الأثر البيئي لوسائط التبريد

إعادة تهيئة منظومات التبريد والتكييف

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الخامسة : إعادة تهيئة منظومات التبريد والتكييف لتتواءم مع وسائط ومركبات التبريد الجديدة
(Retrofitting Refrigeration and Air Conditioning Systems)

الجدارة :

يجب أن يصل المتدرب إلى الإتقان الكامل وبنسبة 100٪.

الهدف العام :

معرفة خطوات وإجراءات عملية إعادة التهيئة لمنظومات التبريد والتكييف لتتواءم مع وسائط ومركبات التبريد الجديدة.

مقدمة الوحدة :

تقدم هذه الوحدة الخطوط التفصيلية والإجراءات المختلفة اللازمة لعملية إعادة التهيئة لمنظومات التبريد والتكييف لتتواءم مع مركبات التبريد الجديدة والصديقة للبيئة مع أمثلة مختلفة.

الأهداف السلوكية :

يجب أن يكون المتدرب قادرا على :

- التعرف على الأجزاء اللازم تغييرها في دوائر التبريد والتكييف القديمة لتتواءم مع مركبات التبريد الجديدة.
- شرح خطوات وإجراءات عملية إعادة التهيئة.
- فهم الأمثلة المختلفة لعملية إعادة التهيئة.

المهام المشمولة :

متطلبات الجدارة :

يجب على المتدرب أن يكون قد اجتاز مقرر :أساسيات تقنية التبريد.

الوقت المتوقع للتدريب : 2 ساعات

5- 1 مقدمة :

عملية إعادة التهيئة (Retrofitting) لمعدة ما تعني تغيير الأجزاء القديمة بأخرى جديدة من أجل تحسين ورفع كفاءة و أداء المنظومة بينما تم الاصطلاح في مجال التبريد والتكييف على أن عملية إعادة التهيئة تعني الإجراءات المتبعة في تغيير المواد المستنزفة للأوزون {مركبات الكلوروفلوروكربونات (CFCs) أو مركبات الهيدروكلوروفلوروكربونات (HCFCs) } واستخدام مواد بديلة صديقة للبيئة.

عادة ما تتطلب عملية إعادة التهيئة بعض التعديلات مثل تغيير الزيت وتبديل وسائل التمدد أو الضاغط نفسه. فإذا لم تتطلب العملية كل تلك التعديلات فإن العملية تقتصر على مجرد تغيير وإضافة مركب التبريد الجديد، وعملية إعادة التهيئة من نظام تبريد يستخدم مركبات مستنزفة للأوزون إلى أخرى صديقة للبيئة يتطلب بحث دقيق ودراسة شاملة للمنظومة .

5- 2 العوامل التي يجب أخذها بالاعتبار في عملية إعادة التهيئة :

(Factors to be Considered in Retrofitting) :

1. يجب إجراء عملية إعادة التهيئة لمنظومة التبريد إذا كانت تكلفتها اقل من تكلفة تغيير المنظومة بالكامل ،ففي حالة ما إذا كان هناك ضرورة لعمليات إصلاح كبيرة (major repair) في المنظومة (تغير الضاغط ..الخ) أو تعديلات على المنظومة التي تستعمل مركبات تبريد مستنزفة للأوزون فيجب في هذه الحالة تقويم ما إذا كانت تكلفة عملية إعادة التهيئة مقبولة .

2. منظومات التبريد التي تعمل بكفاءة وبدون أي تسريب (leak free) لا يوصى بعمل إعادة تهيئة لها على الأقل حتى يكون هناك ضرورة لفتحها من أجل الإصلاح، حيث أن .تلك المنظومات يمكنها أن تعمل لسنين عديدة دون أن تسبب أية أضرار لطبقة الأوزون .

- بالنسبة للمنظومات القديمة والتي تكون عرضة لكثير من الأعطال والتسريبات فربما يكون اقتصادياً أن يتم إحلالها بالكامل (replacement) بدلاً من إعادة تهيئتها حيث أن المعدات الجديدة تكون أيضاً أكثر كفاءة من ناحية استهلاك الطاقة.

