

Tratamento das Águas

Geradores de Vapor & Caldeiras

A decisão dos tipos de tratamento adequados depende decisivamente da qualidade da água de alimentação captada para produção de vapor e preservação dos equipamentos onde a água irá circular.



Difícilmente uma indústria que possui caldeiras de baixa ou média ou de alta pressão (as quais são utilizados para a geração de energia, seja através de ciclos simples ou combinados), não tenham sistemas de abrandamento ou desmineralização ou ultrafiltração para o tratamento final da água de alimentação destes geradores de vapor. Porém, só isto não é suficiente para garantir a qualidade do vapor produzido e a vida útil dos equipamentos envolvidos nos processos.

As diferentes fontes de água usadas para alimentação das caldeiras possuem gases dissolvidos, sólidos em suspensão, matéria orgânica, sais dissolvidos de diferentes tipos de minerais e metais, e por isso, antes de ser utilizada precisa ser tratada para a eliminação seletiva dos contaminantes.

É importante salientar que não há água de caldeira 100% pura, tampouco vapor e condensado 100% puro. Portanto, é impossível manter

um sistema de geração de vapor sem contaminações, mesmo havendo um tratamento específico da água alimentada. Daí a necessidade de tratamentos químicos preventivos e constantes.



Fatores que afetam o desempenho e desgaste dos geradores de vapor:

- **O arraste do condensado com vapor:**

O arraste é o transporte de condensado junto com o vapor, ou seja, produção de vapor com alto teor de umidade. A presença dessa umidade causa danos à linha de vapor (superaquecimentos), de seus acessórios, turbinas, purgadores, tubulações e válvulas de distribuição reduzindo a eficiência de transferência termina nos trocadores de calor.

Normalmente esse problema é causado pela presença sólidos e de alto teores de sílica, sódio, cálcio e conseqüentemente alta condutividade da água da caldeira e de muitos ciclos de concentração, conhecido como “blowdown”.

Efeitos nocivos, causados pelo processo de arraste mecânico e/ou volátil, aos sistemas pós-caldeira irão ocorrer, tais como corrosão, incrustação, erosão etc.

- **Erosão e depósitos em turbinas:**

Boas práticas operacionais não são suficientes para garantir a não-volatilidade dos elementos químicos contidos na água.

Estudos realizados em laboratórios de pesquisa de fabricantes de equipamentos demonstraram que as variações de concentrações de sílica e sódio levam à ocorrência de arraste volátil para turbinas e periféricos.

O arraste de sílica é diretamente proporcional à sua quantidade dissolvida na água da caldeira em uma pressão e pH constantes.

A relação de solubilidade de sílica no vapor e da sílica na água da caldeira aumenta com a pressão da caldeira;

O vapor é um solvente da sílica e é influenciado diretamente pelo pH.

O vapor que deixa o balão da caldeira pode provocar erosão, corrosão e depósito (incrustação) nas palhetas das turbinas.



Sistemas de Dosagem Química e Abrandamento

- **Incrustações:**

São originadas pelo aumento de concentração de sais e outras substâncias dissolvidas e/ou suspensas na água, uma vez que estes materiais não saem junto com o vapor em condições normais de operação. Ao atingirem o ponto de saturação, estas substâncias, principalmente sais de cálcio e magnésio (dureza) e sílica, se precipitam, formando um agregado muito duro e aderente nas superfícies de troca térmica das caldeiras. Como consequência, temos a diminuição da transferência de calor dos gases de combustão à água, aumento no consumo de combustível e queda na produção de vapor, causando superaquecimento dos tubos, resultando em perda das propriedades mecânicas do material, podendo ocasionar a ruptura do tubo e danos mais graves.

Em geral a deposição é de CaCO_3 , mas pode ocorrer também a deposição de silicatos (MgSiO_3 , CaSiO_3) e de óxidos de ferro (Fe_2O_3 , Fe_3O_4). A deposição dos carbonatos e óxidos ocorre em função da presença dos íons Ca^{2+} , Mg^{2+} e Fe^{2+} na água e do processo de evaporação e ciclos de concentração da água. Já a incrustação de silicatos ocorre em função da presença de Si^{4+} e do pH da água, pois a passivação da sílica ocorre em $\text{pH} > 10,6$.

Essa é a razão de se dizer que a presença da sílica é um veneno às caldeiras de baixa taxa de evaporação e que se deve atentar ao pH da água das caldeiras de alta taxa de evaporação.

- **Corrosão:**

É o processo de degradação gradual das partes metálicas da caldeira em contato com a água. Ela ocorre principalmente em função da presença de íons corrosivos, como os cloretos (Cl^-), sulfatos (SO_4^{2-}) e ferro (Fe^{++}), na presença do baixo pH e de gases dissolvidos na água, principalmente o oxigênio O_2 .

Para caldeiras de altas pressões, a corrosão passa a ser a preocupação principal do tratamento, uma vez que as etapas de pré-tratamento de água dessas caldeiras são obrigatórias e as incrustações normalmente presentes são originadas justamente pelos produtos de corrosão (tais como óxido de ferro). Nessas caldeiras, outros processos peculiares de corrosão são também observados, tais como o ataque cáustico, fragilização por hidrogênio, entre outros.



Sistemas de Dosagem Química e Desmineralização

Nossos programas de tratamento:

A Hidro.T desenvolveu procedimentos de tratamento químico interno da água dos geradores de vapor, através da adição automática e proporcional de agentes multifuncionais, sequestrantes de oxigênio, inibidores de corrosão, dispersantes e biodispersantes associado a um adequado regime de descargas, ciclos de retorno de condensado e sistemas de filtração das águas de reposição, por processos avançados de remoção de impurezas, ferro, dureza e íons dissolvidos (ultrafiltração, abrandamento, nanofiltração, troca iônica e osmose inversa).

Possuímos técnicos experientes que acompanham semanalmente ou quinzenalmente ou mensalmente, conforme contrato de serviço acordado, os quais efetuam:

- Análises de água em campo
- Manutenções e adequações dos sistemas de tratamento
- Coletam amostras das águas para serem analisadas em nosso laboratório próprio
- Captam informações do processo e desempenho dos equipamentos

Todos os dados adquiridos servem para emissão de relatórios orientativos e ações preventivas e corretivas a serem tomadas.



Vantagens do nosso programa de tratamento de água para caldeiras:

- Conhecimento sobre o sistema em tempo real com resposta instantânea para reduzir a manutenção e aumentar a eficiência do trabalho.
- Vapor seguro e confiável que evita a interrupção da sua produção.
- Economia de água e energia que minimiza diretamente seu custo total de operação.
- Melhor desempenho do processo produtivo.
- Extensão da vida útil dos ativos para evitar o custo do tempo de inatividade e as despesas de capital não planejadas