

FAN MAK®
Air Handling Units

YENİ NESİL ENDÜSTRİYEL NEM ALMA

www.fanmak.com.tr



► ABSORBSİYONLU SİSTEMLE NEM ALMA:

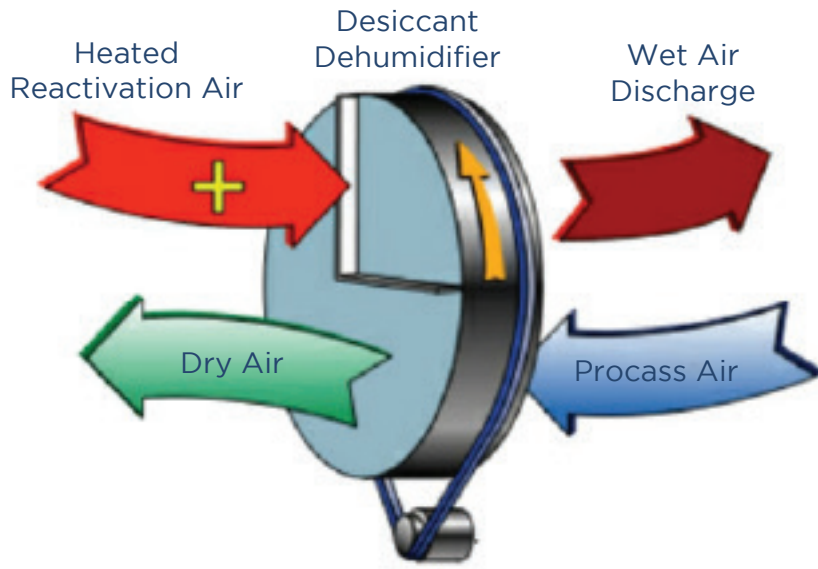
Soğutma ile nem alma uygulamalarında mutlak nem oranının azaltılması ADP (Cihaz Çiy Noktası) ile sınırlıdır. Teorik olarak ADP'yi daha aşağılara çekmek, soğutucu bataryada kullanılan direkt genişlemeli gazın evaporasyon sıcaklığını düşürmek ile mümkün olacak gibi görünse dahi pratikte bu mümkün değildir. Çünkü evaporasyon sıcaklığının aşırı düşürülmesi, örneğin 0°C'ın altındaki değerlere çekilmesi batarya yüzeylerinde karlanmaya neden olacak, nem alma randımanını düşürecektir. Defrost yapılsa dahi kesintili çalışma olacağı için verimde yine düşmeler olacaktır. Evaporasyon sıcaklığının 0°C'ın biraz üzerinde, örneğin +3°C gibi bir seviyede tutulması da bu mahsuru gidermemektedir. Çünkü kısmi kapasite kullanımlarında da evaporasyon sıcaklığı azalacak ve karlanma olayı yine meydana gelecektir. Kademeli kapasite kullanımlı ve frekans konvertörlü kompresörlerle bunun önüne kısmen geçilse dahi 0°C evaporasyon bu uygulamanın alt limiti olacaktır. 4°C aşırı ısınma (superheat) sıcaklığı kabul edilse dahi ADP'yi bu derecenin altına çekmek mümkün olamamaktadır. Evaporasyon sıcaklığının düşmesi kompresörlerde kapasite azalmasına da neden olmakta, sistem COP değeri düşmekte, neticede daha büyük kompresörlerin seçilmesi gerekmektedir. Bu negatif hususların önüne geçmek için absorpsiyonlu/adsorpsiyonlu nem alma sistemleri geliştirilmiştir. Absorpsiyonun kelime karşılığı emilme, soğurma yoluyla nem tutmadır. Adsorpsiyon ise satha yapışma ile bu işlemi gerçekleştirmektedir. Bu işlem için "dessicant" tabir edilen özel tamburlar kullanılmaktadır. Absorpsiyonlu tamburlar ısı geri kazanım sistemlerinde kullanılan tamburlara son derece benzemektedir, bu tamburlarda ana taşıyıcı madde olarak alüminyum yerine silika-jel kullanılmaktadır. Tamburlar fibrocama dokudan yapılmakta, bu dokunun üstü silika-jel ile kaplanmaktadır. Silika-jel tamburun % 80'ini oluşturmaktadır. Ayrıca üzerinde koruyucu olarak akrilik bir kaplama da bulunmaktadır. Silika-jel havada mevcut nemi absorbe etme suretiyle taşımaktadır. Adsorpsiyonlu tamburlarda genelde "zeolite" isimli madde kullanılmaktadır. Bu uygulamada ise nem emilmek yerine zeolitin bünyesindeki küçük kavitelere yapışmakta, adsorbe olmakta ve bu surette taşınmaktadır. Termodinamik proses açısından her iki işlem de büyük benzerlik göstermektedir.



