

R-32

Klimalar ve Isı Pompaları için Yeni Nesil Soğutucu Akışkan



Dr. Andaç YAKUT
Mak. Yük. Müh.
a.yakut@daikin.com.tr

Daikin Türkiye
Yeşil Enerji ve Çevre Bölüm Koordinatörü
BREEAM Yetkili Uzmanı

ÖZET

R-32 soğutucu akışkanın çevre için birçok faydası vardır. R-32 yüksek enerji verimliliğine sahiptir ve CO2 eşdeğer biriminde daha az soğutucu akışkan kullanılmasına olanak sağlar. Bu, R-32'nin daha düşük GWP (Küresel Isınma Potansiyeli) değerine sahip olması ve R-410A ile karşılaştırıldığında daha az soğutucu akışkan miktarının gerektiğinin sonucudur. Bu sebepten dolayı, R-32 Avrupa Birliği yeni F-Gaz Yönetmeliği hedefleri ile mükemmel uyum sağlar. R-32 için kurulum ve servis uygulamaları R-410A için uygulananlar ile benzerdir. R-32 saf bir soğutucu akışkan olduğundan geri kazanımı ve yeniden kullanımı da daha kolaydır.

1. R-32'li Modeller Neden Tanıtıldı?

Dünyanın R-32 içeren ilk kliması 2012 yılının sonuna doğru Japonya'da piyasaya sunulmuştur [1]. Bu tarihten itibaren birkaç milyon cihazın kurulumu gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte günümüzde R-32'li cihazların Avustralya, Yeni Zelanda, Hindistan, Tayland, Vietnam, Filipinler, Malezya, Endonezya gibi 40'dan fazla ülkede satışı gerçekleştirilmektedir [2].



Şekil 1: Avrupa'da R-32 soğutucu akışkanını içeren ürünlere örnekler

R-32 Nedir?

R-32'nin kimyasal ismi "diflorometan"dır. Karışım halinde olan R-410A soğutucu akışkanının bir bileşeni olarak uzun yıllar kullanılmıştır (R-410A; %50 R-32, %50 R-125'in bir karışımıdır). R-32'nin bir karışımın parçası olarak kullanılması yerine saf halde kullanılmasının bir çok avantajının olduğunu tespit edilmiştir.

GWP Nedir?

Küresel Isınma Potansiyeli (GWP); bir soğutucu akışkanın atmosfere salınması halinde bu soğutucu akışkanın küresel ısınmaya olan potansiyel etkisini gösteren bir sayıdır. 1 kg CO2'in 100 yıllık bir süre boyunca olan etkisinin 1 kg soğutucu akışkan ile karşılaştırıldığı bağlı bir değerdir.

Kaçakları önleyerek ve cihaz ömrü sona erdiğinde doğru şekilde geri kazanma ile bu etki önlenbilmesine rağmen, düşük GWP değerine sahip bir soğutucu akışkan seçmek ve soğutucu akışkan miktarını azaltmak, kaza ile bir kaçak olması durumunda çevreye verilecek zararı azaltacaktır.

Tablo 1. R-410A ile R-32'nin karşılaştırılması

| | R-410A | R-32 |
|---|------------------------------------|--------------------------------|
| Bileşim | 50% R-32+ 50% R-125 Karışımı | Saf R-32 (Karışım değil) |
| GWP (Küresel Isınma Potansiyeli) | 2087.5 | 675 |
| ODP (Ozon Tüketme Potansiyeli) | 0 | 0 |

Ozon Tüketme Potansiyeli (ODP); kimyasal bir maddenin stratosferik ozon tabakasına olan zararlı etkisini gösteren bir sayıdır. Bir soğutucu akışkanın etkisini aynı kütledeki R-11'in etkisi ile karşılaştıran bağıl bir değerdir. Bu nedenle R-11'in ODP değeri "1" olarak tanımlanmıştır.

