

14– ASPECTOS BÁSICOS PARA SELEÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSO

Há certos parâmetros que são desejados em todos os tipos de equipamentos de processo, como:

FUNCIONALIDADE

EFICÁCIA

CONFIABILIDADE

RESPEITO AOS REQUISITOS DE SSMA (SHE)

14.1 FUNCIONALIDADE

Por exemplo: Um aquecedor tem de entregar uma quantidade de calor em determinado tempo. Uma torre de destilação tem de receber uma carga e entregar um destilado com pureza especificada. Um secador tem de receber um produto com certa umidade e entregá-lo com um grau adequado (especificado) de secagem.

Na prática é muito raro se especificar um único conjunto de valores para as condições de “input”, normalmente se usa faixas de valores.

14.2 EFICÁCIA

O equipamento tem de atingir sua funcionalidade de um a maneira eficaz, que é sem:

- a) perda excessiva do produto ou da carga
- b) gasto excessivo de energia
- c) geração excessiva de resíduos.

14.3 CONFIABILIDADE

É uma medida estatística e pode ser expressa em termos do MTBF (“MEAN TIME BETWEEN FAILURE”).

Em geral quanto mais peças móveis, menor a confiabilidade de uma máquina. Isto significa: mais paradas, mais custo de manutenção, de sobressalentes e o principal que é mais perda de produção.

14.4 RESPEITO AOS REQUISITOS DE SSMA

Por exemplo: baixo ruído, não haver emissões fugitivas ou outros tipos de vazamentos, etc.

14.5 CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROCESSO

EQUIPAMENTOS ESTÁTICOS: Tanques, vasos, reatores, trocadores de calor, torres, alguns tipos de filtros, ejetores, misturadores estáticos.

EQUIPAMENTOS ROTATIVOS: bombas, compressores, ventiladores, sopradores, agitadores, elevadores de caçamba, transportadores de correia, moinhos, centrífugas e alguns tipos de secadores.

Às vezes este grupo é chamado de maquinário.

UNIDADES OU CONJUNTOS DE EQUIPAMENTOS ASSOCIADOS: caldeiras, sistemas de refrigeração, unidades de tratamento de água, sistemas de secagem.

Outra base de Classificação é:

EQUIPAMENTOS TIPO A: Que pode ser projetado pelo comprador. Por exemplo: torres de destilação, trocadores de calor casco e tubo, vasos, tanques de armazenamento.

EQUIPAMENTOS TIPO B: Que somente podem ser especificados pelo comprador. Deixando o projeto para o fornecedor. É o caso que envolva um conhecimento de propriedade do fornecedor. Por exemplo: trocadores de placa (tipo caixa fria), ejetores, misturadores estáticos.

EQUIPAMENTOS TIPO C: Que somente podem ser parcialmente especificados pelo comprador. A completa especificação, o projeto e a seleção, requer tentativas de campo em colaboração com o fornecedor. Por exemplo: filtros, secadores e cristalizadores.

14.6 O PROCESSO DE SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:

Envolve uma ou mais das seguintes etapas:

PROCESS DESIGN

ESPECIFICAÇÃO

O “Process Design”, não é apenas uma etapa, mas envolve uma série de atividades: a coleta de dados é uma etapa crucial.

Propriedades físicas em muitos casos não estão disponíveis e tem de ser estimadas por métodos confiáveis. Muito importante também é a validação de dados, como equilíbrio líquido-vapor para projeto de torres de destilação, ou análise de água bruta para projeto de estação de tratamento de águas.

Antes de partir para o projeto é fundamental estabelecer bases de projeto, como:

- Margens de segurança que serão adotadas.
- Considerações sobre futuras expansões

O produto do “Process Design” é usado para a preparação das Especificações.

Uma boa Especificação é a base para a aquisição do equipamento correto.

