

FOX na Usina

Nº 11 – Nov/19

TÓPICOS

Nesta Edição:

Condensador de Superfície - Gigante Desconhecido - II

- Tipos de Extração de Ar;

Próxima Edição:

Condensador de Superfície - Gigante Desconhecido – III

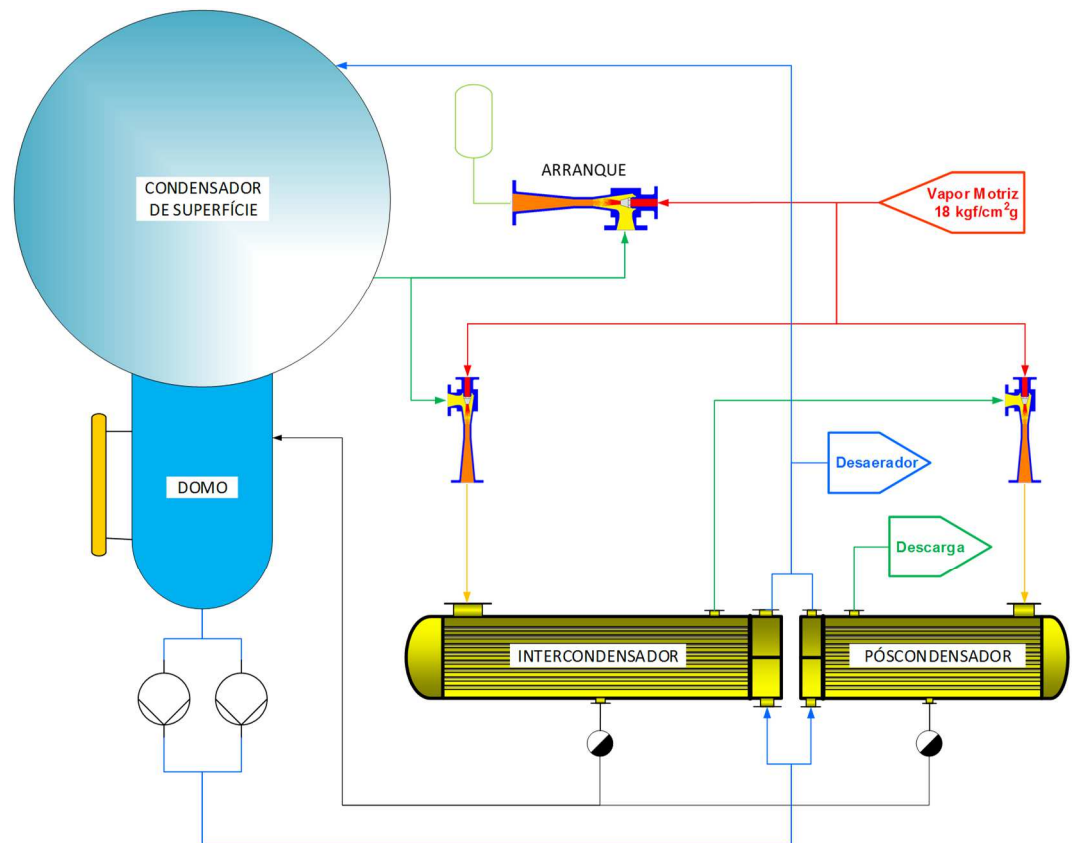
- Principais parâmetros;

Condensador de Superfície - Gigante Desconhecido - II

Para extrairmos os incondensáveis do interior do condensador, temos basicamente dois sistemas bem interessantes cuja escolha dependerá da confiabilidade desejada no sistema e claro, dos custos de investimento e operacional.

A extração do ar deve considerar a pressão interna do condensador (~ 120 mbar abs) e elevar o gás até a pressão atmosférica externa (~ 1.000 mbar abs), para então poder descarregar no exterior.

