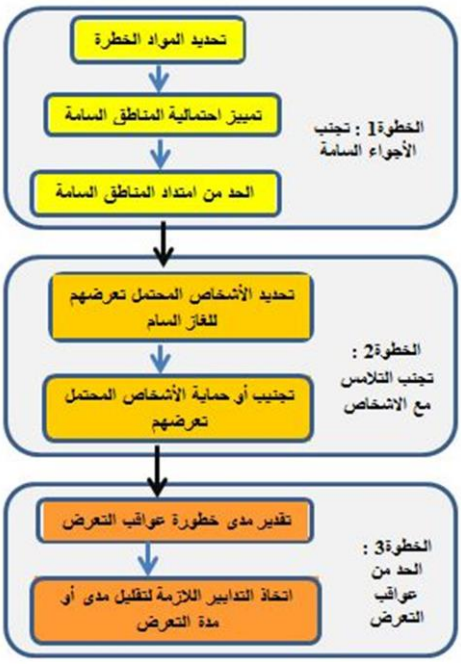
الاستخدام الآمن لبدائل مركبات الهيدروكلورو فلورو كربون في التبريد وتكييف الهواء: وسائط التبريد عالية السمية

مقدمة

نظراً للتخلص التدريجي من مركبات الهيدروكلورو فلورو كربون (HCFCs)، فإنه من المتوقع أن يكون هناك إقبال أعلى بكثير على وسائط التبريد البديلة ولا سيما في البلدان النامية، مثل الهيدروكربونات (HC)، والنشادر، وثاني أكسيد الكربون ومركبات الهيدرو فلورو كربون غير المشبعة (HFCs) – (أو الهيدرو فلورو ألوفينية HFOs) العديد من وسائط التبريد البديلة لها خصائص معينة من حيث السمية، وقابلية الإشتعال والضغط المرتفع والتي تختلف عن تلك المستخدمة سابقا مثل مركبات الكلورو فلورو كربون (CFCs) ومركبات الهيدروكلورو فلورو كربون(HCFCs). عند تركيب معدات تبريد وتكييف الهواء،وصيانتها وتصليحها وتفكيكها، فإن متطلبات السلامة ينبغي تقييمها بحرص والنظر فيها بعناية خاصة عندما يكون على الفنيين التعامل مع وسائط تبريد لها خصائص لم تكن مألوفة لهم في السابق. ولذلك فمن المهم أن تتكيف صناعة تبريد وتكييف الهواء مع كل من القضايا الفنية والسلامة المهنية المتعلقة بهذه الوسائط. هناك بديل واحد لوسيط تبريد عالى السمية وهو النشادر (R–717)؛ هو أيضاً قابل للاشتعال، بجانب كونه عالى السمية. هناك اعتبار آخر مهم للنشادر هو أنه مادة كيميائية مسببة للتآكل وشره للرطوبة.