3. عند تقويم (Evaluation) منظومة تبريد تحتاج إلى إصلاحات كبيرة رئيسية وتعتبر في نهاية عمرها الافتراضي فيجب الأخذ في الاعتبار إمكانية إحلالها (replacement) واستبدالها بالكامل إذا تبين أن ذلك أفضل من ناحية التكلفة من عملية إعادة تهيئتها.

4. يجب الأخذ بالاعتبار الخصائص الخاصة بالأمان والسلامة وكذلك الخصائص البيئية لمركبات التبريد البديلة مثل القابلية للاشتعال (flammability) ودرجة التسمم (toxicity) ومدى تأثيرها على طبقة الأوزون والاحتباس الحراري (global warming) .

5. أثناء عملية التقويم يجب تضمين مدى توافق (compatibility) مركبات التبريد البديلة مع مكونات منظومة التبريد مثل صمامات التمدد الحراري (thermostatic expansion valves) وكذلك الزيوت المستخدمة ، يجب أيضاً فحص زجاجات البيان (sight glass) وفاصل الزيت (oil separator) للتأكد من ملائمتها .

6. قم بعملية تقويم لظروف التشغيل (operating conditions) لمنظومة التبريد وحدد تاريخهاً من ناحية الصيانة والتشغيل .وفي حالة الضرورة قم باستشارة الشركة المصنعة فيما يتعلق بأنسب مركب تبريد وانسب الزيوت البديلة.

7. في حالة ما إذا كانت المنظومة لا تحتاج أي تغيير في مكوناتها وتبين أن الأمر لا يحتاج أكثر من تغيير مركب التبريد إلى نوع أخر صديق للبيئة يجب معرفة التالي :

- إن استبعاد مركبات التبريد الضارة بطبقة الأوزون وخاصة التي تنتمي لمجموعة الكلوروفلوركربون (CFCs) من قطاع التبريد والتكييف قد أدى إلى تطوير أنواع جديدة من مركبات التبريد والتي تعتبر بديلاً مباشراً للمركبات الأصلية الضارة بالبيئة.

- تلك المركبات الجديدة تتنوع من ناحية التركيب الكيميائي فالبعض عبارة عن فلوروكربونات اصطناعية (synthetic fluorocarbons) وأخرى طبيعية مثل المركبات الهيدروكربونية (HCs) بينما هناك أنواع عبارة عن خليط من مختلف المواد والمركبات .

- لكل ما سبق فإنه يلزم أن ندرس بكل دقة أي مركب تبريد مقرر استخدامه للتأكد من انه البديل المناسب للمنظومة وأن الفنيين الذين يتعاملون معه على دراية كاملة بخصائصه.

وعلى وجه العموم يجب تنفيذ الإجراءات التالية :

(أ) افحص بيانات السلامة (safety data) الخاصة بمركبات التبريد البديلة للتأكد من فهم خصائص السلامة الخاصة بها.

(ب) قم بطلب المعلومات اللازمة المتعلقة بمركبات التبريد البديلة من الشركة الصانعة لتلك المركبات.

(ج) قم بتحديد ما إذا كان الزيت المعدني (mineral oil) الموجود يحتاج تغيير أم لا .

(د) أيضا يجب على الفنيين السعي إلى التدريب على التعامل الامثل مع تلك المركبات البديلة الجديدة.

من المعروف أن مركبات التبريد التي تنتمي لمجموعة الهيدروكربونات (HC's) تكون قابلة للاشتعال (flammable) (على الرغم من انه من الضروري الوصول لنسبة تركيز معينة حتى يحدث انفجار إذا حدث اشتعال) .وهذا يوضح أهمية التدريب وتوافر المعلومات عن المركبات الجديدة. ولهذا فإن العديد من البلدان النامية تقوم بتنفيذ العديدمن البرامج فيما يتعلق بالممارسات السليمة في التعامل مع مركبات التبريد البديلة الصديقة للبيئة .

