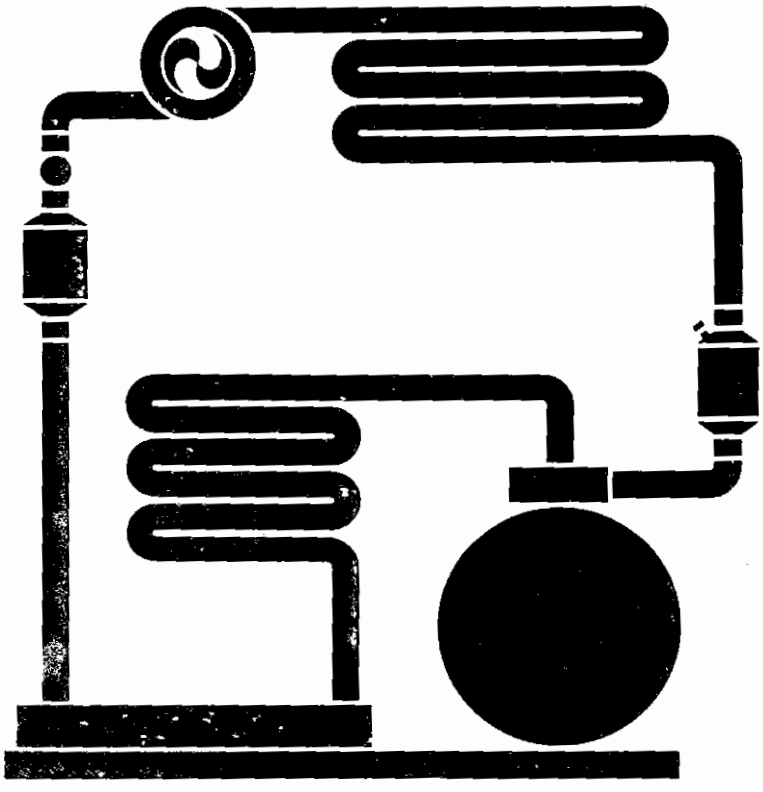
الفصل السادس



تنظيف دوائر التبريد فى حالة احتراق محركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل

تنظيف دوائر التبريد فى حالة احتراق محركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل المركبة بها

مقدمة : من المفروض طبعاً أن يقوم أى جهاز تكييف هواء أو أية وحدة تبريد بعمله على أكمل وجه وبدون أن يحدث به أى عطل ، فإذا نظرنا لهذه الناحية فإن إجابتنا عن سؤال احتراق محركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل تعد بسيطة ومعقولة – وهو منع حدوث هذا الاحتراق قبل أن يحدث .

وحقيقة أنه قد يحدث من وقت لآخر تلف بعزل أسلاك ملفات محرك الضاغط يؤدى إلى احتراق هذا المحرك ، ولكن من النادر حدوث مثل هذا الاحتراق فى دوائر التبريد التى تم تصميمها وتصنيعها وتركيبها واستعمالها بطريقة صحيحة . هذا وفى كثير من دوائر التبريد التى يحدث بها الاحتراق فعلا ، قد يكون ذلك أيضاً نتيجة لوجود تلف ميكانيكى بالضاغط أو بعملية تزييت الضاغط نفسه تعمل على إحداث الاحتراق كنتيجة لذلك .

فإذا أمكن اكتشاف وعلاج هذه المشكلة فى الوقت المناسب ، فإن نسبة كبيرة جدًا من أعطال هذه الأنواع من الضواغط يمكن تجنبها ، وكذلك فإن عملية الصيانة والفحص المنتظم بمعرفة الفنى المختص واكتشاف حالات التشغيل غير العادية تعد بوجه عام هى الأخرى عاملا هاماً فى تخفيض نفقات الصيانة اللازمة .

ولقد عدت منذ عدة سنين مضت مشكلة احتراق المحركات من أهم مشاكل الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل ، ويمكن أن نقول كذلك إن كثيراً من مهندسى الصيانة والتشغيل يعدون مشكلة احتراق هذه المحركات اليوم أيضا عاملا هاماً فى حدوث معظم الأعطال بهذه الأنواع من الضواغط ، ولكن خبرة وتجارب معظم الشركات العالمية فى هذا المجال تؤكد أن هذا الاحتراق لم يعد عاملا هاماً فى حدوث معظم أعطال دوائر التبريد نظراً للتقدم الهائل والتحسينات الكبيرة التى أدخلت على تصميم هذه الضواغط وطرق وقايتها خلال السنوات الماضية . إذ قد ثبت أخيرا لهذه الشركات أنه من ٦٥ ٪ إلى ٧٥ ٪ من هذه الضواغط قد حدثت بها أعطال نتيجة لعدم وجود عملية تزييت كافية بالضاغط ، أو حدوث تلف بالضاغط بسبب عودة مركب التبريد إليه بشكل سائل .