Düşük Çevresel Etkiye Sahip Soğutucu Akışkanlar

R-32, R-410A, R-134a ve Avrupa Birliği'nde şu an kullanılan diğer soğutucu akışkanlar ozon tabakasına zarar vermezler. Bir önceki nesil soğutucu akışkanlar, örneğin R-22, klor içerdiğinden stratosferik ozon tabakası üzerinde zararlı etkileri vardı. Avrupa Birliği yönetmelikleri 2004 yılından itibaren ozon tabakasına zarar veren soğutucu akışkan bulunduran yeni cihazları yasaklamıştır (Örneğin R-22). Ayrıca Ocak 2015'den itibaren R-22 kullanarak mevcut cihazlara servis verme, geri dönüştürülmüş R-22 ile bile olsa, yasaklanmıştır.

R-22'nin Kademeli Olarak Durdurulması

Eğer R-22'li bir cihaz kullanıyorsa; kısa süre içinde, herhangi bir arıza meydana gelmesini beklemeden bu cihazın değiştirilmesi önerilmelidir. R-22'li cihaz yerine R32'li bir cihaza geçmek çevre için çift kat fayda sağlayacaktır. Bu geçişi yapmak ozon tabakasına zarar verme riskini ortadan kaldıracak ve küresel ısınma etkisi açısından daha iyi bir çözüm olacaktır. Mevcut bir tesisatta bulunan R-22'yi R-32 ile değiştirmek uygun değildir çünkü basınçlar ve kullanılan yağlar farklıdır. Bununla birlikte iç ve dış üniteleri değiştirip soğutucu akışkan borularını korumak mümkün olabilir.

Klima veya ısı pompalarından gelen küresel ısınma üzerindeki ana etki bu cihazların kullandığı elektrik enerjisinden gelir. Eğer elektrik enerjisi yenilenebilir kaynaklardan üretilirse bu etki sifıra yakın olabilir. Bununla birlikte, bu elektrik enerjisi fosil yakıtların kullanıldığı bir elektrik santralinden geliyorsa bu etki çok daha yüksek olacaktır. Her durumda elektrik enerjisi kaynağının, düşük emisyonlu olsa bile, enerji verimli olması ve atık enerjinin olmaması önemlidir.

Avrupa Enerji etiketleri (A+++ , A++ , A+ , A , B , C , vb.) tüketicilerin, klima ve ısı pompalarının enerji verimliliklerini karşılaştırmasına olanak sağlar. Tüketicilere üst sınıf enerji etiketine sahip modelleri seçmeleri konusunda tavsiyede bulunulmalıdır.

Küresel ısınma üzerindeki diğer etki sistem içinde dolaşan soğutucu gazdan gelir. Kaçakları önleyerek ve cihaz ömrü sona erdiğinde doğru şekilde geri dönüştürme ile bu etki önlenmesine rağmen, düşük GWP değerine sahip bir soğutucu akışkan seçmek ve soğutucu akışkan miktarını azaltmak, kaza ile bir kaçak olması durumunda çevreye verilecek zararı azaltacaktır.

Tüketicilere düşük CO2 eşdeğer soğutucu akışkan şarjı içeren modelleri seçmeleri konusunda tavsiyede bulunulmalıdır. CO2 eşdeğer değeri reklam materyallerinde gösterilir (kataloglar, üretici web sayfaları vb.). Bu değer kg olarak soğutucu akışkan miktarı ile soğutucu akışkanın sahip olduğu GWP değerinin çarpımına eşittir (CO2 eşdeğer = kg x GWP).

2. Revize Edilmiş AB F-Gaz Yönetmeliği ve R-32 Neden Tanıtıldı?

Küresel ısınma üzerinde soğutucu akışkanların etkisi:

Soğutucu akışkanların atmosfere salınması halinde küresel ısınma üzerinde etkisi olabilir. 2006 yılında AB, belli bir grup florlu sera gazlarının riskini en aza indirmek amacıyla "F-gaz yönetmeliği"ni yürürlüğe koydu [3]. Bu gazların en önemlileri genelde soğutucu akışkan olarak kullanılan HFC gazlarıdır.

Sertifikasyon işe yaradı:

Kurulum ve servis şirketleri için sertifikasyon sistemi getirildi. Bununla birlikte, 3 kg ve üzerinde soğutucu akışkan içeren sistemlere zorunlu kaçak kontrolü getirilmesi emisyonları başarılı bir şekilde azaltmıştır (Not: revize edilmiş F-gaz yönetmeliği halen kaçak kontrolü gerektirmektedir, fakat eşik değer 5 Ton CO₂ eşdeğer veya daha fazla olarak belirlenmiştir. Bu da 2.4 kg R-410A veya 7.4 kg R-32'ye eşdeğerdir).