5- 2- 1 إجراءات (خطوات) عملية إعادة التهيئة : (Retrofitting Procedures)

هناك إجراءات عامة يجب الالتزام بها عند إعادة تهيئة منظومة تبريد لتستخدم مركب تبريد بديل وقد تكون هناك بالطبع بعض الاختلافات في تلك الإجراءات من منظومة لأخرى حسب الخصائص الخاصة لكل منظومة وأيضا حسب طبيعة مركبات التبريد البديلة المستخدمة .

الشكل (5- 1) يوضح أهم خطوات عملية إعادة التهيئة لمنظومة تبريد لا تحتاج لتغيير في مكوناتها وإنما فقط تغييرا للزيت (في بعض المنظومات لا يلزم تغيير الزيت) ليتناسب مع مركب التبريد البديل الجديد .

وفي كل الأحوال يلزم الرجوع لتعليمات وتوجيهات الشركة المنتجة فيما يتعلق بعملية إعادة التهيئة لمركب التبريد البديل وخاصة اذا كان هذا البديل ينتمي لمجموعة الهيدروكربونات HCs القابلة للاشتعال فيجب توخي الحرص والرجوع لتعليمات السلامة .

5- 2- 2 إجراءات (خطوات) عملية إعادة التهيئة لمنظومة تبريد ثابتة (غير متحركة) :
(Retrofitting Stationary Refrigeration System) :

فيما يلي الخطوات المتتابعة المتعلقة بإعادة التهيئة لمنظومات تستخدم مركبات تبريد تنتمي لمجموعتي الكلوروفلوروكربون (CFC) والهيدروكلوروفلوروكربون (HCFC) :

1. قم بتسجيل بيانات أداء منظومة التبريد قبل إعادة التهيئة لكي تحدد ظروف التشغيل العادية للمنظومة ويجب أن تشتمل تلك البيانات على درجات الحرارة والضغوط في مختلف أجزاء المنظومة مثل المبخر والضاغط والمكثف ووسيلة التمدد وخطوط السحب والطرد، حيث أن تلك البيانات ستكون ذات فائدة كبيرة عند ضبط المنظومة أثناء عملية إعادة التهيئة .
2. قم بسحب مركب التبريد من المنظومة قبل فتحها.
3. يجب استعادة مركب التبريد وتخزينه في الاسطوانة القابلة لإعادة الملء (refillable) ثم ضع علامات (labels) عليها توضح محتوياتها .
4. عملية استعادة مركب التبريد يجب ان تتم من خلال المعدات المخصصة لذلك او تلك المخصصة للاستعادة وإعادة التدوير والتي يتم التعامل معها وتشغيلها من قبل فنيين مؤهلين .
5. معرفة كمية مركبات التبريد المستخدمة سابقا (CFC or HCFC) قد يكون مفيداً جداً وإذا لم يكن معلوماً فعليك بوزن كمية مركب التبريد التي تم سحبها حيث ان تلك الكمية ستخدم كدليل للكمية الأولية للمركب البديل التي سيتم شحن المنظومة بها.
6. يجب أن يتم أخذ كل الحيطة والحذر للتأكد من منع أي تسريبات أو انبعاثات لمركب التبريد أثناء عملية استعادته.
7. في حالة عدم توافق مركب التبريد البديل (الصديق للبيئة) مع الزيت الموجود في المنظومة فينبغي إزالة هذا الزيت . .قم بسحب الزيت الموجود وقس كميته وقارنها بالكمية الموصى بها وذلك من اجل تحديد كمية الزيت المتبقية (residual) في المنظومة حيث أن من أكبر مشاكل عملية إعادة التهيئة هي إزالة الزيت المتبقي وذلك لأن وجود كمية كبيرة نسبياً من هذا الزيت (القديم) قد تترسب (deposit) على جدران المبخر مسببة أداءً سيئاً (degrading performance) للمنظومة. وحيث أن معظم الضواغط الصغيرة محكمة الغلق لا تحوي أي وسيلة لصرف الزيت فإن فصل الضاغط من المنظومة قد يكون ضرورياً لسحب هذا الزيت وأفضل نقطة لسحب الزيت من تلك الضواغط هي خط السحب .وتتوافر حالياً مضخات يدوية (hand operated pumps) تسمح بإدخال أنبوب إلى أنبوب الخدمة في الضاغط لسحب الزيت من الضاغط دون فصله من المنظومة .

