



Soğutma ve İklimlendirmede HCFC Alternatiflerinin Güvenli Kullanımı Yüksek Toksikiteye Sahip Soğutucu Akışkanlar



GİRİŞ

Hidrokloroflorokarbonların (HCFC'ler) kademeli kullanımdan kaldırılması ilerlerken hidrokarbonlar, amonyak, karbondioksit, doymamış hidroflorokarbonlar (HFC'ler) ya da HFO'lar gibi 'alternatif soğutucu akışkanlar'ın gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tutunmasının oldukça yüksek olması beklenmektedir. Bu alternatif soğutucu akışkanların çoğunun, toksisite, yanıcılık ve yüksek basınç bakımından kloroflorokarbonlar (CFC'ler) ve HCFC'ler gibi daha önce kullanılanlardan farklı özellikleri vardır. Soğutma ve iklimlendirme ekipmanları kurulduğunda, servise alındığında, tamir edildiğinde ya da söküldüğünde özellikle de teknisyenlerin daha önce

aşına olmadıkları özelliklere sahip soğutucu akışkanlarla uğraşması gerektiğinde güvenlik konularının dikkatli şekilde değerlendirilip ele alınması gereklidir. Bu yüzden soğutma ve iklimlendirme endüstrisinin, bu soğutucu akışkanlara ilişkin hem teknik hem de güvenlik konularına adapte olması önemlidir.

Yüksek toksisiteye sahip temel olarak tek bir alternatif soğutucu akışkan vardır; o da amonyaktır (R-717); amonyak yanıcı olmasının yanında yüksek toksisiteye sahiptir. Amonyak için göz önüne alınması gereken önemli bir husus da güçlü bir aşındırıcı kimyasal olması ve rutubete yatkınlığının olmasıdır.

GENEL RISK DEĞERLENDİRMESİ

Yüksek toksisiteye sahip soğutucu akışkanlarda, özellikle de amonyakta, temel tehlike, sızıntı yapan soğutucu akışkanın kişiler tarafından solunmasıdır. Diğer tehlikeler daha az görülse de sıvı soğutucu akışkana doğrudan temas ve yanıcı bir konsantrasyonun olası tutuşması olarak sayılabilir. Soğutucu akışkanın kapalı bir ortamda (ya da salımın yeterli büyüklükte olması halinde açık bir ortamda) kaza sonucu salımı ve içeridekilerin uygun Kişisel Koruyucu Ekipmana sahip olmaması yüzünden toksik bir konsantrasyona aşırı şekilde maruziyet ortaya çıkabilir. Özellikle amonyakta olumsuz etkiler son derece düşük konsantrasyonlarda (havada milyonda on ya da yüz oranında) bile meydana gelebilir. Soğutucu akışkanın solunmasının sonuçları arasında gözlerde ve burunda tahriş, boğaz ağrısı, öksürük, göğüs sıkışması, yangı, göz yaşarması, ışık korkusu, baş ağrısı ve kafa karışıklığı ve nihayetinde ölüm yer alır. Deriye doğrudan temasın sonucunda derin yanıklar oluşabilir ve soluma sonucunda ağız ve boğazda yanıklar görülebilir.



Toksiste risk değerlendirmesinin temel aşamaları

ÖZEL ŞARTLAR

Yüksek toksisiteye sahip soğutucu akışkanlarda uygun tasarım şartları (normal soğutucu akışkanlarda normalde şart koşulanların çok daha üzerinde olan) yönetmelikler, standartlar, uygulama kuralları ve endüstri kılavuzlarında bulunabilir. Bu kaynaklarda bahsedilen ve ilgilenilmesi gereken ana konular şunlardır:

- Soğutucu akışkan miktarının, toksisite riski oluşturmayacak bir miktarla sınırlandırılması (yani soğutucu akışkan dolum limitleri)
- Sistemin ve bileşenlerinin, daha küçük soğutucu akışkan dolum miktarlarına göre tasarlanması
- Ekipmanın hassas konumlara (yani kontrol dışı sakinlerin büyük gruplarının bulunduğu) kurulmaması
- Sistemlerin yüksek düzeyde sızdırmazlığa sahip olmasının sağlanması.
- Herhangi bir soğutucu akışkan sızıntısının dağıtılmasına yardımcı olmak üzere gaz tespit ve havalandırma sistemlerinin daha sık kullanılması
- Gaz maskesi, uygun kıyafet gibi özel kişisel koruyucu ekipmanların (KKE) ve yıkama imkanlarının sağlanması.
- Teknisyenlerin tehlikeden haberdar olmasını sağlamak için sisteminin erişilebilir parçalarına gerekli uyarıların uygulanması (söz gelimi doldurma noktalarının uyarı işaretleri)
- Kurulum ve kullanma belgelerine toksisite etkilerine ilişkin gerekli bilgilerin konulması

Özellikle de amonyakta, son derece düşük akuttoksisite maruziyeti sınırı yüzünden, soğutucu akışkanın izin verilen miktarları (her bir soğutucu akışkan devresi için) son derece küçüktür. Sistemin konum ve türü ve bulunduğu yerde insanların olup olmaması bağlı olarak daha büyük miktarlara izin verilmektedir ve ayrıca salınacak soğutucu akışkan miktarı sınırlı olacak şekilde sistemin tasarımına ek özellikler eklenebilir. Dış mekana ya da makine odalarına kurulu sistemler için normalde bu tür kısıtlamalar yoktur.



© Rolf Hühren

Solunum cihazı örneği



© Rolf Hühren

Amonyak için koruyucu giysi örneği



© testolimited.com

Soğutucu akışkan gaz (R-717)

AMONYAKLA KULLANILACAK SERVİS ALET ve EKİPMANLARI

Doğrudan yüksek toksisiteye sahip soğutucu akışkanlarla çalışan teknisyen ve mühendisler açısından işçilerin uygun alet ve ekipmanlara sahip olup bu alet ve ekipmanları kullanması temel önemdedir. Çoğu zaman belirli alet ve ekipmanların çoğu soğutucu

akışkanla eşit derecede kullanılması mümkünken bazı soğutucu akışkanlar normal olarak güvenlikten ödün verebilir ve bazı uzmanlaşmış ekipmanların kullanılması gerekli olur.

Aygıt	Açıklamalar
Gaz Dedektörleri	Elektronik olmalı ve amonyakla kullanım için tasarlanmış olmalı
Manifold/ölçme aleti/hortum seti	Malzemeleri amonyakla uyumlu olmalı ve maksimum basınca dayanabilmeli ve elektronik olmaları halinde amonyakın özelliklerine uygun olmalıdır
Vakum ölçme aleti	Malzemeleri amonyakla uyumlu olmalıdır.
Vakum pompası	Amonyakın özelliklerine uygun olmalıdır.
Soğutucu akışkan tüp adaptörleri	Tüpten soğutucu akışkanın güvenli şekilde çıkarılmasını sağlamak üzere doğru türde tüp adaptörünün bulunduğundan emin olun
Geri kazanım tüpü	Amonyakın maksimum basıncına göre sınıflandırılmış olmalı ve uygun uyarılara sahip olmalı ve amonyakla uyumlu bir malzemeye sahip olmalıdır. Ayrıca uygun soğutucu akışkan tüp taşıma kurallarına da riayet edilmelidir
Soğutucu akışkan geri kazanım makinesi	Amonyakla kullanım için uygun olmalıdır
Kişisel koruyucu ekipman (KKE)	Normal olarak iş gözlükleri, eldivenler, yangın söndürücü gibi standart kalemler