إن دائرة التبريد من النادر أن تتعطل عندما تعمل بحالة عادية ، ولكن العطل قد يحدث بها بسبب وجود خطأ فى التصميم ، أو بسبب المواد الملوثة التى تترك فى الدائرة فى أثناء الوقت التى يتم تركيبها فيه ، أو بسبب حدوث تنفيس مركب التبريد ، أو بسبب عدم انتظام عمل أجهزة التنظيم الكهربية أو منظمات مركب التبريد أو بسبب حالات أخرى كثيرة . وفى كثير من الحالات قد يمضى وقت طويل قبل أن يؤثر أى تلف موجود بالدائرة على عمل الضاغط الموجود بها ، وعلى العموم فإنه من الناحية العملية تكون الظواهر التى تدل على عدم قيام دائرة التبريد بعملها الصحيح فى كل حالة واضحة تماماً قبل أن يحدث العطل بالضاغط نفسه .

ولقد أوضحت لنا التجارب أنه بعد احتراق محركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل ، أنه يلزم تنظيف دائرة التبريد المركبة بها هذه الضواغط تماماً بالطرق التى سنشرحها فيمايلى وذلك لإزالة جميع المواد الملوثة التى تتكون بداخل الدائرة نتيجة لهذا الاحتراق وحتى لا يتكرر حدوثه ، ومن المعتقد أو من المؤكد أن الإهمال فى تنفيذ عملية التنظيف التى يوصى باتباعها بأسرع وقت ممكن يؤدى إلى حدوث خطورة كبيرة فى تكرار احتراق محركات هذه الأنواع من الضواغط .

هذا وعملية التنظيف بغسل "Flushing" دائرة التبريد باستعمال مركب التبريد – – ١١ أو مركبات التبريد الأخرى قد استعملت بكثرة فى السنين الماضية ، وبينما قد أعطت هذه الطريقة نتائج ناجحة فى حالات خاصة كثيرة ، إلا أنه من المعروف أن هذه الطريقة لها شروط كثيرة تحد من استعمالها بوجه عام ، ولذلك فإنه أصبح من النادر فى الوقت الحاضر استعمال طريقة الغسيل هذه ، ولا يوصى باستعمالها فى هذه الأيام .

الخطوات التى تتبع :

١ – **تأكد من أن الاحتراق قد حدث فعلا** : – إن المحرك الذى لا يمكنه أن يدور قد يكون ظاهرياً بسبب وجود عطل بالمحرك نفسه ، ولكن سبب هذا العطل فى الحقيقة إما أن يكون لضغط التيار (الفولت) غير المناسب ، أو وجود تلف فى بادئ حركة المحرك ، أو وجود عطل ميكانيكى بالضاغط نفسه .

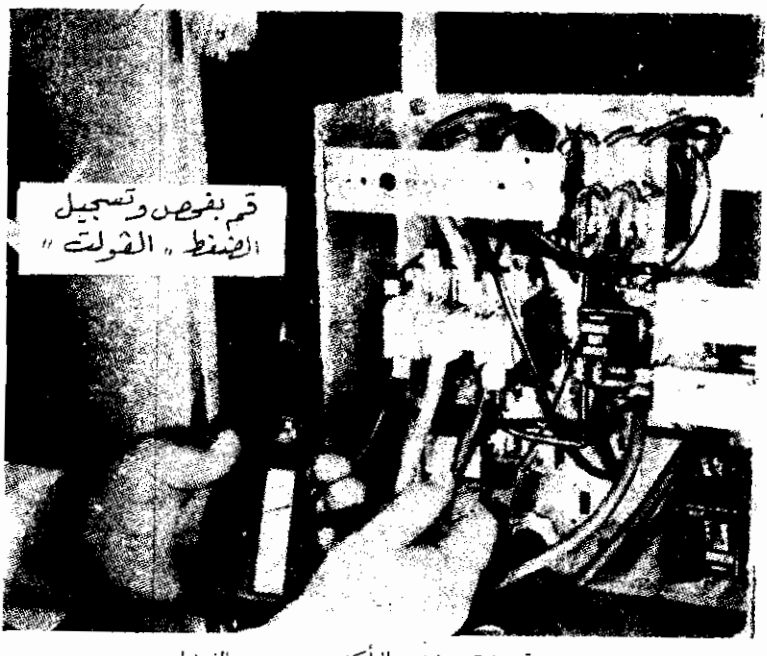
١ – للتأكد من وجود الضغط (الفولت) الصحيح ، يفصل أولا مفتاح التوصيل الكهربى ، وبذلك لا يصل تيـــار لمحرك الضاغط – قم بعد ذلك برفع أطراف الأسلاك الموصلة بمحرك الضاغط ، ثم يقفل مفتاح التوصيل لتغذية دائرة التنظيم بالتيار الكهربى ، وقم بفحص الضغط (الفولت) فى جميع خطوط التوصيل وناحية

الحمل عند بادئ حركة المحرك كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١) .