ويجب أن تتذكر دائماً أنه يجب إزالة كل الزيت الموجود (إذا لم يكن متوافقاً مع مركب التبريد الجديد بالطبع) قبل إضافة الزيت البديل.

8. قم بتغيير واستبدال كل الأجهزة والملحقات الموجودة في منظومة التبريد (مثل صمام التمدد الحراري – موانع التسرب – المرشح والمجفف ...الخ) والتي قد تتأثر بمركب التبريد وبالزيت البديلين بأخرى جديدة متوافقة مع تلك البدائل وذلك حسب توصيات الشركة الصانعة.

- معظم المنظومات التي تستخدم مركبات تبريد من عائلة الكلوروفلوروكربون والهيدروكلوروفلوركربون (HCFs &CFCs) لا تحتاج في الغالب لتغيير صمام التمدد الحراري وإنما قد يلزم فقط تغيير وضبط درجة التحميص (superheat) .
- أما إذا كانت المنظومة تستخدم أنبوبة شعرية (capillary tube) فيلزم تغييرها بأخرى ذات قطر أقل أو أكبر للحفاظ على أداء جيد للمنظومة .
- ويجب على الفني استشارة الشركة المصنعة لمركب التبريد الجديد قبل تغيير الأنبوبة الشعرية .

9. قم بشحن منظومة التبريد بالكمية المناسبة من الزيت البديل الجديد حسب توصيات الشركة المصنعة للضاغط .

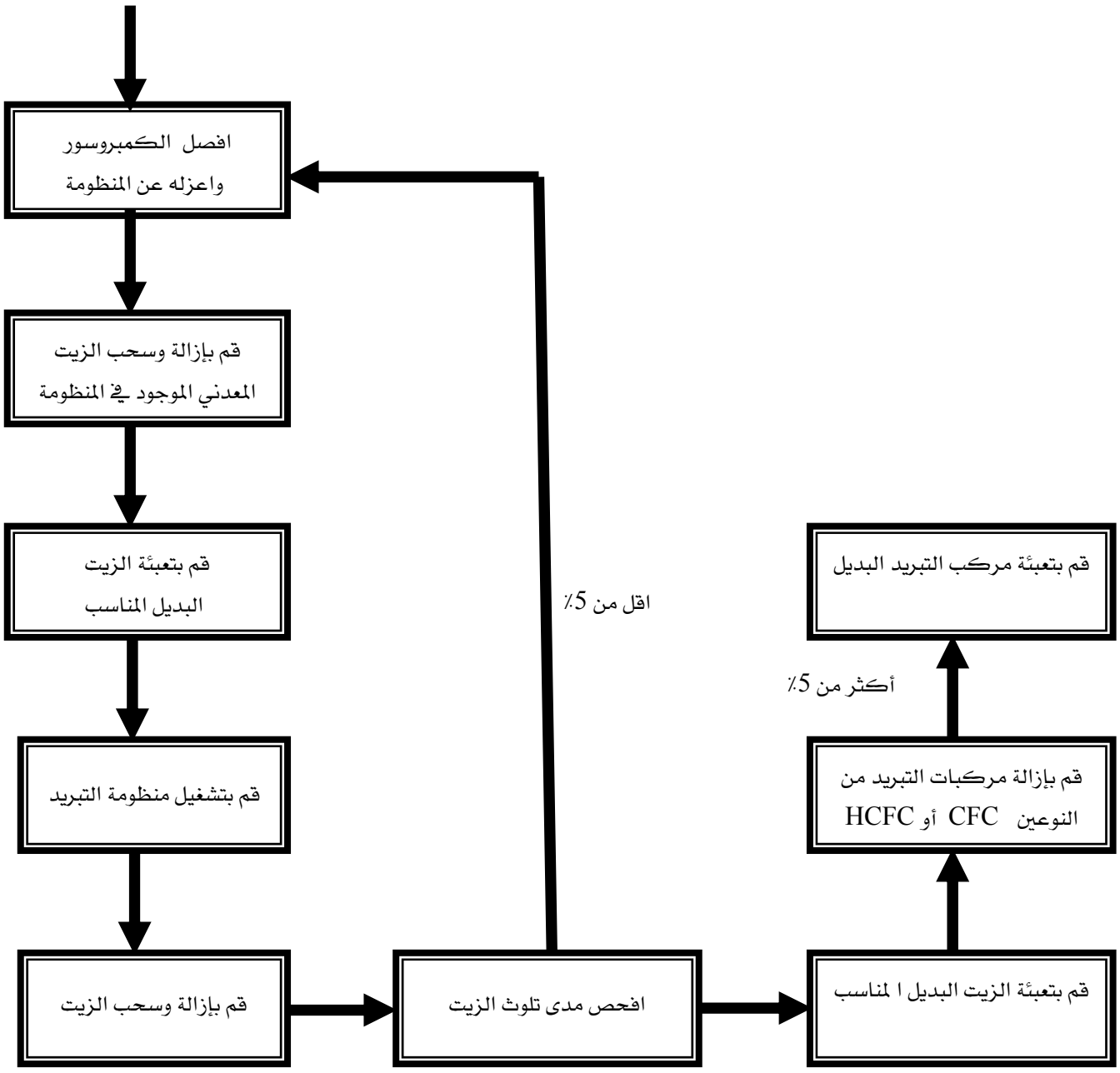
10. قم بإعادة توصيل وتركيب الضاغط بمنظومة التبريد متبعاً الخطوات القياسية حسب توصيات الشركة المصنعة للضاغط وإذا استخدمت مضخة يدوية لإزالة الزيت فلا تنس إعادة إقفال (reseal) فتحة الخدمة .

