MAK-LAB011

SOĞURMALI SOĞUTMA ÜNİTESİ

1. TEMEL PRENSİPLER

Motorsuz ve kompresörsüz olarak soğutma yapan soğurmalı soğutma ünitesi aşağıdaki iki temel prensibe dayalı olarak çalışır:

1) Düşük basınçta ve düşük sıcaklıktaki suda bol miktarlarda soğurulabilen amonyak gazının yüksek basınç ve sıcaklıklarda sudan geri alınabilir olması.

2)Amonyak buharının yüksek basınç ve sıcaklıkta yoğuşabilme özelliğine sahip olması ve yoğuşan amonyağın toplam basıncın aynı olması halinde bile bir soygaz ortamında tekrar kolayca buharlaşabilmesi özelliği. Bu buharlaşma prosesi sırasında amonyak büyük miktarda ısı çekebilmektedir.

Şekil1'de gösterilen soğurmalı soğutma ünitesine bakacak olursak üç akışkan devresi görürüz. Bu devrelerin çalışmasını da ünite diyagramı üzerinden şu şekilde özetleyebiliriz:

a) Sıvı Devresi

Şekilde görülen soğurucu tankında, ağırlık yüzdesi olarak %65 su ve %35 amonyak içeren yaklaşık 1 litre derişik (zengin) çözelti bulunmaktadır. Bu çözelti genellikle aqua-amonyak olarak isimlendirilir. Soğurucu tankından çıkan sıvı, sıvı ısı eşanjöründen geçerek kabarcıklı buhar pompasına gelir. Kabarcıklı buhar pompasında ısı alan ve böylece sıcaklığı yükselen derişik çözeltiden bir miktar amonyak buharlaşarak kabarcıklar halinde sıvıdan ayrılır. Kabarcıklar yukarıya doğru hareket ederken bir miktar sıvıyı da pompa tüpünün üst kısmına doğru iter. Daha sonra kabarcıkların ittiği sıvı kolonu tüpün dış kısmından aşağıya doğru düşerek ısıtıcıya gelir. Isıtıcıdan geçerken çözeltinin sıcaklığı daha fazla yükselir ve ısıtıcının sonlarına doğru gelindiğinde çözelti sıcaklığı yaklaşık olarak 189 ^{0}C'ye yükselmiş olur. Bu derece yüksek sıcaklıkta bir miktar daha amonyak buharlaşmış olur ve böylece yaklaşık olarak %10 amonyak içeren bir seyreltik (zayıf) çözelti oluşur. Sıcak seyreltik çözelti, ısıtıcıdan aşağıya doğru dış borudan akarak sıvı ısı eşanjörüne gelir. Sıvı ısı eşanjöründe ise bu çözelti, soğurucu tankından gelen derişik çözeltiye ısı vererek soğurucunun üst kısmına gelir.

b) Amonyak Devresi

Kabarcıklı buhar pompasından çıkan amonyak buharı, ısıtıcıyı terk ederken yaklaşık olarak 150 ^{0}C sıcaklığa erişmiş olur. Bu şartlardaki amonyak buharı içerisinde bir miktar da su buharı bulunur. Amonyak ve su buharından oluşan gaz karışımı su ayırıcıdan (veya rektifiye edici) geçirilerek atmosfere ısı atılmak suretiyle su buharı yoğuşturulur. Bundan sonra amonyak buharı yaklaşık olarak 70 ^{0}C'de yoğuşturucuya gelir. Kanatçıklı borulardan oluşan yoğuşturucu yaklaşık olarak oda sıcaklığındadır. Oda sıcaklığı ve yaklaşık 25 ata basınç altında amonyak yoğuşur. Böylece oluşan sıvı amonyak, ön soğutucudan (aşırı soğutucu) geçerek buharlaştırıcı serpantine gelir ve serpantin borusunun iç yüzeyini ıslatır.

