Condições de Lavagem com Vapor (“Steam Out”) de Tubulações e Equipamentos

1. Finalidades

A lavagem com vapor (“steam out”) de sistemas de tubulação e equipamentos deve ser feita nas seguintes situações:

1.1. Após a parada da unidade, na liberação dos equipamentos e tubulações, para os serviços de manutenção.

O objetivo é a degasificação, isto é, remover vapores e gases combustíveis ou tóxicos, residuais.

1.2. Antes das partidas, para substituir o ar no interior dos equipamentos e tubulações, quando necessário.

Nota: Para linhas e equipamentos de aço inoxidável austenítico ou revestidas ou “cladeadas” com aço inoxidável austenítico deve ser verificado, previamente à lavagem com vapor, a presença de sais de cloreto carreados no vapor a ser utilizado.

Caso o teor de Cloretos seja considerado perigoso, acarretando riscos de ocorrência do fenômeno de corrosão sob tensão, no aço inoxidável, a lavagem do equipamento deverá ser realizada com água isenta de cloretos.

2. Condições do “steam out”

2.1. “Steam out” com vapor de baixa pressão

O “steam out” será, normalmente, realizado com vapor d’água de **baixa pressão** na faixa de:

- pressão 2,0 – 3,0 kgf/cm^2;

- temperatura: 130 a 150ºC

Nesta situação, após expansão na entrada da tubulação ou do equipamento, se tem as seguintes condições médias para o vapor:

- pressão: 0,5 kgf/cm^2;

- temperatura: 125ºC a 145ºC.

2.2. “Steam out” com vapor de média pressão

Em casos de insuficiência de vapor de baixa ou quando de interesse do Órgão Operacional, em sistemas previamente identificados e adequados, o “steam out” poderá ser realizado com vapor d’água de **média pressão:**

- pressão: 10,0 – 12,5 kgf/cm^2;

- temperatura: 200 a 250ºC.

Nesta situação, após expansão na entrada da tubulação ou do equipamento, se tem as seguintes condições médias para o vapor:

- pressão: 2,5 – 3,0 kgf/cm^2;

- temperatura: 175ºC a 240ºC.

2.3. Vazão e tempo de “steam out”

A vazão do vapor, em ambos os casos, é a correspondente ao “steam out” aplicado com mangotes de ϕ1” de diâmetro nominal.

O tempo da lavagem será determinada, em cada situação pelo teste com explosímetro, à saída do vapor, do equipamento ou da tubulação.

Durante o “steam out”, todos os “vents” e drenos dos equipamentos e sistemas de tubulação deverão estar totalmente abertos.

3. Temperaturas da metal durante o “steam out” a serem consideradas no projeto ou verificação do sistema

3.1. Para o caso das tubulações.

3.1.1. Os sistemas de tubulações envolvidas no “steam out” deverão ter a flexibilidade e a suportação verificadas para as seguintes temperaturas de metal:
a - “Steam out” com vapor de baixa pressão
Temperaturas de metal:

- sem isolamento térmico: 80ºC (regiões confinadas)
  70ºC (local arejado)
- com isolamento térmico: 130ºC (com ou sem vento);

b - “Steam out” com vapor de média pressão
Temperaturas de metal:

- sem isolamento térmico: 170ºC (regiões confinadas)
  160ºC (com vento)
- com isolamento térmico: 200ºC (com ou sem vento)

3.1.2. Os internos de válvulas, juntas e gaxetas de vedação deverão ser próprios para a temperatura do vapor correspondente:
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

3.1.3. A tinta da pintura das tubulações deve ser resistente à temperatura de metal correspondente ao vapor utilizado:
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

3.2. Para o caso dos equipamentos.
3.2.1. Os vasos de pressão deverão ser verificados para a realização do “steam out”, considerado como uma condição de curta duração.
a - “Steam out” com **vapor de baixa pressão**
Temperaturas de metal:

- sem isolamento térmico: 70ºC (regiões confinadas)
  60ºC (com vento)
- com isolamento térmico: 130ºC (com ou sem vento)

b - “Steam out” com **vapor de média pressão**
Temperaturas de metal:

- sem isolamento térmico: 160ºC (regiões confinadas)
  150ºC (com vento)
- com isolamento térmico: 200ºC (com ou sem vento)

3.2.2. Os internos dos equipamentos, juntas e gaxetas de vedação deverão ser próprios para temperatura do vapor correspondente:
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

3.2.3. A tinta da pintura externa deve ser resistente à temperatura de metal correspondente ao vapor utilizado.
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

3.2.4. A pintura e o revestimento internos devem ser adequados à temperaturas do vapor correspondente:
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

3.2.5. Vedações de selos mecânicos e caixa de gaxetas
Devem ser próprias para as temperaturas de:
a) No caso de vapor de baixa: 130ºC;
b) No caso de vapor de alta: 200ºC.

4. Pressões internas médias durante o "steam out"

4.1. Para as tubulações:
a) "Steam out" realizado com vapor de baixa pressão: 0,5 kgf/cm^2;
b) "Steam out" realizado com vapor de média pressão: 2,5 kgf/cm^2.

4.2. Para os equipamentos:
a) "Steam out" realizado com vapor de baixa pressão: 1,0 kgf/cm^2:
b) "Steam out"realizado com vapor de média pressão: 3,0 kgf/cm^2.

5. Identificação do "steam out" dos sistemas de tubulação e equipamentos

As tubulações deverão ter identificadas na "Folha de Dados de Tubulação" as condições da execução do "steam out", isto é, se com vapor de baixa ou média pressão e as correspondentes condições, pressão e temperatura, do vapor.
As folhas de dados ou desenhos dos equipamentos deverão conter as condições do vapor de execução do "steam out", pressão e temperatura do vapor.