11. قم بتشغيل المنظومة أثناء عملية تغيير الزيت حتى تصبح نسبة الزيت المعدني (البرافيني) القديم، لا تزيد عن 5٪ من المستوى المقبول وتتوافر وسائل لاختبار الزيت وقياسه من قبل الشركات الموردة للزيوت ويمكن من خلالها تحديد نسبة محتوى الزيت المتبقي (الزيت القديم).عادة ما يستلزم الأمر حوالي ثلاث شحنات (charges) للتخلص من الزيت المتبقي وجعله في الحدود المقبولة.

12. قم بفحص وجود تسريبات (leaks) في المنظومة من خلال ضخ (استخدام) النيتروجين الجاف الخالي من الأكسجين (oxygen free) في المنظومة وقم بملاحظة أي تغييرات في الضغوط

على مدى 24 ساعة (انخفاض الضغط يعني وجود تسريب بالطبع) وقم بعمل الإجراءات التصحيحية (corrections) اللازمة في حالة وجود تسريب.

13. قم بتفريغ (evacuate) المنظومة إلى 1000 ميكرون (1مللي بار أو 87.29 بوصة زئبق) باستخدام مضخة تفريغ (vacuum pump) مناسبة وجهاز قياس الكتروني للضغط (electronic vacuum gauge)