© Howe Corporation - Chicago, Illinois ABD

R-717 geri kazanım pompa seti

Konular

Temel İlkeler

- Sistem ve tesisatlar için toksisite risk değerlendirmesi nasıl yürütülür
- Malzeme güvenlik bilgi formlarının (MSDS) bilinirliği
- Toksikite özellikleri (kısa dönemli, uzun dönemli, fizyolojik etkiler, vb.)
- Yanıcı, yüksek toksisitesi olan ve yüksek basınçlı gazların kullanıldığı ekipmanlara ilişkin ilgili güvenlik standart ve yönetmelikleri
- Bir soğutucu akışkan sızıntısının farklı şartlardaki davranışı, havadan daha yoğun (ya da daha hafif) gazın kapalı odalarda, kutularda, durgun ya da rüzgarlı koşullarda dışarıda akışı ve havalandırmanın etkisi

Sistem Tasarım ve İnşası

- Soğutma güvenlik standardı dahilindeki sınıflandırmalar - yanicılık, toksisite, doluluk oranları, konumlar, sistem türleri
- Güvenlik standartlarının gereklilikleri - dolum büyüklüğü sınırlarının (ya da minimum oda büyüklüklerinin) belirlenmesi, güvenlik cihazlarına (basınç sınırlayıcılar, basınç tahliyesi, vb. gibi) olan ihtiyaç, gaz tespiti, havalandırma, vb.
- Sızıntılarının en alt düzeye çekilmesinin önemi ve sızıntıların önlenmesine yönelik yöntemler
- Ekipmanların işaretlenmesi, etiketlenmesi ve işaret kullanımı gibi bilgi gereklilikleri

Sistem Tasarım ve İnşası

- Güvenli bir çalışma alanı oluşturma ve korumaya ve yüksek toksisiteye sahip soğutucu akışkan içeren bir sistem üzerinde çalışmaya yönelik risk değerlendirmesi nasıl yürütülür
- Yanıcı, yüksek toksisiteye sahip ya da yüksek basınçlı soğutucu akışkanların elleçlenmesinde uygun alet, ekipman ve kişisel koruyucu ekipmanların (KKE) seçilmesi ve kullanılması
- Güvenli dolum, geri kazanım, boşaltma, havalandırma, vb. için standart prosedürler
- Büyük bir salım ya da yangın durumunda ya da ilk yardım yaparken acil durum yanıt prosedürleri
- Veri levhaları, ekipman belgeleri ve sahipler/kullanıcılar için ilgili bilgilerin sağlanması
- Koku maddesinin bulunması ve bulunmaması
- Mevcut sistemlerin/ekipmanların yerlerinin değiştirilmesine yönelik kısıtlama

YANICI YA DA YÜKSEK TOKSİSİTEYE SAHİP SOĞUTUCU AKIŞKANLARIN MODİFİYE EDİLMESİNE KARŞI UYARI

Yanıcı, yüksek toksisiteye sahip ve/veya yüksek basınçlı alternatiflerin, bu alternatifler için tasarlanmamış mevcut HCFC sistemlerinde kullanılması kesinlikle önerilmemektedir. Modifiye etmeye ilişkin güvenlik konusu, 2014 yılında İcra Komitesi tarafından özellikle değerlendirilmiş ve toplantıda (72/17) aşağıdaki karar alınmıştır: "HCFC bazlı soğutma ve iklimlendirme ekipmanlarının alevlenebilir ya da toksik soğutucu akışkanlarla ve ilgili servislerle modifiye eden kişi, ilgili tüm sorumluluk ve riskleri üzerine alıyor demektir."

Kaynak:

UNEP OzonAction - Soğutma ve İklimlendirmede HCFC Alternatiflerinin Güvenli Kullanımı: Gelişmekte olan ülkeler için bir özet, 2015

Çeviri:

Birleşmiş Milletler Sinai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO) tarafından Türkçeye çevrilmiştir.

OzonAction Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

Teknoloji, Endüstri ve Ekonomi Bölümü

15, rue de Milan 75441 Paris Cedex 09 Fransa

www.unep.org/ozonaction

ozonaction@unep.org