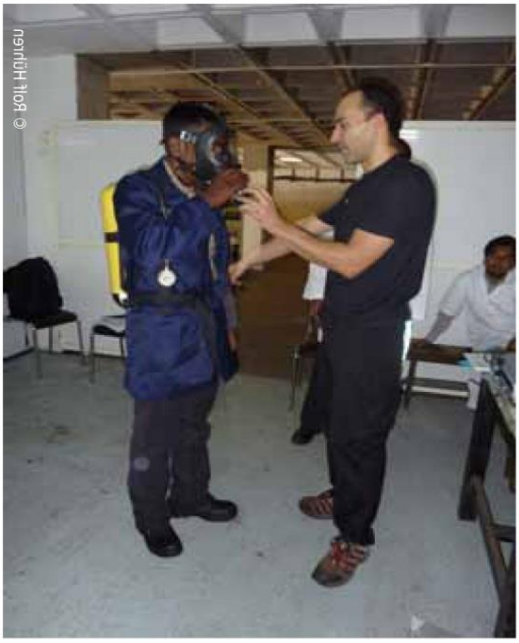
التقييم العام للمخاطر

الخطر الرئيسي لوسائط التبريد عالية السمية وخاصة النشادر هو استنشاق الأشخاص لأى تسريب منه. وتشمل المخاطر الأخرى، وإن كان أقل شيوعا الاتصال مباشر مع وسيط التبريد أوإمكانية حدوث اشتعال عند تركيزات عالية. قد يحدث التعرض الزائد لتركيزات وسيط التبريد المسببة للسمية نتيجة لحادث عرضي لتسرب وسيط التبريد داخل حيز مغلق – أو حتى فى مكان مفتوح إذا كان حجم التسرب بالمقدار الكاف –ومعدات الحماية الشخصية المناسبة ليست فى متناول يد شاغلي المكان فى الحال. وبصفة خاصة مع النشادر ، يمكن حدوث ردود فعل معاكسة حتى في حالة التركيزات المنخفضة للغاية (في حدود عشرات أو مئات الأجزاء لكل مليون جزء في الهواء). العواقب المترتبة على استنشاق وسائط التبريد يمكن أن تشمل التهاب العينين والأنف مع التهاب في الحلق، والسعال، وضيق الصدر، واحمرار العينين، دمعان، رهاب الضوء والصداع والارتباك والوفاه في نهاية المطاف. وعواقب تعرض الجلد للتلامس المباشر ربما ينتج عنه حروق عميقة في حين الاستنشاق ربما ينتج عنه حروق في الفم والحلق.



الخطوات الأساسية لتقييم مخاطر السمية

متطلبات خاصة



بالنسبة لوسائط التبريد عالية السمية، فإن متطلبات التصميم المناسبة والتي قد تكون عالية وأعلى من المطلوبة عادة لوسائط التبريد العادية– يمكن العثور عليها في اللوائح والمواصفات وأكواد الممارسات وإرشادات الصناعة. يجب مراعاة الاعتبارات الرئيسية الموصفة في هذه المصادر وتشمل:

• الحد من كمية شحنة وسيط التبريد إلى المقدار الذى لا يسمح لإحداثه مخاطر السمية (أي حدود شحنة وسيط التبريد).

• تصميم النظام ومكوناته بحيث يسمح بكميات وسيط التبريد منخفضة الشحنة.

• عدم تركيب المعدات في المواقع المعرضة للخطر (حيث يمكن وجود مجموعات كبيرة من الشاغلين الذى يصعب التحكم فيهم)

• التأكد من وجود أنظمة ضمان لديها مستوى عال من الحبك ضد التسرب.

• الاستخدام المتكرر لأنظمة الكشف عن الغاز والتهوية للمساعدة في التخلص من أي تسرب لوسيط التبريد.

• توفير معدات حماية شخصية متخصصة (PPE)، مثل أجهزة التنفس وملابس مناسبة ووسائل الغسيل.

• تطبيق التحذيرات الضرورية لأجزاء النظام لتى يمكن الوصول إليها لضمان وعى الفنيين بالمخاطر (على سبيل المثال، وعلامات تحذيرية قرب نقاط الشحن).

• تضمين المعلومات الضرورية المتعلقة بتأثيرات السمية عند التركيب ووثائق التشغيل.

بصفة خاصة مع النشادر نظراً للإنخفاض الشديد فى حد التعرض للسمية الشديدة ، فإن الكميات المسموح بها صغيرة للغاية من وسيط التبريد (لكل دائرة وسيط تبريد). اعتماداً على الموقع ونوع النظام، فإنه يسمح بكميات أكبر من وسيط التبريد وعلاوة على ذلك هناك إعتبارات إضافية يمكن تطبيقها على تصميم النظام بحيث أن كمية وسيط التبريد التي يمكن أن تتسرب تكون محدودة. بالنسبة للأنظمة التى يتم تركيبها خارجياً أو في غرف الماكينات فلا قيود عليها عادة.

أدوات ومعدات الخدمة المستخدمة مع الأمونيا

بالنسبة للفنيين والمهندسين الذين يعملون مباشرة مع وسائط التبريد عالية السمية، فمن الضروري أن يكون متاحاً للعمال إمكانية استخدام الأدوات والمعدات المناسبة. في حين أنه أغلب الأدوات والمعدات قابلة للإستخدام مع معظم وسائط التبريد الا أن بعضها قد لا يصلح للأستخدام مع توفر شروط السلامة اللازمة لذلك حينئذ نحتاج لبعض المعدات الخاصة.