٢ – قبل فحص محرك الضاغط تأكد من الضاغط بارداً ويمكن لمسه باليد ، وذلك حتى لا تحصل على دلالة خاطئة نظراً لأن قاطع وقاية محرك الضاغط الداخلى (فى الأنواع من الضواغط المجهزة بهذا النوع من القواطع) قد يكون مفتوحاً .

٣ – قم بفحص محرك الضاغط لمعرفة ،ماإذا كان متصلا بالأرض كهربياً (به أرضى – Grounded) أو كان به قطع فى دائرة أسلاك ملفاته . ويمكن لإجراء هذا الفحص استعمال جهاز ميجر قوة ضغطه ٥٠٠ فولت أو جهاز أوهميتر – هذا وقراءات جهاز الميجر النموذجية يجب أن تكون ٥ ميجا أوهم عندما يكون مركب التبريد المستعمل فى دائرة التبريد هو « ٢٢ و ١٥ ميجا أوهم عندما يكون مركب التبريد – ١٢ . وإذا لم يوجد تلف من ناحية وجود أرضى بمحرك الضاغط ، أو كان مقدار مقاومات أسلاك ملفات المحرك العادية معروفة ، يلزم بعد ذلك فحص مقاومة هذه الملفات باستعمال جهاز أوهميتر دقيق للتأكد من عدم وجود قصر بين أسلاك هذه الملفات "Turn - to - turn - Shorts"

٤ – قم بطرد « برج – Purge" كمية صغيرة من غاز مركب التبريد من الضاغط



رسم رقم (٦ – ١) – للتأكد من وجود الضغط « الفولت » الصحيح يفحص الضغط ناحية الحمل عند بادئ حركة محرك الضاغط .

كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢) ونقوم بشم الغاز المطرود باحتراس – فعندما يكون محرك الضاغط محترقاً تظهر رائحة احتراق نفاذة بهذا الغاز.

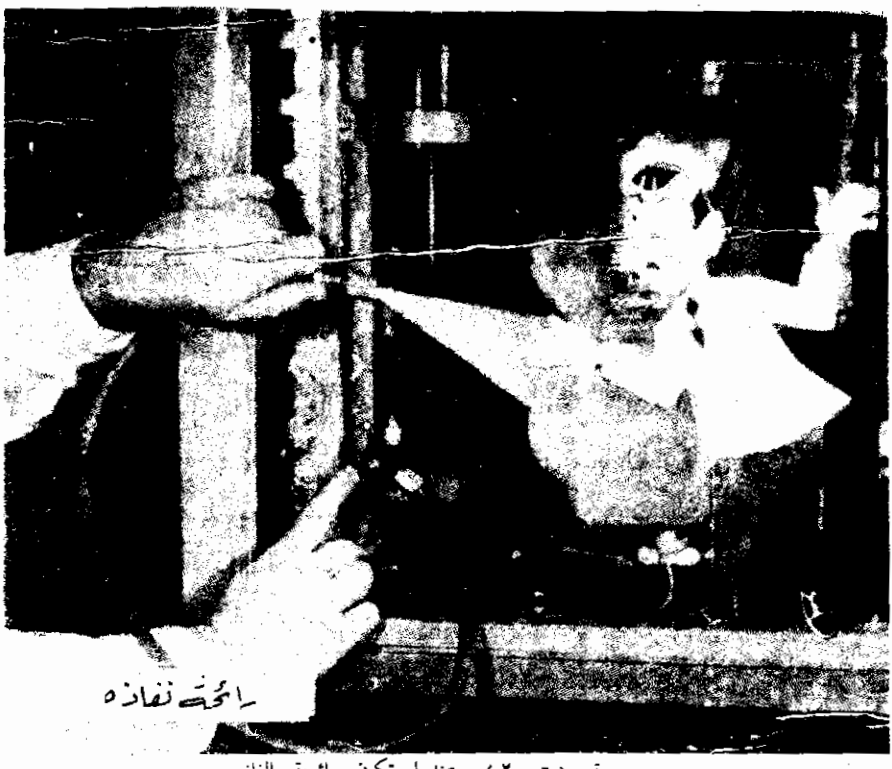
ب – الاحتياطات التي يجب اتخاذها :

بالإضافة إلى الأخطار الكهربية – يجب أن ينتبه مهندس أو فنى الصيانة إلى الأخطار التى تنشأ أيضاً من حروق الأحماض .