شكل (5- 1) خطوات عملية إعادة التهيئة لمنظومة تبريد لا تحتاج لتغيير في مكوناتها

14. قم بشحن المنظومة بالكمية المناسبة من مركب التبريد البديل (alternative refrigerant) مستخدماً نفس الخطوات المتبعة في حالة الشحن باستخدام مركبات التبريد من النوعين كلوروفلوركربون (CFC) والهيدروكلوروفلوركربون (HCFC) وفي أغلب الأحوال سوف تحتاج المنظومة إلى كمية أقل من المركب البديل الجديد من تلك المستخدمة سابقاً لمركب التبريد القديم .وفي حالة استخدام نفس الأنبوبة الشعرية بدون تغيير فيلزم شحن المنظومة بكمية أقل من تلك الموصى بها لمنع ارتداد (flood back) مركب التبريد السائل إلى الضاغط مرة أخرى.
15. قم بتشغيل منظومة التبريد وأضف كمية أخرى من مركب التبريد البديل إذا لزم الأمر حتى يتم الشحن بالكامل .
16. قم بملاحظة أداء المنظومة لمدة لا تقل عن 48 ساعة وقم بعمل أي ضبط أو تعديل قد يلزم.
17. قم بفحص كمية الزيت المتبقية (الزيت القديم) باستخدام الأدوات المصممة لذلك .
18. قم بالالتزام بتوصيات الشركة المصنعة للضاغط أو للمنظومة .
19. قم بوضع بطاقات واضحة على المنظومة (label the system) بعد الانتهاء من عملية التهيئة توضح فيها نوع الفريون والزيت المستخدم في المنظومة لأن ذلك سوف يساعد في التأكد من أن مركب التبريد والزيت الملائمين سوف يتم استخدامهم في عمليات الصيانة المستقبلية للمنظومة .

الشكل (5- 2) يوضح بطاقة منظومة يتم تعبئتها بعد الانتهاء من عملية التهيئة.

Retrofitting data sheet

SERVICED COMPANY

Name: _____
Address: _____
Tel. No.: _____ Fax no.: _____

UNIT / EQUIPMENT

Type of Compressor:
- ☐ Reciprocating
- ☐ Scroll
- ☐ Screw
- ☐ Rotary

Type of Unit:
- ☐ Packaged/Split Type
- ☐ Unitary Type
- ☐ Window Type
- ☐ Chiller
- ☐ Others (Specify)_____

Brand: _____
Capacity: _____
Area Served: _____
Unit No./Designation: _____
Model No.: _____
Serial No.: _____

CONTRACTOR / SERVICE COMPANY

Name of Company: _____
Address: _____
Tel. No.: Fax No.:
Accreditation No.: _____ Expiry Date: _____
Name of Technician: _____ Certification No.: _____

DATES

Date Started: _____ Date Finished: _____

DATA

	OLD	NEW
A. REFRIGERANT SPECS		
Type	_____	_____
Quantity	_____	_____
B. LUBRICANT/OIL		
Type	_____	_____
Quantity	_____	_____
C. READINGS		
Suction Pressure	_____	_____
Discharge Pressure	_____	_____
Amperages: L1	_____	_____
L2	_____	_____
L3	_____	_____

LEAK TEST METHOD

- ☐ Soap and bubble
- ☐ Electronic
- ☐ Others (Specify) _____

REFRIGERANT CONTAINMENT

- ☐ Recovered for re-use
- ☐ Recovered for recycling

Company In-charged for Reclaim/recycling: _____

_____ _____
SUPERVISING ENGINEER'S NAME & SIGNATURE TECHNICIAN'S SIGNATURE

END USER'S NAME & SIGNATURE: _____

شكل (5- 2) بطاقة منظومة بعد الانتهاء من عملية التهيئة

5- 3 أمثلة عملية لإعادة التهيئة :

5- 3- 1 إعادة التهيئة لثلاجة منزلية : (Domestic Refrigerator Retrofit)

الثلاجات المنزلية التي تستخدم مركبات تبريد من المجموعة كلوروفلوروكربون وكذلك أجهزة التبريد التجارية الصغيرة نسبيا (small commercial appliances) يمكن إعادة تهيئتها لتستخدم مركبات تبريد من خليط من المواد الهيدروكربونية (خليط من البروبان و الأيزوبيوتين) وأيضا لتستخدم مركب التبريد (R134a) .