A ESPECIFICAÇÃO consiste de:

- “data sheet” (necessidade funcional)
- informação para projeto
- escopo
- critério de avaliação
- informação comercial

“DATA SHEET” DEVE CONTER:

- 1- Condições e natureza do fluido de processo (ou sólido): Completa faixa de vazão, pressão e temperatura que provavelmente deve ocorrer no equipamento que está sendo especificado.
- 2- Quanto à natureza do fluido ou sólido de processo, deve ser indicado se é corrosivo, tóxico, inflamável, formação de depósitos ou congelamento.
- 3- Composição (a mais completa POSSÍVEL) incluído componentes que se apresentem apenas com traços, pois podem fazer diferença na escolha do material de construção do equipamento.
- 4- Todas as propriedades físicas relevantes: massa específica, viscosidade, calor específico, pressão de vapor, distribuição de tamanho de partícula (análise granulométrica).

- 5- Parâmetros de “performance” (normal, máximo e mínimo): como carga térmica, carga (em vazão) e grau de separação desejado, se a operação é contínua ou em batelada, dias de operação por ano, carga parcial desejada (isto é importante para pratos perfurados, fornos e compressores centrífugos).
- 6- Pressão e temperatura de projeto e de operação normal.
- 7- Corrosão permitida.
- 8- Material de construção.

INFORMAÇÕES PARA PROJETO

- 1- Descrição do “site” e condições meteorológicas.
- 2- Dados de Utilidades
- 3- Especificações gerais de Engenharia, Códigos e Padrões.
- 4- Especificações de pintura.

ESCOPO

Define a extensão de acessórios e serviços que o fornecedor deverá suprir.

- 1- Na área de Eletricidade
- 2- Na área de Instrumentação e Controle.
- 3- Sobressalentes.
- 4- Ferramentas especiais específicas.
- 5- Construção e Supervisão da construção.

- 6- Pré-Operação e Supervisão da pré-operação.
- 7- Treinamento
- 8- Pintura
- 9- Materiais de consumo (lubrificantes, dessecantes, etc).
- 10- Chumbadores.

INFORMAÇÕES COMERCIAIS

- 1- Impostos e taxas que incidem sobre o fornecimento.
- 2- Seguros exigidos.
- 3- Condições de pagamento.
- 4- Cronograma de entrega.
- 5- Detalhes de embalagens do equipamento
- 6- Detalhes do transporte
- 7- Garantias e Obrigações do Fornecedor.

Alguns Códigos do API (American Petroleum Institute) para Aplicações de Equipamentos em Petroquímica e Refinação de Petróleo.

Número do Código	Equipamento
650	Tanques Estocagem
2000	Tanques Atmosféricos
560	Aquecedores com chama
660	Trocadores Casco e Tubos

661	Resfriadores a Ar
610	Bombas Centrífugas
674	Bombas Alternativas
675	Bombas Volume controlado
617	Compressores Centrífugos
618	Compressores Alternativos
619	Compressores de Parafuso
673	Ventiladores Centrífugos.

14,7 ALGUMAS REGRAS PRÁTICAS PARA SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA

Trocadores de Calor:

- 1- Fluidos corrosivos, sujeitos a depósito, e alta pressão – colocar no lado dos tubos.**
- 2- Fluidos viscosos e condensantes – colocar no lado do casco.**
- 3- Trocadores duplo-tubo são econômicos se a área de troca estiver em torno de 20 m² ou menos.**
- 4- “Reboilers” horizontais em termo-sifão são usados para grandes cargas térmicas e para fluidos sujeitos a depósitos (como na refinação de petróleo), enquanto que “reboilers” verticais são usados para cargas térmicas relativamente menores e aplicações mais limpas.**

- 5- Resfriadores a ar são usualmente especificados para resfriar os fluidos de processo até 10°C acima da temperatura de bulbo úmido.

Torres:

- 1- A perda de carga em torres de pratos é de 3 a 8 mm Hg por estágio teórico. Torres com recheio aleatório 0,9 a 1,8 mm Hg e com recheio estruturado 0,01 a 0,8 mm Hg.
- 2- Torres com recheio são mais sujeitas a má distribuição de líquido e vapor do que as torres com pratos.

Outros:

- 1- As Torres de Resfriamento são normalmente especificadas para resfriar água até 3°C acima da temperatura de bulbo úmido.
- 2- Os Filtros contínuos devem ser especificados somente se uma camada de torta de 3 mm se formar em menos de 5 min.