١ – عند اختبار رائحة الاحتراق – يطرد فقط كمية صغيرة من غاز مركب التبريد من الضاغط ، ويصير شمها بإحتراس لمنع استنشاق منتجات فاسدة سامة .

٢ – عند طرد غاز أو سائل مركب تبريد من ضاغط يكون قد حدث احتراق بمحركه – تجنب وصول مركب التبريد إلى العيون أو جلد الإنسان – فإذا لزم رفع جميع شحنة مركب التبريد الموجودة بالدائرة ، فإنه يجب فى هذه الحالة طردها خارج المبنى الموجود به الجهاز.

٣ – إذا كان من الضرورى أن نقوم بلمس الزيت أو الأوحال الزيتية الموجودة



رسم رقم (٦ – ٢) – عندما تكون رائحة الغاز المطرود من الضاغط نفاذة فإن ذلك يدل على أن محرك الضاغط قد حدث به احتراق .

بالضاغط الذى احترق محركه فإنه يلزم فى هذه الحالة لبس قفاز من المطاط بالأيدى كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٣) لتجنب احتمال حدوث احتراق بجلد الأيدى من الحامض المتكون داخل الدائرة .

رسم رقم (٦ – ٣) لتجنب حدوث احتراق بجلد الأيدى عند ملامسة الزيت أو الأوحال الموجودة بالضاغط الذى احترق محركه– يجب لبس قفاز من المطاط .

حـ – تحديد درجة شدة الاحتراق :

من المستحسن تحديد حالة الاحتراق التى قد حدثت بالضاغط ، إذا كانت بسيطة "Mild" أو شديدة "Severe" هذا وتحدد درجة شدة الاحتراق بالطرق الآتية :

١ – إذا أمكن أن تؤخذ عينة صغيرة من زيت الضاغط الذى احترق محركه ، ويجرى عمل تحليل لها باستعمال مجموعة اختبار الحامض "Acid Test Kit" الظاهرة فى الرسم رقم (٦ – ٤) والتى تتكون عادة من محلول متعادل أو قلوى ومحلول دال ، عندما يخلط بعضها ببعض ، مع كمية محددة من زيت الضاغط ، فإن هذا الخليط يعطى لوناً دالاً يتوقف على ما إذا كان هذا الزيت له رقم حامض "Acid Number" أقل أو أعلى من الرقم المحدد وهو ٠٫٥ مجم KOH/جرام من الزيت . فالحموضة الشديدة (أكثر من ٠٫٥ رقم الحامض) الموجودة بالزيت تدل على أن حالة الاحتراق من النوع الشديد – وتعد هذه الطريقة من أحسن الطرق التى تستعمل لتحديد شدة الاحتراق . هذا وتغير لون الزيت الموجود بالضاغط بشكل ملحوظ قد يدل أيضاً على أن الاحتراق من النوع الشديد .

رسم رقم (٦ – ٤) – مجموعة اختبار الحامض
(تستعمل لإجراء الاختبار مرة واحدة)

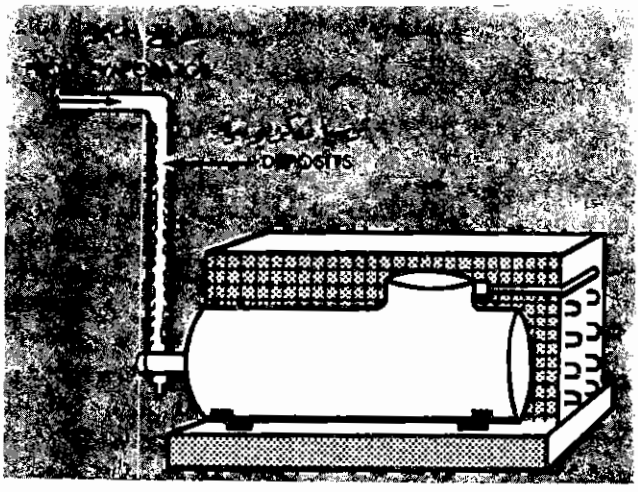
٢ – قم بطرد كمية صغيرة من مركب التبريد ويجرى شمها ، حيث تدل رائحة الاحتراق القوية النفاذة على أن الاحتراق الذى قد حدث من النوع الشديد .

٣ – قم بفحص ماسورة خط السحب فى الجزء المتصل منها بالضاغط كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٥) ، وكذلك المجفف المركب بخط السائل ، حيث يدل وجود أية ترسبات كربونية بهذه الأجزاء على أن الاحتراق الذى حدث من النوع الشديد .

٤ – إذا لم يلاحظ ما يدل على وجود إحدى حالات الاحتراق الشديد السابق ذكرها فإن حالة الاحتراق التى تكون موجودة تحدد أنها حالة احتراق بسيطة .

