

Ali BOLATTÜRK,
Mehmet KANOĞLU

Çevre Şartlarının Desisif Soğutma Sistemlerinin Performansı Üzerine Etkisi

Desisif (nem almalı buharlaşmalı) soğutma sistemi özellikle sıcak ve nemli iklim bölgeleri için oldukça uygundur. Bu sistemde nem alma tekerleği, rejeneratör, iki adet evaporatif soğutucu ve ısıtma üniteleri bulunmaktadır.

Bu çalışmada; şartlandırılmış havanın dolaşımına göre nem almalı soğutma sistemlerinin iki farklı tipi incelenmiştir. Bunların birincisi havalandırmalı tip (ventilation mode), ikincisi devir-daim tip (recirculation mode) çevrimlerdir.

Soğutma sistemlerinin performans hesaplarında ARI standartları kullanılmıştır. Çevre sıcaklığı ve bağıl nem değerlerine göre soğutma sistemlerinin performans katsayıları (COP) ve soğutma yüklerinin değişimleri karşılaştırılmıştır.

1. GİRİŞ

Soğutma, sıcak ve nemli iklim bölgelerindeki binaların ortam havasının şartlandırılmasında önemlidir. 1960' lı yıllardan sonra, iklimlendirmenin bir çok ülkede yaygın bir şekilde kullanılmasının yanında bazı ülkelerde standart haline getirilmiştir. Özellikle uzun yaz günlerinde modern binalar ve alış-veriş merkezleri için gerekli soğutma yükleri artmaktadır. Artan soğutma yükü elektrik gereksinimini de artırmaktadır. Bu durum araştırmacıları konvensiyonel buhar sıkıştırımlı ve absorpsiyonlu soğutma sistemlerine alternatif soğutma sistemleri araştırmaya yöneltmiştir. Bunlardan birisi nem almalı buharlaşmalı (desisif soğutma) soğutma (NABS) sistemidir. Bu sistem basit ve çevre dostu olup, yeterli performansa sahiptir (Yılmaz, 2000; Kanoğlu, 2004).

Buharlaşmalı soğutma en eski bilinen ve uygulanan bir yöntemdir. Buharlaşmalı soğutmayla dış havanın şartlandırılması, dış hava bağıl neminin düşük olduğu bölgelerde etkili olabilmektedir. Dolayısıyla bu yöntemi uygulamak için öncelikle dış hava bağıl neminin azaltılması gerekmektedir. NABS sistemi bu esasa dayanmaktadır. Sistemde havanın neminin alındığı bir nem alma tekerleği bulunmaktadır. Ayrıca sistemde döner rejeneratör, iki adet buharlaşmalı soğutucu, ısıtıcı üniteleri ve yardımcı elemanlar bulunmaktadır. Nem alma tekerleğinde dış havanın nemi düşmekte ve sıcaklığı artmaktadır. Kuru ve sıcak hava önce rejeneratörde daha sonra da buharlaşmalı soğutucuda soğutulur. Çıkan soğuk hava direkt olarak iklimlendirilecek ortama verilir. Bu sistem kapalı ve açık çevrimli olarak işletilmektedir. Ancak açık çevrimli soğutma sistemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemlerde, nem alma tekerleği için düşük rejenerasyon sıcaklıkları (70-95 °C) yeterlidir. Bu ısı güneş enerjisi, jeotermal enerji, konvensiyonel fosil yakıtlı sistemlerin atık ısısından sağlanabilir. Konvensiyonel sistemlere göre daha az enerji harcamaktadırlar (Schmitz, 2001).

NABS sisteminde nem alma işlemi nem alma tekerleğine yerleşti -

rilen katı nem alıcılarla yapılmaktadır. Nem alıcı maddeler olarak en fazla silika jel (SiO₂), aktifleştirilmiş alüminyum (Al₂O₃), doğal ve sentetik zeolitler, lityum klorid (CLi), moleküler elek kullanılmaktadır (Camargo, 2003).

Açık çevrimli NABS sistemlerinin dizayn edilmesi, geliştirilmesi ve çalışma şartları üzerine bir çok çalışma yapılmıştır. Bunların bazıları tüm sistemin, bazıları da sadece nem alma tekerleği ünitesinin optimum çalışma şartlarının belirlenmesi ve analiz edilmesi üzerine yoğunlaşmış teorik çalış-

tekerlek hızında, hava hızının artmasıyla COP değerini düşüştüğü vurgulanmaktadır.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen açık çevrimli NABS sistemlerinin havalandırmalı ve devir-daim tipleri için çevre sıcaklığının ve bağıl nem soğutma yükleri ve COP üzerine etkileri araştırılmıştır. Hesaplamalarda iklimlendirme odası ve dış hava şartları olarak ARI standartları dikkate alınmıştır (ARI, 1998).

2. TERMODİNAMİK ANALİZ

Nem almalı buharlaşmalı soğutma sistem tiplerinin