

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA – EQUIPAMENTOS METÁLICOS

Este manual tem como objetivo estabelecer normas e procedimentos para as atividades de MANUTENÇÃO PREVENTIVA em Torres de Resfriamento e/ou Condensadores Evaporativos fabricados em chapa de aço galvanizada.

Para equipamentos que passaram recentemente por serviços de manutenção corretiva, executados por nossa Empresa, **é fundamental documentar estas atividades para efeitos de Garantia concedida por nossa Empresa** para que não se configure "abandono" do equipamento no que tange a manutenção, reduzindo desta forma a Garantia em 50%.

CONDIÇÕES GERAIS DO EQUIPAMENTO

Filtros de Sucção

Verifique a posição e a integridade do filtro tubular instalado no fundo da bacia em uma das laterais do equipamento. Retire-o da máquina e proceda a uma lavagem com lava-jato de alta pressão para retirar todo e qualquer resíduo.

Pequenos entupimentos neste componente acarretam um aumento da contrapressão do sistema de bombeamento (altura manométrica) com a consequente redução de vazão da bomba. No caso de condensadores/resfriadores a bomba de recirculação é a responsável pelo "molhamento" da serpentina. Com a redução da vazão teremos seguramente uma redução na capacidade de dissipação de calor do equipamento.

Inspecione a integridade e o estado da pintura do filtro. Caso a tinta esteja descascada ou com sinais de ferrugem, faça um leve lixamento e aplique uma camada de tinta epóxi betuminoso à base de alcatrão de hulha.

Tome cuidado para não obstruir com a tinta, os furos dos filtros.

Nunca opere o equipamento sem filtro de sucção.

Válvula Bóia

Este componente tem como função repor a água de evaporação. É muito importante que

esteja conectada a uma linha de alimentação com pressão suficiente para repor a água evaporada, evitando-se desta forma que o nível d'água da bacia se reduza a ponto de permitir a entrada de ar no sistema de bombeamento.

Verifique se o fechamento da válvula, quando a bóia colocada no seu ponto superior máximo, ocorre sem vazamentos. Ajuste a válvula-bóia para o nível d'água recomendado, evitando-se sempre que a água da bacia transborde pelos "snouts" e "fan housings".

Inspecione a esfera da válvula-bóia verificando se existem trincas que permitem a entrada de água e diminuam sua força de empuxo.

Para ajuste da bóia utilize sempre a conexão existente, afrouxando levemente a conexão e reposicionando a altura do conjunto. Nunca entorte a vareta da bóia para conseguir este ajuste.

Vazamentos ocasionados por nível d'água elevado, via de regra, terminam sempre em cima dos rotores dos ventiladores diminuindo drasticamente sua vida útil.

Interior do módulo de ventilação

Com o auxílio de um farolete verifique o estado da chaparia e pintura interna. Detenha-se particularmente no início de bolhas na camada de pintura, pontos de oxidação localizados e

pontos de oxidação causados pela introdução de eventuais produtos químicos utilizados para tratamento e/ou correção da água.

Caso algum ponto irregular seja detectado, programe o antes possível a correção do mesmo, através de lixamento e repintura.

Problemas causados por tratamento químico devem ser imediatamente reportados ao responsável da empresa de tratamento, informando os materiais utilizados no equipamento, assim como a especificação das tintas utilizadas, para permitir uma compatibilização do tratamento com as tintas e substratos.

Portas de Inspeção

Inspeccione os parafusos-borboleta de aperto da porta de inspeção. Devem estar íntegros e dotados de arruela para fechamento adequado. Limpe a rosca dos parafusos e **lubrifique com óleo ou graxa.**

Estes parafusos devem ser de latão ou aço inox. Não utilize parafusos zincados neste componente.

Observe se a borracha de vedação cumpre corretamente sua função (vedar), e se mantém uma flexibilidade adequada. Caso esteja sem flexibilidade ou ressecada, providencie sua substituição.