د – تنظيف دائرة التبريد بعد حدوث حالة احتراق بسيطة :

عندما تكون حالة الاحتراق من النوع البسيط ، فإن المواد الملوثة التى تتكون نتيجة لهذا الاحتراق يمكن رفعها من دائرة التبريد بتغيير المرشح – المجفف المركب فى خط



رسم رقم (٦ – ٥) – إن وجود ترسبات كربونية داخل ماسورة السحب بالجزء المتصل منها بالضاغط ، يدل على أن الاحتراق الذى قد حدث بمحرك الضاغط من النوع الشديد .

ماسورة السائل ، أوتركيب مرشح – مجفف إذا كانت الدائرة غير مجهزة أصلا بمرشح – مجفف . والخطوات التى تتبع لإجراء ذلك هى كالآتى :

١ – يطرد مركب التبريد الموجود بدائرة التبريد إذا كان الضاغط المركب بها غير مجهز ببلوف خدمة ، وذلك لأن هذا النوع من الدوائر يحتوى عادة على شحنة صغيرة من مركب التبريد ثمنها لا يعادل الوقت الذى نحتاج إليه لإجراء اللازم للمحافظة على هذه الشحنة .

٢ – فى دوائر التبريد المجهزة ضواغطها ببلوف خدمة – تقفل هذه البلوف وذلك للمحافظة على شحنة مركب التبريد الموجودة بها .

٣ – يرفع الضاغط المحترق محركه ، ويركب الضاغط الجديد .

٤ – يعمل تفريغ لدائرة التبريد (تنظر الفقرة (ر) من ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها) .

٥ – تفتح بلوف الخدمة ويخزن مركب التبريد Pumpdown the System بتشغيل الضاغط الجديد إذا أردنا الاحتفاظ بمركب التبريد الموجود بالدائرة . يرفع المرشح – المجفف المركب بخط السائل ، ويركب مكانه مرشح – مجفف جديد حجمه أكبر Over size بدرجةواحدة من النوع الذى كان مركباً أصلا بالدائرة .

٦ – يعاد شحن الدائرة بمركب التبريد ، ثم يعاد تشغيلها .

هـ – تنظيف دائرة التبريد بعد حدوث حالة احتراق شديدة :

المطلوب فى هذه الحالة إجراء عملية تنظيف كاملة لدائرة التبريد . ويوصى باتباع طريقتى التنظيف الآتيتين وذلك حسب حجم دائرة التبريد :

١ – دائر التبريد المركب بها ضواغط قوة ٥ أحصنة أوأقل :

(ا) يطرد مركب التبريد الموجود بالدائرة .

(ب) قم بتركيب مرشح – مجفف فى خط ماسورة السحب ، وكذلك قم بتغيير أو تركيب مرشح – مجفف ذى حجم أكبر بدرجة واحدة من النوع الذى كان مركباً أصلا بخط ماسورة السائل . وبهذه الطريقة يعمل المرشح – المجفف الذى يركب بماسورة السحب على حماية الضاغط الجديد من المواد الملوثة التى قد تتبقى بالدائرة ، وبترك مرشح – مجفف من النوع الذى يركب بصفة دائمة بخط ماسورة السحب فى دوائر التبريد الصغيرة فإن ذلك يتيح لمهندس أو فنى الصيانة إكمال عملية التنظيف على دفعة

واحدة . هذا ويلزم تركيب بلف يدوى "Pressure Tap" مجهز بوصلة قياس قبل المرشح – المجفف الذى يركب بخط ماسورة السحب ، حتى يمكن قياس الهبوط فى الضغط بين هذا البلف وبلف خدمة السحب المركب بالضاغط (أى الهبوط فى الضغط خلال المرشح – المجفف) وذلك خلال ساعات التشغيل الأولى . (يستعمل بدلا من تركيب هذا البلف اليدوى السابق ذكره نوع من المرشحات – المجففات التى تركب بخط ماسورة السحب تحتوى على بلف كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٦) وذلك لتسهيل عملية قياس مقدار الهبوط فى الضغط خلال المرشح – المجفف) .

هذا وفى حالة زيادة مقدار الهبوط فى الضغط عما هو موضح فى الجدول التالى يجب تغيير هذا المرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السحب بآخر جديد .

أقصى هبوط فى الضغط (رطل /□") مسموح به خلال المرشح – المجفف الذى يركب بصفة دائمة فى خط ماسورة السحب .

مركب التبريد المستعمل	تكييف هواء	تبريد تجارى	تبريد درجات حرارة منخفضة
٥٠٠,١٢	٢	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
٥٠٢,٢٢	٣	٢	١

حـ – يفحص بلف التمدد الحرارى أو الماسورة الشعرية وينظف أو يغير .