Bu uygulamada genelde tamburun 3/4'ü hava kurutmada, 1/4'ü de tamburun adsorbe etmiş olduğu nemi dışarı atılmasında kullanılır. Absorbsiyonlu nem alma santrali aşağıda şematik olarak gösterilmektedir.

Bu uygulamada "PA" rumuzlu proses havası, nemi azaltılmak istenen mahal havasıdır. "RA" ise yaklaşık 120 °C' a ısıtılmış reaksiyon havası tabir edilen kurutucu havadır. Bu uygulamada döner tambur çok düşük bir devirle dönmektedir (yaklaşık 20 tur/saat). "PA"da bulunan nem 3 numaralı tambur tarafından adsorbe edilmekte ve nemi azalmış hava "DA" 4 numaralı vantilatör tarafından mahalle üflenmektedir. "PA" tamburun 3/4'ünden geçmektedir. "RA" filtreledikten sonra 80 °C'a ısıtılmakta, tamburun bakiye 1/4'lük kısmından geçerek tamburun kurutulmasını sağlamaktadır. Tamburun devamlı bir dönme hareketi içinde olması "PA"daki nemi alınmasına ve bu tamburun sıcak "RA" ile teması neticesi kurummasına ve işlemine devam etmesine neden olmaktadır. Bu işlem aşağıdaki psikrometrik diyagramda görülmektedir.

Bu proste "RA" reaktif hava olarak mahal havası kullanılmakta, bu uygulama ile mahallin havalandırılması için gerekli hava miktarı kadar havanın da egzozu gerçekleştirilmektedir.



*Silika-jel kaplı "Dessicant" tambur

Bir önceki örneğimizi bu uygulama için de tekrarlayalım:

$M = 38,09 \text{ kg/saat}$

$WRA = 0,0127 \text{ kgwv/kgda}$ (26oCKT, %60 rH için)("a" konumu)

