

## Introdução

O único refrigerante genuinamente natural, a amônia (R717) vem gradualmente conquistando novos nichos de mercado, perdendo a imagem de ser utilizada exclusivamente em instalações frigoríficas de médio/grande porte.

A crescente preocupação com a degradação do meio ambiente, tem sido um dos fatores primordiais para esta "redescoberta" da amônia.

## O refrigerante R717

Possuindo características favoráveis do ponto de vista termodinâmico, a amônia é um dos agentes refrigerantes mais largamente utilizados. Segundo Elonka & Minich as características principais de um refrigerante são:

Uma vez que a refrigeração se efetua pela evaporação de um líquido, o refrigerante deve ser volátil ou capaz de se evaporar;

O calor latente de vaporização deve ser bastante elevado para que o resultado desejado seja obtido com um mínimo de refrigerante em circulação;

É importante que seja seguro nas condições normais de funcionamento; os refrigerantes não devem ser combustíveis, manter a chama ou ser explosivos;

O refrigerante deve ser inofensivo às pessoas e ter um odor que revele a sua presença. Os vazamentos devem ser detectáveis por verificação simples;

O custo deve ser razoável e deve existir em abundância para seu emprego comercial;

O refrigerante deve ser estável, sem qualquer tendência a se decompor nas condições de funcionamento;

Não deve ter efeito prejudicial sobre os metais, lubrificantes e outros materiais usados nos compressores e demais componentes do sistema;

O refrigerante deve ter pressões de evaporação e condensação razoáveis;

Deve produzir o máximo possível de refrigeração para um dado volume de vapor movimentado pelo compressor;

A compressão à pressão de condensação deve requerer o mínimo de potência;

A temperatura crítica deve estar bem acima da temperatura de condensação.

A amônia atende a quase totalidade destes requisitos, com ressalvas apenas a sua alta toxicidade (25ppm) e por tornar-se explosiva dentro de teores de concentração de 15 a 30% em volume.

Contudo, estes inconvenientes são altamente minimizados se as normas específicas de segurança forem seguidas à risca. De acordo com Stoecker & Jabardo, as principais normas aplicáveis são:

## ANSI/ASHRAE 15-1978

Esta norma especifica os locais onde os distintos grupos de refrigerantes podem ser aplicados; restringe a presença de chama em salas de máquinas; se ocupa do ambiente industrial e estabelece limites nas quantidades dos distintos refrigerantes presentes em diversas áreas de trabalho; se concentra em reservatórios e tubulações, determinando os limites de pressão de operação; descreve as aplicações dos dispositivos limitadores de pressão, além de cobrir toda uma gama de aspectos relacionados a técnicas de instalação.

A norma ANSI/ASHRAE 15-1978 se relaciona a outras normas, incorporando-as. Uma delas é o "Boiler and Pressure Vessel Code" da ANSI/ASME, outra é a ANSI/ASME B31.5 para tubulações de refrigeração.

## ANSI/IIAR 2-1984

Preparada especificamente para sistemas de amônia. Uma das recomendações desta norma é a de que a amônia se apresente com 99,95% de concentração. Ela também recomenda que placas de identificação sejam afixadas nos principais componentes, contendo informações como: o fabricante, ano de fabricação, número do modelo, além da pressão nominal. O objetivo destas placas é o de atestar que o equipamento foi ensaiado quanto à sua segurança e aplicação adequada. A norma especifica, ainda, dois níveis de pressão de projeto: alto e baixo. Uma abordagem alternativa para ventilação em sala de máquinas também é proposta nesta norma.

## Compressores para instalações de amônia

Uma característica marcante da amônia é a sua alta temperatura de descarga; desta forma para uma pequena relação de pressões, são normalmente utilizados compressores pistões de simples estágio. Para relações de pressões mais altas são utilizados compressores pistões de duplo estágio ou ainda arranjos em "booster".

Esta restrição relativa à relação de pressões não é aplicável aos compressores tipo parafuso devido ao uso do óleo ou do refrigerante como agente de resfriamento interno. Uma outra possibilidade seria a utilização conjugada de compressores pistões e parafusos.

## Antigos e novos segmentos de mercado

São os seguintes os segmentos de mercado que predominantemente utilizam refrigeração por amônia:

Frigoríficos (bovinos/suínos/avícolas);

Indústria de pescados;

Indústrias alimentícias;

Fábricas de gelo;

Laticínios;

Indústrias de bebidas;

Câmaras frigoríficas.

Outras aplicações estão surgindo, tais como:

Unidades resfriadoras de líquido e bombas de calor, com emprego de trocadores de calor a placas;

Sistemas de refrigeração híbridos usando R717 e (H)CFC simultaneamente;

Sistemas de refrigeração híbridos utilizando R717 e soluções/salmouras;

Salas de manipulação (em conformidade com a portaria 304 de 22/04/96);

Instalações de ar condicionado que operam com bancos de gelo.

## Conclusão

A tendência de maior utilização de amônia, é um fenômeno relativamente novo. Sem dúvida, muitas aplicações ainda estão por surgir. Com certeza estamos longe de atingir a plena potencialidade da refrigeração por amônia, permitindo prever que o crescimento de aplicações para este antigo e confiável refrigerante não será um modismo passageiro.

### **Bibliografia**

S. M. Elonka – Q. W. Minich, Manual de Refrigeração e Ar Condicionado.  
W. F. Stoecker – J. M. Jabardo, Refrigeração Industrial.  
International Institute of Ammonia Refrigeration, Boletins diversos.  
Bitzer, Manuais e Catálogos diversos.