في حالة استخدام خليط المركبات الهيدروكربونية القابلة للاشتعال (flammable) فإنه في العادة لا يتم عمل أي تغييرات في منظومة التبريد ولكن يجب التأكد من أن الأجزاء الكهربائية (electrical components) لا يمكن أن تمثل خطراً يسبب الاشتعال (ignition) ولو تبين وجود خطر من حدوث شرارة (spark) من خلال تلك الأجزاء الكهربائية فيجب استبدالها على الفور ويجب أن تكون داخل علب لا يتسرب إليها الهواء (air tight enclosure) وتلك المكونات في العادة تكون المرحلات relays والمفاتيح الكهربائية (switches) والترموستات (thermostat) ..الخ .

الأمان والسلامة هما أهم ما يجب الالتفات إليهما عند استخدام مركبات بديلة من مجموعة الهيدروكربونات نظرا لقابليتها الشديدة للاشتعال .

في حالة استخدام مركب التبريد (R134a) فإن المكونات الرئيسية للمنظومة مثل الضاغط والأنبوبة الشعرية والمرشح المجفف قد تحتاج لتغيير مما يؤدي لأن تكون تكلفة إعادة التهيئة كبيرة جداً وغير اقتصادية وعليه فإن إعادة التهيئة باستخدام (R134a) لا يوصى بها .

إعادة التهيئة باستخدام خليط من الهيدروكربونات أو غيرها من المركبات البديلة التي تستخدم كبديل مباشر دونما أي تغيير في أجزاء ومكونات المنظومة يعطي أداء مماثلاً للأداء الأصلي .

5- 3- 2 إعادة التهيئة لمنظومات تبريد متنقلة : (Retrofitting of Mobile Systems)

منظومات التبريد المتنقلة يمكن إعادة تهيئتها باستخدام (R134a) كمركب تبريد بديل وهو البديل الوحيد المقبول بالنسبة لشركات تصنيع السيارات في مختلف أنحاء العالم . وبالنظر لاعتبارات التوافق الضرورية فإنه يلزم تغيير زيت التشحيم (lubricant oil) وموانع التسرب (sealants) من النوع الحلقي (o-rings) والمجفف-المرشح (filter-dryer) وكذلك مفاتيح الضغط (Pressure Switches) . والنقطة الأساسية هنا هي تنظيف منظومة التبريد وجعلها مقفلة تماما بحيث نمنع أي إمكانية لحدوث تسريبات .

تم مؤخراً تم تبني طريقة أكثر بساطة لإعادة التهيئة وتتلخص في مجرد إضافة شحنة الزيت البديل ثم شحن مركب ا لتبريد البديل (R134a) بنسبة 80 ٪ من شحنة (R12) الموجودة أصلاً .

أيضاً فإن معظم شركات السيارات توفر الآن صناديق kits تحتوي على كل ما يلزم من مكونات لعملية إعادة التهيئة الخاصة بموديلاتهم من السيارات بالإضافة لتعليمات وإرشادات خاصة بعملية التهيئة اللازمة.

ويجب أن يلاحظ أنه عند إعادة التهيئة باستخدام (R134a) فإن سعة التبريد (cooling capacity) قد تقل ونظراً للضغوط المرتفعة نسبياً التي يعمل عندها (R134a) فإن انخفاض كفاءة التبريد يمكن أن يلاحظ أثناء التوقف في إشارات المرور داخل المدن.

وقد لوحظ أن احتمالية تلوث مركب التبريد البديل وعدم تفريغ وتنظيف منظومة التبريد بكفاءة كثيراً ما تحدث عند عمليات إعادة التهيئة في المنظومات المتنقلة في الدول النامية والتي تؤدي إلى انخفاض أداء منظومة التبريد وكثيراً ما يتم تفسير ذلك الانخفاض في الأداء خطأ بأنه نتيجة لعملية إعادة التهيئة .