c) Hidrojen Devresi

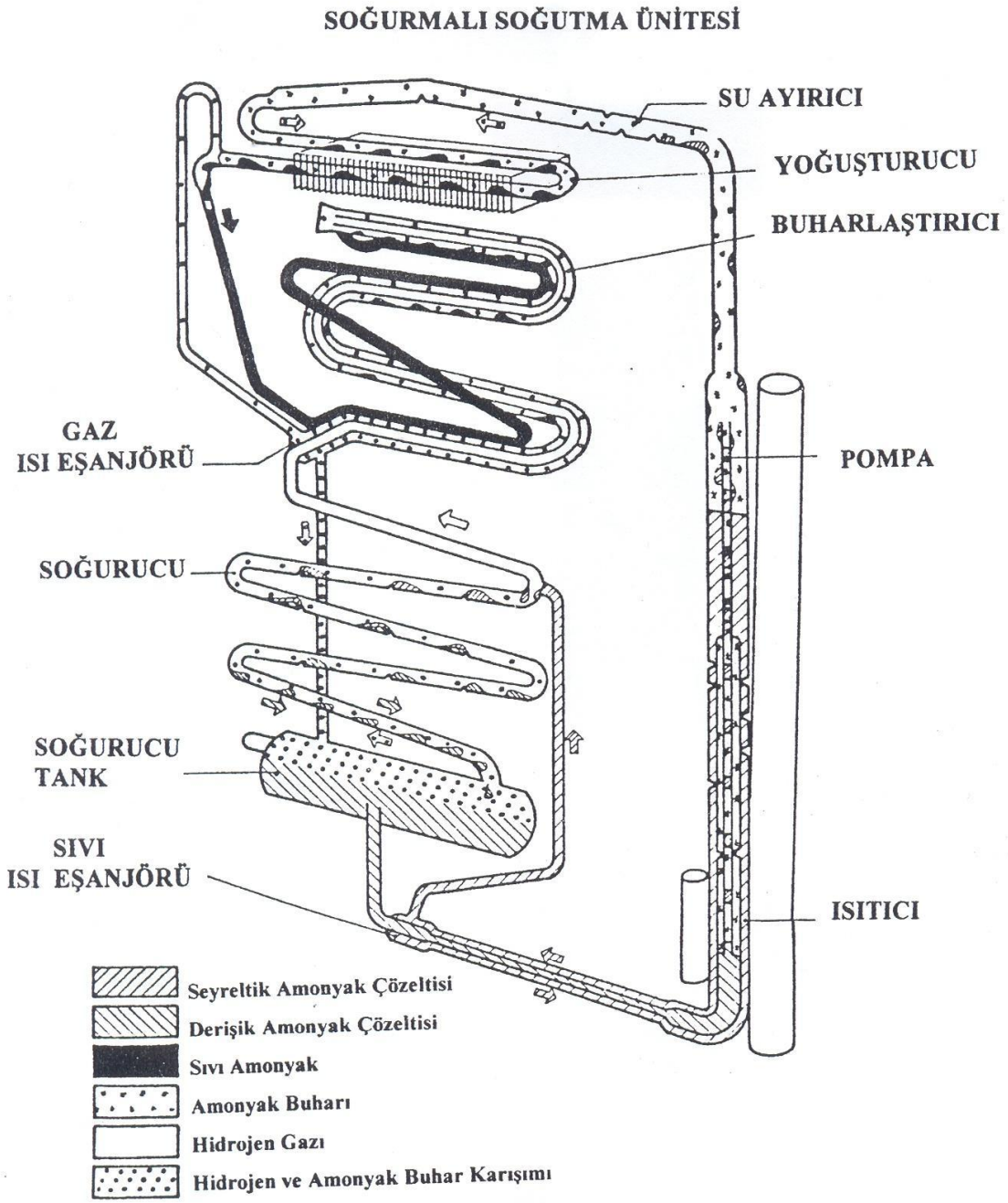
Nasıl elimizin üzerine benzin ya da eter döküp üflediğimiz zaman elimizde serinleme hissediyorsak, iç cidarı ıslak olan buharlaştırıcımızın içerisinden geçirilen hidrojen gazı da aynı etkiyi yapar. Bu etki nedeniyle dondurucu sıcaklığı -18 ^{0}C ile -30 ^{0}C arasında bir değere düşer. Buharlaştırıcının ilk kısmında toplam basınç 25 ata olmasına rağmen amonyağın kısmi basıncı 1 ata civarında olduğundan sıvı amonyak buharlaşmaya devam eder. Buharlaştırıcı içerisinde ilerledikçe amonyak buharının karışımdaki (hidrojen + amonyak buharı) kısmi basıncı yavaş yavaş artarken buharlaşma sıcaklığı da buna bağlı olarak yükselir ve buharlaştırıcının sıvı kısmına gelindiğinde geriye kalan sıvı amonyağın buharlaşma sıcaklığı yaklaşık -5 ^{0}C'ye erişir.

Hidrojen- amonyak buharı karışımı saf hidrojenden önemli ölçüde daha ağır olduğundan karışım aşağıya doğru çökmek suretiyle; önce gaz ısı eşanjörü tabanına, ardından da hidrojen devresinin en alt kısmına düşerek soğurucu tankının üst yüzeyine erişir. Buradan da soğurucunun alt kısmına geçer.

Amonyakça zengin olan gaz ısıtıcıdan soğurucuya gelen zayıf (seyreltik) çözelti ile karşılaşır. Soğurucu oldukça geniş bir yüzey alanına sahip olduğundan burada sıcaklık yaklaşık olarak çevre sıcaklığı civarındadır ve bu nedenle de burada bulunan zayıf çözelti

kısmen soğuk olup; gaz karışımındaki amonyak buharını soğurmaya başlar. Böylece amonyağı hidrojenden ayırmış olur.

Bu suretle ayrılan ve saf hale gelen hidrojen gazı soğurucunun üst ucuna doğru yükselirken, soğurucunun alt kısmında amonyakça daha zengin hale gelen çözelti soğurucu tankına iner. Çevrim, daha hafif olan saf hidrojenin yükselip buharlaştırıcıya geçmesiyle yeniden başlar.



Şekil 1. Soğurmalı soğutma ünitesi düzeneği