$WSA = 0,0053 \text{ kgwv/kgda}$ ("b" konumu değeri)¹

$WC = 0,0402 \text{ kgwv/kgda}$ ("c" konumu değeri)¹

$V = 38,09 / (0,0127 - 0,0053) (1/0,85)$

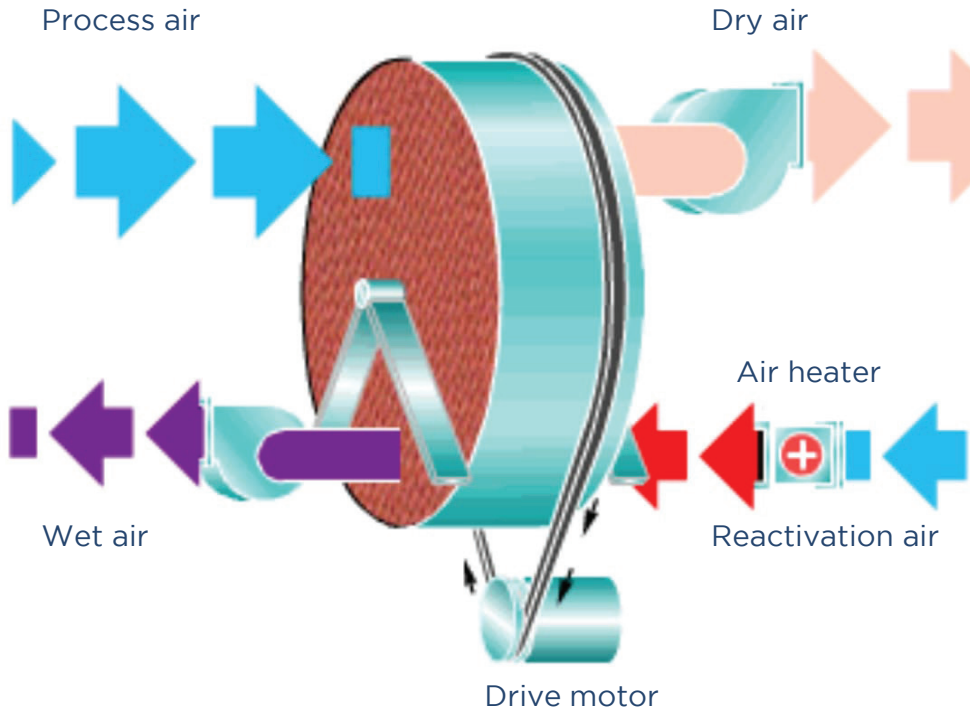
$V = 4375 \text{ m}^3/\text{saat}$



Nem alma santralinin debisi $4375 \text{ m}^3/\text{saattir}$. Bu debinin tamamı absorpsiyonlu tamburun $3/4$ 'lük kısmından geçecektir. Reaksiyon havasının debisi ise bu debinin $1/3$ 'ü olup $1458 \text{ m}^3/\text{saattir}$.

Çok düşük mutlak nem oranı istenen uygulamalarda çift tambur veya mekanik soğutma ile birlikte absorpsiyonlu nem alma uygulaması da yapılmaktadır. Bu işlemde mahal havası "PA" önce soğutulmakta ve bu surette mutlak nem oranı azaltılmaktadır. Bilahare absorpsiyonlu nem alma tamburundan geçen havanın nemi daha da azaltılmaktadır.

Bu uygulama genelde çok düşük nem istenen endüstriyel uygulamalarda tercih edilmektedir.



ABSORSİYONLU NEM ALMA VE NORMAL NEM ALMA PROSES AKIŞ ŞEMASI

SİSTEMİN ÇALIŞMA TARZININ İZAHI:

KIŞ ÇALIŞMASI:

Kış çalışmasında klima santrali, dış hava oranı değişken olan karışım havasıyla çalışacaktır. Bu miktar sabit olmayıp % 20 ile % 100 arasında, dönüş havasındaki bağıl neme bağlı olarak çalışacaktır. Dönüş havasında ölçülen bağıl nem oranının % 50 veya daha düşük oranlarda olması durumunda santral minimum dış hava miktarıyla, örneğin % 20 dış hava oranıyla çalışacaktır. Dönüş havasında ölçülen nem oranının % 50'nin üzerinde olması durumunda dış hava oranı oransal olarak değiştirilecek, ölçülen bağıl nemin % 65'e varması halinde % 100 dış hava ile çalışacaktır. Bu durumda klima santrali iki katlı klasik bir santral gibi çalışacak, reaksiyon havası aspiratörü, elektrikli ısıtıcı ve absorpsiyonlu döner tambur çalışmayacaktır. Mahallin ısı ihtiyacı 90/70 °C sıcak su ile çalışan serpantin ile karşılanacaktır.

YAZ ÇALIŞMASI:

Yaz aylarında ve geçiş mevsimlerinde dış havanın bağıl nem oranının yüksek olması, mahallin ısıtmaya ihtiyaç duymaması nedeniyle dış hava oranını değiştirmek suretiyle nem oranını kontrol etmek, özellikle istenen seviyeye düşürmek genellikle mümkün olmamaktadır. Bu durumda klima santrali minimum ve sabit dış hava oranıyla çalışır konuma geçecek, örneğin % 15 sabit dış hava oranıyla çalışmaya başlayacaktır. Bu çalışma modunda reaksiyon havası fanı, elektrikli ısıtıcı ve absorpsiyonlu döner tambur devreye girecektir. Reaksiyon aspiratörünün debisi proses aspiratörü debisinin 1/3'üne eşit olacaktır. Reaksiyon aspiratöründen geçen hava elektrikli ısıtıcı (veya sıcak sulu + elektrikli ısıtıcı kombinasyonu) ile 80 °C'a ısıtılacaktır.

| TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TİP | | FNDS-25 | FNDS-50 | FNDS-75 | FNDS-120 | FNDS-175 | FNDS-230 | FNDS-250 | FNDS-320 |
| Havuz Yüzeyi | m2 | 25 | 50 | 75 | 120 | 175 | 230 | 250 | 320 |
| Nem Alma Kapasitesi | kg/h | 7 | 12 | 20 | 30 | 45 | 55 | 75 | 95 |
| Hava Debisi | m3/h | 1.000 | 2.500 | 4.000 | 6.000 | 8.000 | 10.000 | 13.500 | 15.000 |
| Nominal Hava Debisi | m3/h | 800 | 2.250 | 3.750 | 5.700 | 7.500 | 9.700 | 12.750 | 14.000 |
| Rejenerasyon Havası | m3/h | 250 | 600 | 1.000 | 1.200 | 1.400 | 1.700 | 2.750 | 3.500 |
| Elektrikli Isıtıcı | kW | 4 | 12 | 20 | 40 | 48 | 60 | 80 | 95 |
| Üfleme Basınç Kaybı | PA | 200 | 300 | 400 | 400 | 500 | 500 | 500 | 500 |

*Basit sistemde otomasyon ön görülmüştür.

**Elektrikli ısıtıcı yerine sulu batarya ile değişim yapılabilmektedir.

***Daha yüksek kapasiteli cihazlar için firmamız ile iletişime geçebilirsiniz.

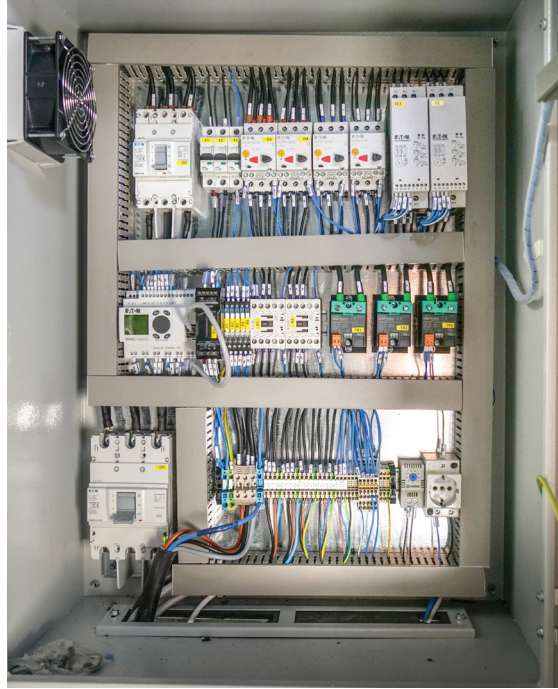
Nemli karışım havası absorpsiyonlu döner tambur üzerinden geçerken nemi tambur tarafından emilecektir. Son derece düşük devirde (azami 20 devir/saat) dönen tambur 80°C'lik reaksiyon havasıyla temas edince, kuruma neticesi nemini bırakacak ve tekrar nem alma çevrimine devam edecektir. Reaksiyon fanı frekans konvertörlü olup debisi nem alma oranına bağlı olarak değişecektir. Dönüş havasında ölçülen nem % 65 olduğunda fan tam kapasiteyle çalışacaktır. Nem oranı % 50'ye düştüğünde reaksiyon fanı duracaktır. 5%0-%65 arası çalışma ise fan devrinin % 20'si ile % 100'ü arasında oransal olacaktır. Değişen fan devri ve debisinden bağımsız olarak elektrikli ısıtıcı çıkış sıcaklığı 60°C sabit olacaktır, çıkış sıcaklığı bir sıcaklık hissedicisi ve "triac" kumanda ile oransal olarak kontrol edilecektir. Elektrikli ısıtıcı çıkışında ayrıyeten 80°C'a sabitlenmiş bir emniyet termostadı bulunacaktır.



*Görseldeki cihazımızın kullanıldığı proje.



*Cihaz profillerimiz Eurovent şartlarına uygun olarak seçilmiştir.



*Cihazlarımız paket tip olup. En kaliteli malzemeler seçilmiştir.