Não utilize em nenhuma hipótese vedantes do tipo silicone, massa plástica ou qualquer outro tipo de remendo. As portas foram concebidas para fechar adequadamente através do aperto manual dos parafusos borboleta e a borracha de vedação. Caso isto não ocorra o problema pode ter outra origem. Contate nossa Assistência Técnica para solução definitiva do problema.

Inspeção e reaperto dos parafusos

Com uma chave adequada inspecione o aperto dos parafusos do equipamento. Além dos parafusos que unem elementos estáticos (painéis), concentre-se nos parafusos que fixam os motores, rotores, mancais, polias (parafusos Allen), anéis de entrada do ar, e todo e qualquer elemento dinâmico.

As barras rosqueadas que ajustam a posição dos motores elétricos **devem ser mantidas limpas e lubrificadas.**

Pintura externa

Observe o estado e integridade da pintura externa. Procure por pontos de oxidação não somente nos painéis da carcaça, como principalmente nos elementos estruturais que são responsáveis pela sustentação de elementos pesados no equipamento.

Corrija eventuais pontos de oxidação através de lixamento e pintura adequada.

Procure saber o tipo de tinta aplicada para utilizar materiais (tintas) com a mesma composição química, ou no mínimo compatível entre si.

Processos de oxidação prematuros ou acelerados podem indicar presença de fontes contaminantes ou agressivas, tais como tratamentos químicos inadequados ou descarga de caldeiras nas proximidades provocando "chuva ácida".

Procure identificar estas fontes, contatando seus responsáveis, para uma solução da origem.

Pequenos vazamentos localizados são também focos de início de corrosão (na trilha e depósito deste vazamento), devendo ser corrigidos tanto o ponto de vazamento como a corrosão que já tenha causado.

Sistema Girante

O sistema girante é composto pelo eixo, rotores tipo sirocco, volutas (fan housing), dutos internos de descarga do ar (snouts), mancais, rolamentos, polias, correias e motores elétricos.

Este sistema é responsável pela ventilação do equipamento, sem o qual, o equipamento simplesmente não funciona. Desta forma, é considerado com um dos componentes principais e que merece uma atenção mais profunda.

Rotores dos Ventiladores

Antes de desligar o sistema de ventilação verifique se os ventiladores estão com o sentido de rotação correto. Considere que a inversão de uma fase no motor faz que os ventiladores girem "para trás", o que diminui drasticamente a vazão e aumenta sua amperagem.

Com o motor desligado e correias retiradas, inspecione o estado dos rotores. Retire qualquer resíduo no interior dos rotores, tais como papéis, sacos plásticos, folhas, etc.

Verifique a fixação do cubo dos rotores no eixo, estado das chavetas e parafusos Allen de segurança.

Observe se existem indícios de água nos rotores que podem indicar problemas na válvula bóia do equipamento.

Vire o rotor com as mãos e cheque se gira livremente sem ruídos e sem raspar em nenhum ponto. Verifique se não faltam aletas (pás) no rotor, o que poderia causar desbalanceamento dinâmico.

Pequenas falhas na tinta e pontos de corrosão reduzidos podem ser corrigidas através de lixamento e pintura adequada.

Corrosão com perda de material pode comprometer a estrutura dos rotores, demandando sua substituição.

Eixos

Existem equipamentos com um, dois, três e até quatro rotores instalados no mesmo eixo. Na eventual necessidade de substituição de um dos rotores, o mesmo deverá deslizar sobre o eixo para que possa ser retirado.

Desta forma é fundamental **manter o eixo livre de incrustações e oxidações** que pudessem impedir a substituição de um dos rotores.

Limpe o eixo inicialmente com lava-jato de alta pressão.

Retire eventuais incrustações com o auxílio de uma espátula, se for o caso.

Lixe integralmente o eixo.

Aplique uma camada de graxa protetiva ou verniz protetivo adequado (PROTENOX CF-66) em toda sua superfície.