AB ve sektör birlikte çalışıyor:

F-gaz emisyonları şu an AB toplam sera gazı emisyonlarının %2'sini oluşturmasına rağmen, AB idarecileri ve sektör düşük karbon ekonomisine doğru AB yol haritası çerçevesinde daha fazlasının yapılabileceğini tespit ettiler. Bu yüzden revize edilmiş F-gaz yönetmeliği Avrupa Birliği'nde 2015 yılının başında yürürlüğe girdi [4]. Bu yönetmelik düşük CO₂ eşdeğere sahip soğutucu akışkan içeren cihaz tasarımını teşvik eder.

Başka bir deyişle, düşük GWP değerine sahip soğutucu akışkan içeren veya daha az soğutucu akışkan şarjı içeren cihazlar: fakat ideal olarak her ikisinde azalma (HFC'lerin tüketiminde "kademeli azaltma" olarak bilinir ve CO₂ eşdeğer olarak ifade edilir) Revize edilmiş F-gaz yönetmeliği sayesinde AB F-gaz emisyonları 2014 yılı miktarı ile karşılaştırıldığında 2030 yılına kadar 2/3 oranında azalacaktır.

GWP tek parametre değildir:

Her tür uygulama ihtiyacını karşılayan bir soğutucu akışkan mevcut değildir. Bu da üreticilerin sadece GWP değerinin azaltılması ve kullanılan akışkan miktarını değil bununla birlikte enerji verimliliği, güvenlik ve ekonomikliği de gözönüne alarak, elindeki seçenekleri dikkatli bir şekilde değerlendirmek zorunda olduğunu gösterir. Örneğin düşük GWP değerine sahip fakat fazla miktarda enerji kullanan bir soğutucu akışkan seçmek ürünün toplam küresel ısınma etkisine ters etki yaratacağından iyi bir seçim olmayacaktır.

Ürün yasaklarının 10 yıl ilerisinde:

Yeni F-gaz yönetmeliği 2025 yılından itibaren 3 kg'dan daha az soğutucu akışkan içeren tekli split klimalarda GWP değeri 750'den büyük olan soğutucu akışkanları yasaklamaktadır [4].

R-32'li modeller bu gerekliliği 10 yıl öncesinden sağlamaktadır ayrıca sektör ne kadar çabuk düşük GWP değerine sahip soğutucu akışkanlara geçerse, HFC emisyonlarının çevresel etkileri o kadar kısa zamanda azaltılabilir.

3. R-32 Hakkında Sıkça Sorulan Sorular**■R-32 güvenli bir soğutucu akışkan mıdır?**

R-32 düşük yanıcı soğutucu akışkanlar kategorisine (ISO 817 standardında Sınıf 2L) girdiğinden bir çok klima ve ısı pompası uygulamasında güvenle kullanılabilir. Pek tabii R-32'li cihaz üreticilerinin ve R-32 soğutucu akışkan tüpü tedarikçilerinin kullanma talimatlarına, Avrupa ve ulusal güvenlik kurallarına, herhangi bir soğutucu akışkanda olduğu gibi, uyulmalıdır.

Bir odadaki konsantrasyon miktarı alt yanıcılık sınırının altında kalır ise R-32 tutuşmaz (0,306 kg/m³). Uluslararası ve Avrupa Güvenlik Yönetmelik ve Standartları, EN 60335-2-40 ve EN 378 gibi, kaza ile bir kaçak olması durumunda alt yanıcılık sınırının oldukça altında kalabilmek için gereklilikleri tanımlarlar.

R-32'nin tutuşması da zordur. Ev aletlerinde bulunan rölelerin veya elektrik anahtarlarının oluşturduğu kıvılcımların yanısıra ortak statik elektriğin de R-32'nin tutuşmasını sağlayacak yeterli enerjisi yoktur.

R-32 düşük-zehirli bir soğutucu akışkandır, R-410A ile birlikte aynı düşük zehirlilik sınıflandırmasına aittir.

