o aquecedor contra corrosão

A contaminação é a causa mais freqüente nas falhas e queima precoce do aquecedor. Como os aquecedores expandem e se contraem durante o ciclo de aquecimento e resfriamento, estes aquecedores muitas vezes expõem em materiais orgânicos ou condutivos. Isto pode conduzir a uma falha formando arcos (curto-circuito) entre espirais individuais do aquecedor ou entre espirais e a capa externa eletricamente aterrada do aquecedor. Proteja os terminais de ligação deste aquecedor para que não ocorra contaminação causando mau contatos ou curtos-circuitos entre os pinos e os terminais de potência. Conseqüentemente, é importante manter limpo os terminais, o uso de vedação ajudará a minimizar estes problemas. Em caso de líquidos corrosivos, verifique em “Guia de Corrosão” a compatibilidade da capa do aquecedor.

Dica 3 - Sempre que possível previna o acúmulo de impurezas no elemento do aquecedor

A escamação, craqueamento, borra e acúmulo de sujeiras na capa do aquecedor devem ser minimizado. Qualquer acúmulo deve ser periodicamente retirado ou pelo menos sua quantidade minimizada para garantir a total transferência de calor ao líquido. A limpeza periódica impede os elementos do aquecedor sejam forçados a operar em temperaturas mais altas, o qual podem levar às primeiras queimas do aquecedor.

Dica 4 - Proteja os terminais de ligação contra movimentos e temperaturas excessivas

Quando os aquecedores são montados em máquinas que se movimentam com muita frequência, devemos proteger seus terminais com calços ou alternativa já pré-estabelecida para proteger e evitar danos.

Já nos casos onde os terminais estão expostos a temperaturas até 260 graus, deveremos usar cabos de ligação com proteção de fiberglass e quando esta temperatura exceder, passaremos a usar cabos com isolamento mista de fibra de vidro com mica. Mas sempre que possível devemos evitar a exposição dos terminais em temperaturas muito elevadas, distanciando os terminais da zona de aquecimento.

Dica 5 – Aquecedores de imersão para tanques

Sempre que necessário aquecer tanques, o aquecedor de imersão deverá trabalhar na horizontal, na parte inferior para que possa ocorrer o efeito de convecção (ou seja, uma circulação convectiva), só se faz aquecimento com o aquecedor de imersão na vertical se tivermos problemas de espaço que proíbam a colocação do aquecedor na horizontal.

Devemos ficar atentos para que a resistência não fique muito próxima ao fundo de forma que sua capa entre em contato com sujeiras dando sobre-aquecimento nos elementos, evite colocar aquecedores em espaços restritos que limitem o fluxo convectivo de aquecimento e o aprisionamento de vapor.

Dica 6 – Certifique-se que o material da capa do aquecedor e a dissipação superficial em Watts/cm² serão compatíveis com o material a ser aquecido

Tomando estes cuidados, estará assegurado um aumento na vida útil da resistência (aquecedor) e o equipamento funcionará em melhores condições. Deve-se utilizar em temperaturas moderadas e mais baixas, materiais tipos aço carbono, alumínio, borracha de silicone, e para temperatura mais altas estas proteções deverão ser confeccionadas em aço inox e outros materiais que suportem estas temperaturas.

Devemos lembrar que quando a temperatura aumenta, deve-se diminuir a dissipação (W/cm²) na capa do material proporcionalmente, para assegurar que os fios internos do aquecedor não se rompam devido a uma rápida oxidação e conseqüentemente avaria do equipamento prematuramente.

Lembramos que um bom aquecedor assegura que o calor próprio seja transferido rapidamente para fora e não leve os fios da resistência a ter um sobre-aquecimento.