Obs.: Eixos "ocos", fabricados com tubos de aço, podem apresentar corrosão de dentro para fora. Desta forma, as atividades acima são inócuas para sua manutenção.

Recomendamos sempre a utilização de eixos maciços de aço 1045 trefilados e retificados.

Mancais e Rolamentos

Verifique a existência de ruído estranho nos rolamentos e mancais. Caso haja uma suspeita poderá utilizar um estetoscópio adequado para mancais.

Observe se existe alguma pequena movimentação do conjunto quando o sistema estiver operando. Pode ser indício de algum problema com o anel excêntrico de travamento,

ou dos parafusos de fixação do rolamento ao eixo.

Verifique o aperto dos parafusos que fixam o mancal a sua base de apoio.

Aplique a graxa recomendável (Lithio) com uma engraxadeira manual.

Não exagere na quantidade de graxa.

Limpe externamente o conjunto para retirar o excesso de graxa.

Polias e Correias

Verifique o alinhamento das polias movidas e motoras com o auxílio de uma régua.

Observe se as paredes internas dos canais das polias estão com polimento excessivo, o que poderia ser um sinal de desgaste dos canais.

Inspecione o estado das correias, procurando rasgos e trincas.

Havendo a necessidade de substituição de correias, troque sempre o conjunto completo do jogo de polias. Nunca misture correias novas com usadas.

Ajuste a tensão das correias através da barra rosqueável de ajuste.

Aproveite e engraxe a barra rosqueável.

Motores Elétricos

Acione o motor elétrico em vazio (correias desconectadas)

Observe ruídos estranhos no funcionamento.

Caso necessário, providencie a substituição dos rolamentos do motor.

Verifique o estado da carcaça do motor.

Escove a carcaça com escova de aço e refaça a pintura.

Balanceamento dinâmico.

Observe se existem vibrações anormais no equipamento quando em funcionamento. Estas vibrações podem ocorrer por causas externas, tais como conexões rígidas de tubulações que estejam transmitindo estas vibrações; como também por causas do próprio equipamento.

Uma perda de um contrapeso, ou mesmo de uma pá do ventilador, podem causar vibrações indesejadas que se transmitem aos rolamentos e encurtam sua vida útil.

Havendo esta constatação, contate imediatamente nosso departamento técnico que poderá fazer um balanceamento dinâmico no local.

Havendo a possibilidade, desligue o equipamento para evitar que a vibração termine comprometendo outros componentes.

MÓDULO SUPERIOR (Troca Térmica)

Eliminadores de Gotas

Estes componentes estão normalmente posicionados na descarga do ar saturado do equipamento, e tem como função reter pequenas gotículas de água que são carregadas pelo fluxo do ar.

Por serem elementos expostos a uma situação de trabalho bastante rigoroso, com ar quente, úmido e com resíduos de produtos químicos, recomenda-se a utilização de materiais inertes à corrosão para prolongamento da vida útil e redução dos custos de manutenção.

Os eliminadores de gotas **MONITRON** possuem uma moldura em aço inox e aletas em PVC injetado. Existe também uma versão com moldura em chapa galvanizada com pintura epóxi naval.

Não é recomendável "caminhar" sobre os eliminadores de gotas sem a colocação de uma tábua de aprox. 30 cm. de largura, para distribuição de carga sobre os eliminadores.

Retirar os eliminadores do equipamento (são simplesmente apoiados)

Fazer uma limpeza com hidrojato, retirando sujeiras, algas e qualquer elemento que possa obstruir a livre passagem do ar.

Verificar a flexibilidade dos elementos em PVC. Considerar que todo material plástico, depois de alguns anos se torna rígido e quebradiço.

Caso algum módulo apresente essa condição, providencie a substituição apenas do miolo em PVC aproveitando a moldura em inox. (ou chapa galvanizada com epóxi)

Monte novamente os módulos dos eliminadores no equipamento.