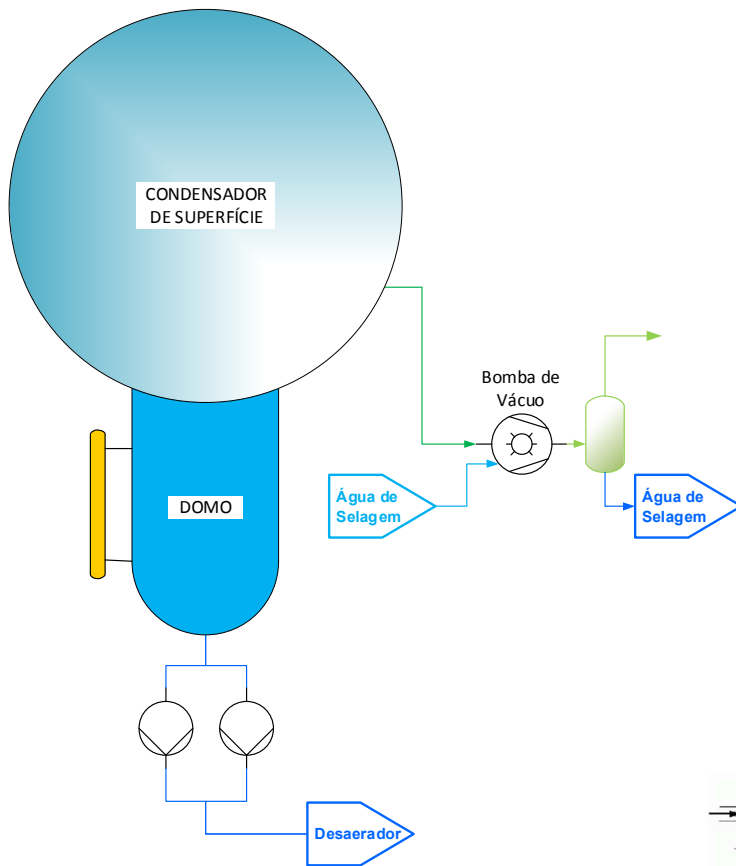
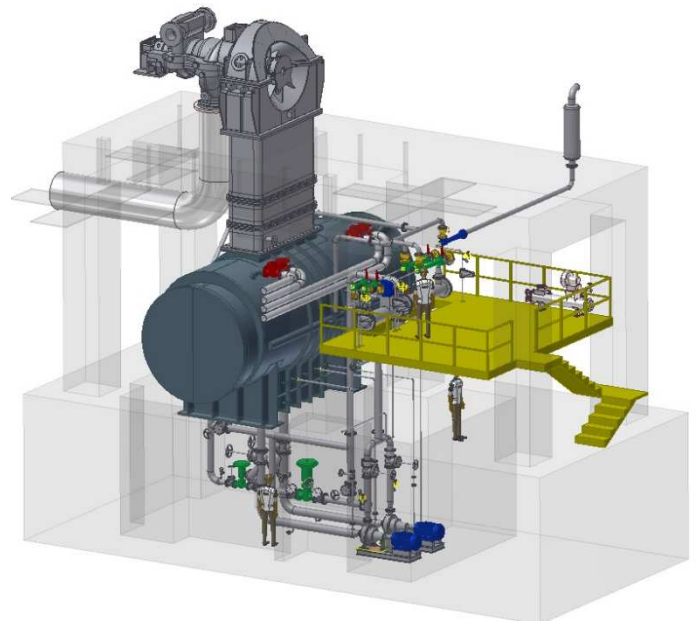
Um sistema muito utilizado em sistemas de médio e grande porte utiliza ejetores e condensadores auxiliares, um fluxograma simplificado pode ser visualizado na ilustração a seguir:



Neste sistema temos um ejetor identificado como “de Arranque” para criar o vácuo necessário no condensador e, permitir um diferencial de pressão entre a entrada e a saída da turbina e, assim acionar o gerador elétrico. Este ejetor é utilizado somente na partida, pois assim reduzimos o tempo necessário para fazermos o “vazio” do condensador, porém em função do alto consumo de vapor motriz, ao se atingir a pressão interna de operação, deve-se acionar os ejetores do inter e do pós condensador e fechar o ejetor de arranque, reduzindo assim a vazão de vapor. Em operação o ejetor succiona o ar do condensador de superfície, comprime o gás misturando com o vapor motriz e descarrega no intercondensador, este é resfriado pelo condensado; em função da pressão da descarga deste primeiro ejetor estar ainda menor que a pressão atmosférica, instalamos um segundo ejetor que succiona do intercondensador, comprime novamente os gases e os descarrega no pós condensador em uma pressão ligeiramente superior à atmosférica, fazendo a compressão e condensação em duas etapas, desta forma reduzimos substancialmente o consumo de vapor quando comparamos com o ejetor de arranque que faz a compressão em uma única etapa.