	ملاحظات
كاشفات الغاز	يجب أن تكون إلكترونية ومعدة للاستخدام مع النشادر
مجموعة شحن/ العداد/ خرطوم	يجب أن تكون المواد متوافقة مع النشادر ، وتكون قادرة على تحمل أقصى ضغط، وإذا كانت الكترونية تكون مناسبة لخصائص النشادر
عداد التفريغ	يجب أن تكون المواد متوافقة مع النشادر.
مضخة تفريغ	يجب أن تكون مناسبة لخصائص النشادر.
اسطوانة الاسترجاع	يجب تقييمها لأقصى ضغط من النشادر ، وأن يكون لديها التحذيرات المناسبة وأن تكون من المواد المتوافقة مع النشادر. كما يجب الالتزام بقواعد التعامل السليم مع اسطوانة وسيط التبريد
محولات اسطوانة وسيط التبريد	تأكد من إستخدام النوع المناسب للاسطوانة للتمكن من التخلص الآمن لوسيط التبريد من الاسطوانة
ماكينة استرجاع وسيط التبريد	يجب أن تكون مناسبة للاستخدام مع النشادر
معدات الحماية الشخصية PPE	بالإضافة معدات الحماية الشخصية العادية ، وحسب كمية وسائط التبريد المحتواةيجب استخدام حماية خاصة للجهاز التنفسي (جهاز تنفس ذاتى من نوع القناع أو معدة تنفس). وبالإضافة إلى ذلك يجب أن تتوافر الملابس الواقية وتشمل قناع الوجه مع جزء شفاف للرؤية، نظارات واقية مانعة لدخول الغاز، قفازات حرارية عازلة، بدلة واقية برقع مانع النشادر وأحذية مطاطية كما يجب أن يكون متاحاً دش أو حمام سلامة ومصدر لغسيل العين.

وحدة استرجاع وسيط التبريد R-717

المواضيع الرئيسية للتدريب

المبادئ الأساسية

- كيفية إجراء تقييم مخاطر سمية للأنظمة والتركيبات.
- التوعية بمخطوطات بيانات الأمان للمواد (MSDS)
- خصائص السمية (على المدى القصير، على المدى الطويل، والآثار الفسيولوجية، الخ)
- مواصفات الأمان ذات الصلة واللوائح التي تتعلق بالمعدات التي تستخدم غازات عالية الضغط وعالية السمية وقابلة للاشتعال.
- سلوك تسرب وسيط التبريد في ظل ظروف مختلفة، (تدفق أكثر/ أقل كثافة من الهواء في الغرف المغلقة والفراغات ، والأجواء الخارجية في ظروف السكون والعواصف وتأثير التهوية).

تصميم وإنشاء النظام

- تصنيفات طبقاً للمواصفات القياسية لسلامة التبريد - قابلية الاشتعال، السمية، الإشغال، والمواقع، وأنواع النظام
- متطلبات مواصفات السلامة - تحديد حدود سعة الشحنة (أو أقل سعة للغرفة)، والحاجة إلى أجهزة السلامة (مثل محددات الضغط، مخففات الضغط، الخ)، والكشف عن الغاز والتهوية وغيرها
- أهمية تقليل التسرب وطرق تجنب التسرب
- متطلبات المعلومات مثل تمييز المعدات ، ووضع بطاقات العنونة واللافتات.
- **ممارسات العمل**
- كيفية إجراء تقييم المخاطر لخلق والحفاظ على منطقة عمل آمنة ولتنفيذ العمل على نظام يحتوي على وسائط التبريد عالية السمية.
- اختيار واستخدام الأدوات والمعدات ومعدات الحماية الشخصية (PPE) المناسبة عند التعامل مع وسائط تبريد قابلة للاشتعال،وعالية السمية أو عالية الضغط
- الإجراءات القياسية للشحن الآمن، والاسترجاع، والتفريغ، والتنفيس، الخ
- إجراءات الاستجابة في حالات الطوارئ، مثل حالة وجود تسرب مفاجئ لوسيط التبريد أو حريق أو إجراء الإسعافات الأولية
- توفير المعلومات ذات الصلة عن لوحات البيانات ووثائق المعدات والملاك / المشغلين
- وجود أوغياب الرائحة لوسيط التبريد
- تقييد على نقل النظم / معدات القائمة.

تحذيرضد التعديل التحديثي لوسائط التبريد عالية السمية أو القابلة للاشتعال

لا نشجع إستخدام وسائط التبريد القابلة للاشتعال، وذات سمية عالية أو لها ضغط عالي في أنظمة مركبات الهيدروكلورو فلورو كربون (HCFC) القائمة التي لم تكن مصممة لهذه البدائل. واعتبرت مسألة السلامة المتعلقة بالتعديل التحديثي على وجه التحديد من قبل اللجنة التنفيذية في عام 2014 واتخذ قرار في الاجتماع (17/72) جاء فيها: "أي شخص ينخرط في التعديل التحديثي لمعدات تبريد وتكييف الهواء التى تعتمد على مركبات الهيدروكلورو فلورو كربون (HCFC) إلى وسائط تبريد قابلة للاشتعال أو سامة وتقديم الخدمات المرتبطة بها، يفعل ذلك على أساس أنه يتحمل المسؤليات والمخاطر المصاحبة لها".

OzonAction
United-Nations Environment Programme (UNEP)

Division of Technology, Industry and Economics

15, rue de Milan
75441 Paris Cedex 09
France

www.unep.org/ozonaction
ozonaction@unep.org

July 2015