Tablo 2.R-32 kullanımının uygunluğu

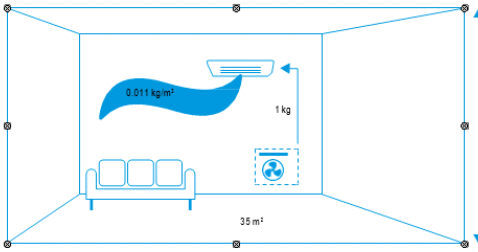
Örneğin

R-32 kullanan güncel modeller, güvenli kullanımı garanti etmek için, uygulamada karşılanması kesinlikle mümkün olan aşağıdaki gerekliliklere sahiptir.

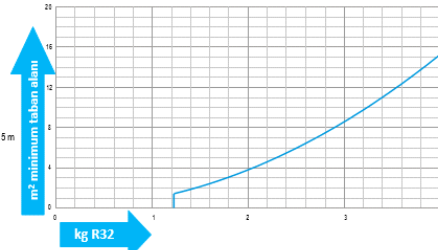
| | | Minimum gerekli taban alanı | Bu modeller için tipik taban alanı | R-32 kullanımı uygun mu? |
|--------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Emura | FTXJ20-RXJ20 | limit yok | 20 m ² | Evet |
| | FTXJ25-RXJ25 | limit yok | 25 m ² | Evet |
| | FTXJ35-RXJ35 | limit yok | 35 m ² | Evet |
| FTXM | FTXJ50-RXJ50 | 2,76 m ² | 50 m ² | Evet |
| | FTXM20-RXM20 | limit yok | 20 m ² | Evet |
| | FTXM25-RXM25 | limit yok | 25 m ² | Evet |
| | FTXM35-RXM35 | limit yok | 35 m ² | Evet |
| | FTXM42-RXM42 | 3,44 m ² | 42 m ² | Evet |
| FTXM50-RXM50 | 3,44 m ² | 50 m ² | Evet | |

Hesaplamalar EN 60335-2-40 güvenlik standardı gerekliliklerine göre, iç ve dış ünite arasındaki maksimum borulama uzunluğu için maksimum soğutucu akışkan şarjı kullanılarak yapılmıştır.

Soğutucu akışkanın tamamı bu oda içine sızıntı yaparsa bile, alt yanıcılık sınırına (0.306 kg/m³) ulaşamayacaktır.



Duvar tipi üniteler için, R-32 Minimum oda büyüklüğü grafiği



Sadece duvar tipi üniteler için, 1,224 kg altı için taban alanı sınırlaması yoktur.

•Güvenlik bilgi formları R-32'nin aşırı derecede yanıcı olduğunu belirttiği halde standartlar R-32'yi neden düşük yanıcı soğutucu akışkan olarak sınıflandırıyor?

Uluslararası bir standart olan ISO 817:2014 soğutucu akışkanları yanıcılıklarına göre 4 kategoriye ayırır:

- > Sınıf 1 – Yanıcı olmayan
- > Sınıf 2L – Düşük yanıcılık
- > Sınıf 2 – Yanıcı
- > Sınıf 3 – Yüksek yanıcılık

Bu sınıflandırma alt yanıcılık sınırı, yanma ısısı ve yanma hızı gibi kriterlere göre yapılmıştır. R-32 "düşük yanıcılık" ya da Sınıf 2L kategorisine girer. Bu tür bir sınıflandırma cihazların kullanımı ile ilgili diğer standartlar için referans oluşturur; örneğin belli bir oda büyüklüğü veya bina tipi için bir klimanın kurulumu.

Malzeme Güvenlik Bilgi Formları ve tüp etiketlerinde gösterilen yanıcılık sınıflandırılması Kimyasalların Sınıflandırılması ve Etiketlenmesi için Küresel Uyumlaştırılmış Sistem (GHS) tarafından belirlenmektedir.

GHS yanıcı gazları 2 kategoride sınıflandırır: yanıcı (kategori 1) ve aşırı derecede yanıcı (kategori 2). GHS sınıflandırması farklı bir yaklaşım kullanarak çoğunlukla uluslararası taşımacılık kuralları için bir rehber olarak kullanılır: gazlar sadece havada yanabilir bir karışım oluşturmak için gerekli gaz yüzdesi konsantrasyonu ile sınıflandırılır. Gazın ne kadar kolay tutuşabileceği veya tutuştuktan sonra nasıl bir davranış göstereceği gibi diğer önemli faktörler dikkate alınmaz.