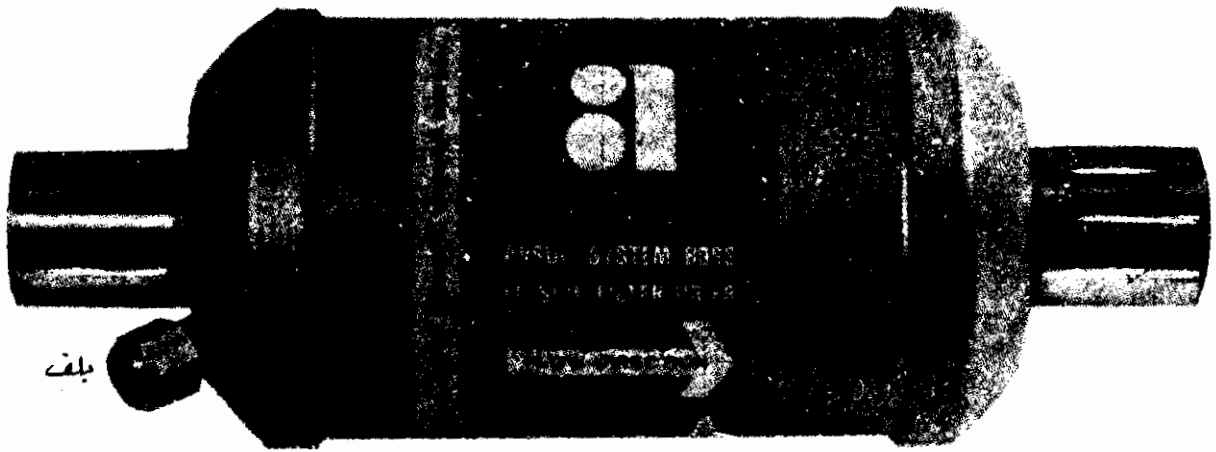
د – يرفع الضاغط المحترق محركه ويركب الضاغط الجديد .

هـ – يعمل تفريغ للدائرة (تنظر الفقرة (ر) من ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها ،

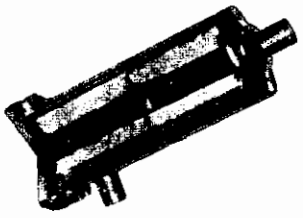
و – يعاد شحن الدائرة بمركب التبريد ثم يعاد تشغيلها .

٢ – دوائر التبريد المركب بها ضواغط قوتها أكبر من ٥ أحصنة :

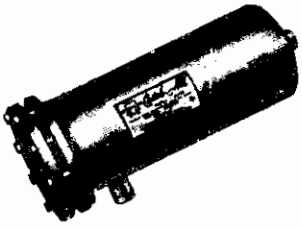
فى دوائر التبريد المركب بها ضواغط قوتها أكبر من ٥ أحصنة وحدث بها احتراق من النوع الشديد تنظف الدائرة بتركيب مرشح – مجفف من النوع ذى القلب الممكن تغييره "Replaceable Core" كالمبين فى الرسم رقم (٦ – ٧) فى خط ماسورة السحب بالقرب من الضاغط الجديد مباشرة كما هو مبين فى الرسم رقم (٦ – ٨) ، أو تستعمل



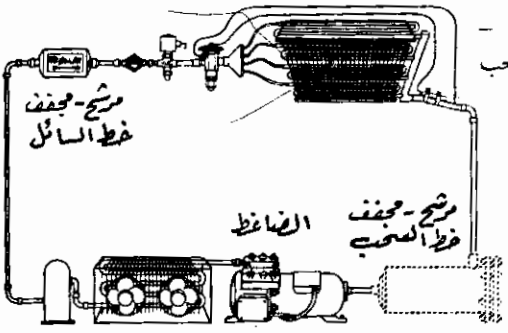
رسم رقم (٦ - ٦) مرشح - مجفف من النوع الذى يركب بخط ماسورة السحب ، والذى يشتمل على بلف لتسهيل عملية قياس مقدار الهبوط فى الضغط خلاله .