Árvore de Esguichos (Header)

A árvore de esguichos é formada pelos tubos principais + secundários, que conduzem a água até os bicos de aspersão. Estes, por sua vez, são fixados sob pressão com o auxílio de uma borracha especial.

Com os eliminadores de gotas retirados, ligar a bomba para verificar visualmente a árvore de esguichos. (Não ligar os ventiladores)

Observe se a quantidade de água está sendo suficiente para um "molhamento" completo da célula de troca térmica (serpentina ou enchimento).

Água em excesso provoca também excesso de respingos. Se for o caso, ajuste a válvula de entrada de água.

Verifique se não falta nenhum bico na árvore, bicos quebrados e posicionamento do leque de aspersão.

Procure por algum entupimento em bicos, ou nos ramais principais e secundários.

Se necessário, substitua bicos quebrados ou borrachas de fixação defeituosas.

Corrija qualquer irregularidade detectada nos pontos acima.

Serpentina

Condensadores e Resfriadores de circuito fechado utilizam um bloco de serpentina fabricada com tubos de aço carbono e galvanizados externamente por processo de imersão.

Por serem superfícies quentes, são muito suscetíveis a depósitos minerais que formam as incrustações. Dependendo dos materiais e espessuras das incrustações, podem acarretar uma diminuição considerável de sua capacidade de dissipação de calor, já que funcionam como elementos isolantes térmicos.

As partículas minerais são transportadas pela água de recirculação, a qual deverá ser tratada por empresa química capacitada e idônea, corrigindo suas características incrustantes.

Do ponto de vista de manutenção preventiva, caberá à equipe responsável inspecionar mensalmente este componente, relatando e acionando o responsável pelo tratamento químico, tão logo se observe qualquer irregularidade que possa comprometer a capacidade do equipamento.

MANUTENÇÕES SEMESTRAIS

Bacia de água

Esvazie totalmente a bacia de água, de preferência na véspera.

Remova restos de água que tenham permanecido na parte inferior da bacia.

Verifique se não existem pontos de oxidação nos pontos baixos da bacia.

Ao menor sinal de oxidação, proceda a um lixamento e pintura interna com tinta epóxi betuminoso.

Deixe secar a tinta, pelo menos por 24 horas, antes de colocar água novamente no equipamento.

Sistema Girante

Desmonte eixos, rotores e polias.

Lixe completamente o eixo, retirando todas as incrustações e oxidações.

Lixe os pontos de corrosão dos rotores e aplique uma demão de tinta epóxi betuminoso. Cuidado para não retirar os contrapesos utilizados no balanceamento.

Limpe e engraxe os mancais e rolamentos.

Verifique o desgaste das polias e estado das correias.

Faça um lixamento e pintura das polias.

Se necessário, substitua todas as correias do sistema que está em manutenção.

Faça a remontagem de todos os componentes.

Verifique o balanceamento dinâmico com equipamento eletrônico de análise de vibrações.

Corrija qualquer desbalanceamento dinâmico do sistema.

Enchimentos

(aplicável somente para torres de resfriamento)

Normalmente, os enchimentos de torres são fabricados em PP ou PVC. Como todo material plástico, são suscetíveis aos raios UV que os torna rígidos e quebradiços com o passar dos anos. Considere que os índices de UV no hemisfério Sul, são de 7 a 10 vezes maiores que no hemisfério Norte.

Caso o enchimento seja do tipo "filme" verifique sua flexibilidade e grau de incrustação.

Se estiver quebradiço ou com muitas incrustações, substitua-o, já que este tipo de enchimento **não é passível de manutenção**.

No caso de enchimento do tipo "grades trapezoidais", se ainda mantiver sua flexibilidade, poderá desmontá-lo e lavá-lo com hidrojato de alta pressão.

No momento que o enchimento estiver desmontado, é o momento ideal para inspecionar internamente o módulo de troca de calor.

Havendo indícios de oxidações, faça um lixamento de todo o módulo interno e aplique duas camadas de tinta epóxi betuminoso.

Após 24 horas, faça a montagem do enchimento.