Bu yüzden, gerçekte yanabilirlik riskleri oldukça farklı olmasına rağmen; R-32 güvenlik ve bilgi formlarında, propan (R-290) veya izobütan (R-600a) gibi, aşırı derecede yanıcı olarak sınıflandırılmıştır. R-32, ISO standartlarında

amonyak ve HFO soğutucu akışkanları gibi, düşük yanıcı soğutucu akışkan (Sınıf 2L) olarak sınıflandırıldığı halde, R-290 ve R-600a yüksek yanıcı kategorisine girer (Sınıf 3).

•R-32'li cihazların kurulumu ve servisi R-410A'lı cihazlarınkinden farklı mıdır?

R-32 için kurulum ve servis metotları R-410A ile oldukça benzerdir [5].

- > R-32 ve R-410A'nın çalışma basınçları benzerdir (Tasarım Basıncı R-410A: 4.15 MPa, R-32: 4.29 MPa)
- > R-32 hem sıvı hem de gaz fazında şarj edilebildiğinden kullanımı daha kolaydır (Bu, R-410A için geçerli değildir çünkü R-410A'nın her zaman sıvı fazda şarj edilmesi gerekir. Gaz fazında R-410A eklenmesi soğutucu akışkanın bileşim oranının değişmesine bu da istenen çalışma koşullarının elde edilememesine neden olur).

Cihaz üreticilerinin ve soğutucu akışkan tüpü üreticilerinin güvenlik talimatlarına, elbette, kesinlikle uyulmalıdır.

- > Cihazlar için bu talimatlar R-410A'nın talimatları ile benzerdir (havalandırma gerekli, sigara içilmez, vb.). Bununla birlikte bazı R-32 modelleri için minimum gerekli oda büyüklüğünü sağlamaya yönelik ek göstergeler vardır (1. sorudaki tabloya bakınız).
- > Bir iç üniteyi onarıırken iç ortamdan dış ortama iyi bir havalandırmayı sağlayacak hava akımı yaratılmalıdır. Bu da, bina içindeki tüm pencere ve kapıların açılarak oda içindeki havanın dışarı çıkması ve temiz hava ile yer değiştirmesi sağlanarak gerçekleştirilebilir.

•Bir teknisyen olarak, R-32'li bir cihazın kurulumu ve servisi aşamasında yeni aletlere ihtiyacım var mı?

Manifoldların, kaçak dedektörlerinin ve geri kazanma ünitelerinin R-32 kullanımına uygun olduğunu kontrol etmek özellikle önemlidir.

Piyasada hem R-32 hem de R-410A için izin verilmiş ve uygun olan aletler mevcuttur. Eğer şüphede kalınıyor ise bu aletlerin tedarikçisi ile iletişime geçilmelidir. R-32'nin geri kazanımı için onaylanmış R-32 geri kazanım tüpüne ihtiyaç vardır. Şarj hortumu, terazi, tork anahtarı, havşa açma aleti, boru bükücü ve vakum pompası gibi diğer kurulum aletleri aynıdır, dolayısıyla R-410A kurulum aletleri kullanılabilir [5].

•R-410A bundan sonra mevcut olmayacak mı?

Kurulumu yapılmış cihazların servisi için R-410A mevcut olacaktır. Avrupa'da 2025 yılından itibaren, yeni cihazlar için, 3 kg'dan daha az soğutucu akışkan içeren tekli split klimalarda R-410A kullanımı yasaklanacaktır.

KAYNAKLAR

[1]http://www.daikin.com/csr/report/2013/p15_18_feature1.pdf

[2] Daikin Media FAQ, http://www.daikin.com/press/2015/150910/Daikin_Media_FAQ_final.pdf

[3] Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on certain fluorinated greenhouse gases.

[4] Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on fluorinated greenhouse gases and repealing Regulation (EC) No 842/2006.

[5] Koelmiddel R-32, Hilde Dhont, Daikin Europe Environment Research Center, UCLL event, 28 April 2015.