رسم رقم (٦ – ٧) – المرشح – المجفف ذى القلب المكن تغييره الذى يركب بخط ماسورة السحب



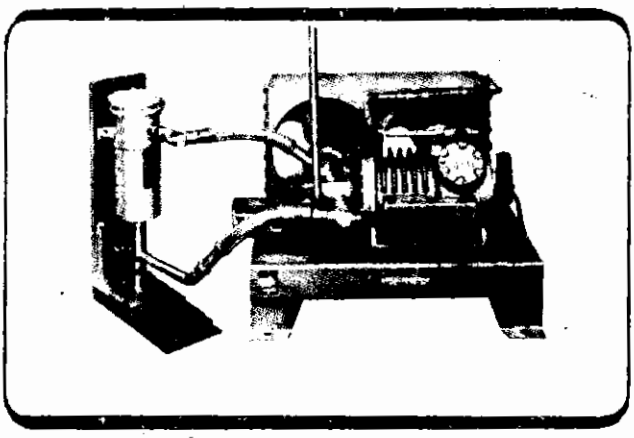
رسم رقم (٦ – ٨) – مكان تركيب المرشح – المجفف ذى القلب المكن تغييره فى خط السحب بالقرب من الضاغط الجديد .



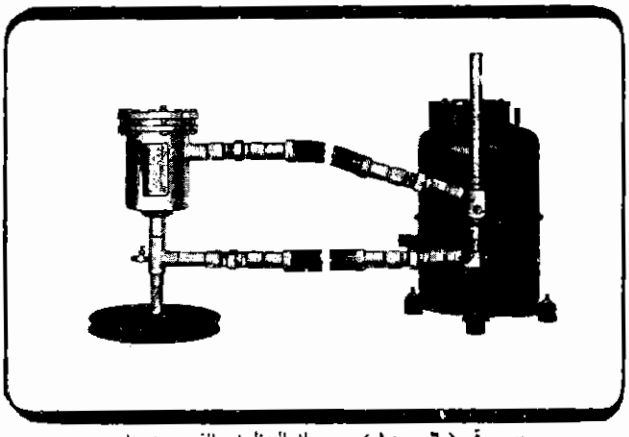
طريقة جهاز التنظيف "System Cleaner" التى تشتمل على مرشح – مجفف من النوع ذى القلب المكن تغييره الذى يركب بالوصلات الخاصة به "Adaptors" بين بلف الخدمة والضاغط كما هو مبين بكل من الرسم رقم (٦ – ٩) و (٦ – ١٠) . ولإجراء التنظيف المطلوب تتبع الخطوات الآتية :

(ا) نقوم بالاحتفاظ بمركب التبريد الموجود بالدائرة وذلك بقفل بلوف الخدمة المركبة بالضاغط وذلك قبل رفع الضاغط المحترق محركه .

(ب) إذا كانت وحدة التبريد لا تشتمل على بلوف خدمة ، نقوم بطرد شحنة مركب التبريد الموجودة بها خارج المبنى المركب به الوحدة ، ويستحسن أن يطرد مركب التبريد على هيئة سائل . وإذا كانت وحدة التبريد تشتمل على مكثف يبرد بالماء فإنه يجب سريان الماء خلال المكثف أو تصفيته من الماء الموجود به ، وذلك لتحاشى التجمد وانفجار مواسير المكثف .



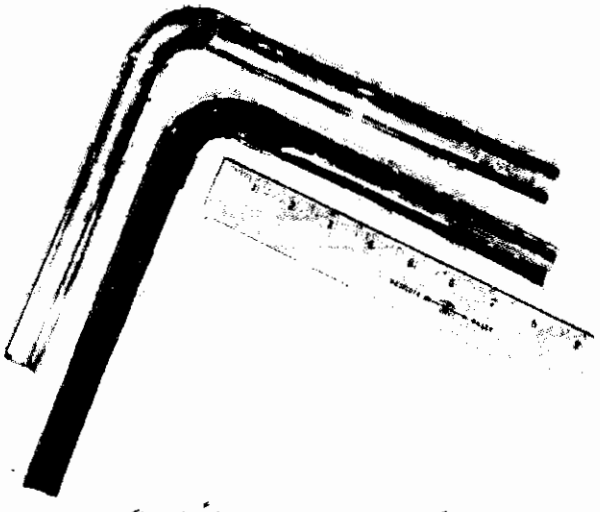
رسم رقم (٦ – ٩) – جهاز التنظيف الذى يشتمل على مرشح – مجفف من النوع ذى القلب الممكن تغييره ، مركب بالوصلات الخاصة به مع ضاغط من النوع النصف محكم القفل .



رسم رقم (٦ – ١٠) – جهاز التنظيف الذى يشتمل على مرشح – مجفف من النوع ذى القلب الممكن تغييره ، مركب بالوصلات الخاصة به مع ضاغط من النوع المحكم القفل .

والخطوات التالية تتبع فى حالة قيامنا بالمحافظة على شحنة مركب التبريد الموجودة بالدائرة أما فى حالة طرد مركب التبريد فإن الخطوات نفسها تتبع لكن يلزم فى هذه الحالة إيجاد وسيلة بخط ماسورة السحب لإتاحة تركيب مرشح – مجفف به .