Já quando aquecemos gases, a temperatura de trabalho do aquecedor e os cálculos de vazão ditam a escolha do material da capa e a densidade de potência (W/cm²). Por exemplo, você pode colocar densidades de watts mais altas aquecendo hidrogênio do que nitrogênio, mas por sua vez o hidrogênio requer que seja usado incoloy 800* na capa do aquecedor, enquanto o aço inox 304 poderá ser usado em diversas aplicações e com nitrogênio; também no caso dos gases poderemos aumentar a dissipação na capa, aumentando a velocidade do fluido e criando turbulência através de aletas o que vai melhorar a transferência térmica.

Quando o aquecimento for feito em um líquido devem-se tomar alguns cuidados para escolha da capa do material em função do fluxo, a densidade do material a ser aquecido, a temperatura e dissipação em watts/cm². Exemplo: pré-aquecimento de óleo combustível 82° Celsius / 1,4 w/cm², aquecimento de água 9 a 15w/cm² com a capa de cobre etc.

Dica 7 - A importância de dimensionamento e a seleção do aquecedor

A potência do aquecedor deve ser bem calculada, para atender às exigências reais de uma determinada aplicação, permitindo assim, um correto funcionamento ao ciclo ON/OFF do aquecedor.

Para aplicações de parte ajustadas, especifique o furo ou local onde o aquecedor será instalado de forma que o ajuste entre eles seja perfeito, minimizando a presença de ar e melhorando a transferência térmica.

* Este material é difícil de ser encontrado no mercado nacional

Dica 8 - Não dê tempo muito longo entre os ciclos ligar e desligar

O incorreto ciclo ON/OFF pode provocar temperaturas excessivas do aquecedor diminuindo sua vida útil. O mais prejudicial é quando este ciclo permite a completa expansão e contração do fio da resistência do aquecedor em alta elevação (30 a 60 segundos com potência ON e potência OFF). Isto causa um stress severo e a oxidação dos fios de resistência dentro do aquecedor. Um ciclo de temperatura impreciso é tipicamente considerado quando termostatos são usados. Os termostatos respondem lentamente às mudanças de temperatura e têm grandes diferenças entre o set da temperatura ON/OFF (liga/desliga) do interruptor. Uma melhora, mas uma solução um tanto mais cara deve-se usar ON/OFF ou controladores PID com contadoras. É crucial não trocar a frequência ou tempo de ciclo demasiado e rapidamente (algo entre 3 a 10 segundos), porque os contatos de relês podem desgastar-se rapidamente.

A forma mais eficaz de minimizar o ciclo do elemento do aquecedor, é a utilização de relês de estado sólido (SSR) e controladores de potência com ângulo de fase ou trem de pulsos ligados a controladores de temperatura PID. Quando se utiliza o relé de estado sólido o chaveamento de potência é feito de forma muito rápida (na faixa de 1 segundo para SSR e abaixo de mili-segundos para controle em ângulo de fase). Esta solução embora sendo a de custo mais elevado é a que melhor se encaixa ao sistema térmico e o próprio aquecedor. Desta forma miniza o efeito termo mecânico na liga da resistência aumentando substancialmente a vida do aquecedor.

Dica 9 - Escolha a tensão certa da resistência

A escolha da tensão nominal do aquecedor deverá ser coerente com o fornecimento de tensão disponível, porque a potência aumenta (ou diminui) no quadrado da modificação na tensão do aquecedor. Por exemplo, se uma resistência for calculada para 110V / 2.000W sendo ligada a uma tensão de 220V, no local de instalação a potência aumentara para 8.000W, este aquecedor gerará 4 vezes mais potência levando o aquecedor a ter uma queima precoce e dano significativo ao equipamento.

$$\text{Watts} = \frac{\text{Volts}^2}{\text{Ohms}}$$

Dica 10 - Aterramento do equipamento

É uma prática segura e de bom senso aterrar eletricamente todo o equipamento no qual o aquecedor é usado. O aterramento ajuda o equipamento a proteger a fábrica (ou planta) e a equipe de trabalho no caso de uma falha elétrica no sistema de aquecimento.