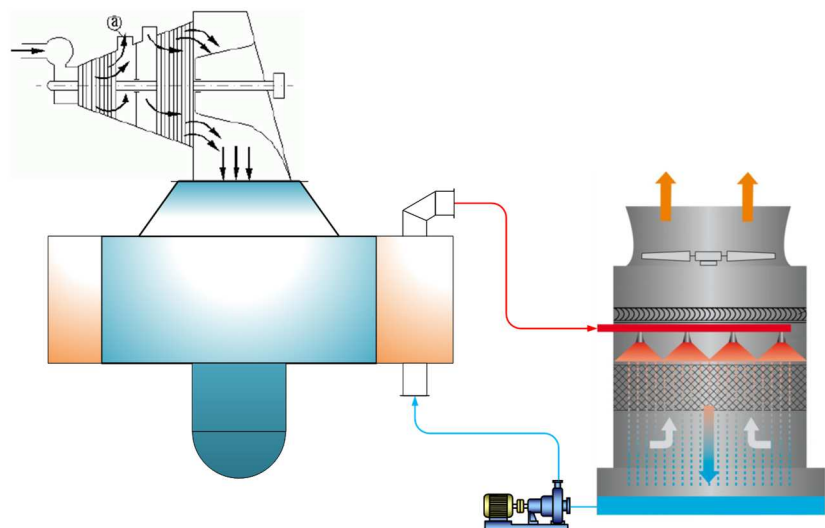
Embora não esteja representado no fluxograma, temos um sistema de controle de retorno do condensado após a circulação no inter e pós condensador, intertravado com a leitura do nível de condensado no domo do condensador, isto é extremamente importante para mantermos a coluna de líquido mínima na sucção das bombas evitando a cavitação e instabilidade no circuito.

Na ilustração à direita vemos a turbina na parte superior descarregando no topo do condensador de superfície, com as bombas de condensado no piso inferior, garantindo assim a coluna de líquido mínima para atender ao NPSHr (*Net Positive Suction Head*) requerido pela bomba, já considerando as perdas de carga e a altura disponíveis na instalação. Também podemos visualizar o silenciador na descarga dos gases para a atmosfera.



Na ilustração à esquerda podemos ver o sistema de extração de ar por bomba de vácuo. Com maior simplicidade, esta opção já começa a ficar interessante para sistema de geração de até 5,0 MW, pois o custo inicial é menor em comparação com o sistema de ejetores e ainda não utiliza vapor motriz, porém como nada é 100% perfeito, temos o consumo do motor elétrico da bomba e para alguns técnicos de confiabilidade de sistema, temos um equipamento rotativo com o respectivo desgaste com o uso, que pode paralisar a geração elétrica por eventual falha e consequente falta de vácuo no sistema. Devido ao custo baixo das bombas de vácuo de menor capacidade, podemos prever uma segunda bomba de reserva, para acionar em situações de quebra.

Além do consumo elétrico da bomba, devemos lembrar da necessidade da água de selagem quando aplicamos bombas de anel líquido conforme ilustrado ao lado, esta água de selagem pode ser recirculada quando incluímos um resfriador entre a saída do separador na descarga e o retorno para a entrada da bomba.



Quando o sistema de vácuo (Por ejetor ou por Bomba) não opera adequadamente, o ar se acumula no condensador de superfície, a pressão reinante no interior do condensador aumenta e consequentemente reduz a energia produzida, por esta razão o operador deve estar sempre atento aos parâmetros de operação do conjunto: turbina, condensador, sistema de vácuo e torre de resfriamento para atingir a geração de energia elétrica desejada.

No próximo FOX na Usina vamos falar sobre os parâmetros que impactam na performance da geração elétrica.

Álvaro Salla