5- 3- 3 إعادة التهيئة لمنظومة تبريد ثلاجات مركز تسوق :

(Retrofitting of a supermarket refrigeration system):

يجب إتباع الخطوات التالية عند إجراء عملية إعادة التهيئة لثلاجة عرض تستخدم مركبات التبريد (R502 و R22):

1. قم بسحب المركبات (R502 و R22) إلى خزان السائل .
2. قم بسحب وتصريف (drain) الزيت القديم من قاع الضاغط و خزان الزيت (oil reservoir) وفاصل الزيت (oil separator) ويجب التنبه إلى أن وجود كمية كبيرة نسبيا من ذلك الزيت القديم قد يسبب انسداد (clog) في منظومة التبريد ويؤدي لانخفاض كفاءة عمليات التبادل الحراري (heat exchange) ومن ثم إلى انخفاض كفاءة التبريد .
3. قم بتغيير المرشح والمجفف عند إجراء عملية تغيير الزيت .
4. قم بقياس كمية الزيت الذي تم إزالته من المنظومة وأضف كمية مساوية من الزيت البديل الجديد .تأكد من أن الزيت البديل يتفق مع تعليمات الشركة المصنعة للضاغط .
5. قم بتشغيل منظومة التبريد في وجود مركب التبريد القديم لمدة 24 ساعة على الأقل .
6. افحص منظومة التبريد من ناحية التسريب.
7. قم بتكرار الخطوات من 1 إلى 4 حتى تصل إلى نسبة الزيت القديم المتبقي أقل من 5٪ وذلك باستخدام التحاليل المعملية أو أجهزة التحليل المناسبة (ريفراكتوميتر).
8. قم بعمل تقويم لأجهزة التمدد كما سبق توضيحه .
9. قم بسحب مركب التبريد (R502 و R22) من منظومة التبريد .
10. قم بعملية التفريغ.
11. قم بعمل تقويم لأجهزة التحكم التي تعمل بالضغط بما فيها أجهزة الفصل والتشغيل بالضغط (pressure cut-out) ووسائل التحكم بالمراوح .
12. قم بشحن المنظومة بالفريون البديل حسب توصيات الشركة المصنعة للضاغط أو المنظومة ككل .
13. افحص المنظومة مرة أخرى من ناحية وجود أي تسريب .

5- 3- 4 إعادة التهيئة لمبردات المياه التي تستخدم (R22): (Retrofitting of R22 Chillers)

تم في السنوات الأخيرة تحويل مبردات المياه التي تستخدم (R22) إلى استخدام مركب التبريد الهيدروكربوني (R290) في بعض البلدان الآسيوية بإتباع نفس الإجراءات والخطوات العامة الخاصة بعملية إعادة التهيئة ولكن يجب التأكد من أن الفنيين المختصين بعملية التهيئة على قدر كبير من المهارة والتدريب وأنهم يدركون الأهمية القصوى للسلامة عند التعامل مع مركبات التبريد الهيدروكربونية نظرا لقابليتها الشديدة للاشتعال .

وبضمان تنفيذ كافة الإجراءات والاحتياطات اللازمة لعملية إعادة التهيئة باستخدام مركبات الهيدروكربون فإن مبردات المياه سوف تستهلك قدراً أقل كثيراً من الطاقة وتعطي تبريداً أكثر كفاءة وتعمر طويلاً بالمقارنة مع غيرها .

يجب التنبه إلى أن هناك حالات لا يمكن فيها استخدام مركبات تبريد بديلة من فئة الهيدروكرونات (القابلة للاشتعال flammable) عند إعادة تهيئة مبردات المياه مثل :

(أ) وحدات مبردات المياه الموجودة في الدور تحت الأرضي (basement) وعدم وجود تهوية جيدة .

(ب) الوحدات القديمة والتي لم يتم صيانتها جيداً والتي عادة ما تكون أكثر عرضة للأعطال على فترات متقاربة .

(ج) الوحدات القريبة من مصادر اشتعال (ignition sources) وشرر .

(د) الوحدات الضخمة والتي يسهل الوصول إليها من قبل الأفراد العاديين غير المختصين .

تمارين رقم (5)

1- أذكر العوامل التي يجب أخذها بالاعتبار في عملية إعادة التهيئة؟

2- ارسم مخطط توضح من خلاله خطوات عملية إعادة التهيئة لمنظومة تبريد لا تحتاج إلى تغيير في مكوناتها ؟