(حـ) قم بتركيب مرشح – مجفف من النوى ذى القلب الممكن تغييره فى خط ماسورة السحب ، وإذا وجدنا أوحالاً زيتية أوكربوناً قدتراكم فى خط ماسورة السحب كما هو مبين فى الرسم رقم (٦ – ١١) فإنه يلزم تنظيف هذه



رسم رقم (٦ – ١١) – تترسب غالباً المواد الكربونية والأوحال الزيتية الناتجة من احتراق المحرك عند أول كوع فى خط ماسورة السحب ، كما هو ظاهر فى قطاع الكوع الأسفل الذى ظهر أعلاه قطاع فى ماسورة جديدة للمقارنة .

الماسورة أو يغير الجزء منها المتراكم بداخله هذه المواد الملوثة .

(د) تجهز وسيلة لأخذ عينات من الزيت فى المستقبل (تنظر الفقره (ا) من ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها) .

(هـ) قم بتركيب الضاغط الجديد أو الذى تم إصلاحه (تنظر الفقره (ب) من ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها)

(و) قم بعمل تفريغ للضاغط والمرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السحب (تنظر الفقره (ر) من ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها) .

(ر) قم بفتح بلوف الخدمة المركبة بالضاغط ، وقم بتخزين مركب التبريد الموجود بالدائرة باستعمال الضاغط الجديد .

(ح) قم برفع المرشح المجفف القديم المركب بخط ماسورة السائل ، وقم بتركيب آخر جديد ذى حجم أكبر بدرجة واحدة عن النوع المركب ، وقم بفحص بلف التمدد الحرارى ، وبلوف القفل الكهربية ، والمنظمات الأخرى للتأكد مما إذا كانت تحتاج إلى تنظيف أو تغيير .

(ط) قم بتشغيل الجهاز – ويراجع الهبوط فى الضغط خلال جهاز التنظيف (أو المرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السحب) خلال ساعات

التشغيل الأولى – ويغير قلب المرشح – المجفف المركب بداخله إذا زاد مقدار الهبوط فى الضغط خلاله عما هو موضح بالجدول التالى :

أقصى هبوط فى الضغط (رطل / □") مسموح به خلال المرشح – المجفف فى أثناء القيام بعملية التنظيف

مركب التبريد المستعمل	تكييف الهواء	تبريد تجارى	تبريد درجات حرارة منخفضة
٥٠٠,١٢	٩	٦	٢
٥٠٢,٢٢	١٥	٩	٣

(ى) فى بعض الحالات تتكون بعض الغازات غير القابلة للتكاثف فى أثناء الاحتراق – ولذلك يقارن ضغط الطرد بالضغط المعادل لضغط التكاثف – فإذا كان ضغط الطرد مرتفعاً أكثر من اللازم يجب إجراء عملية طرد لهذه الغازات .

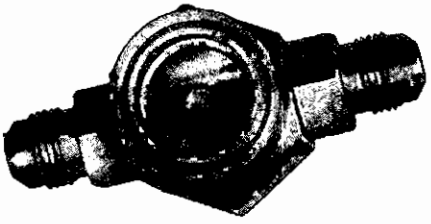
(ك) بعد مضى من ٨ إلى ٢٤ ساعة ، قم بأخذ عينة من الزيت . ويراقب لون الزيت ويختبر باستعمال مجموعة اختبار الحامض لقياس درجة الحموضة . فإذا وجدنا أن الزيت متسخ أو به حامض نقوم بتغيير قلب المرشح – المجفف المركب بجهاز التنظيف أو المركب بخط ماسورة السحب ، ويترك هذا المرشح – المجفف ليعمل مدة إضافية تتراوح ما بين يوم أو يومين قبل فحص عينة زيت أخرى . فإذا وجدنا أن الزيت نظيف خال من الحامض (أقل من ٠٥, رقم الحامض) ، فإنه فى هذه الحالة يمكن رفع جهاز التنظيف أو المرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السحب .

وعندما يرفع هذا الجهاز أو المرشح – المجفف ، يغير المرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السائل .

(ل) وعندما يلزم تغيير القلب المركب بالمرشح – المجفف المركب بماسورة السحب أو بجهاز التنظيف ، فإنه يوصى بشدة بتغيير زيت الضاغط فى كل مرة يغير فيها هذا القلب ، وذلك إذا كان تصميم الضاغط يسمح بإجراء ذلك .

(م) يوصى بتركيب مبين للرطوبة "Moisture Indicator" كالظاهر فى الرسم رقم (٦ – ١٢) فى خط ماسورة السائل للتأكد من أن دائرة التبريد جافة . هذا وعندما ترتفع نسبة الحامض داخل الدائرة فإنها تعمل على تلف الورق المبين المركب داخل مبين الرطوبة ، ولهذا السبب فإنه يوصى بتركيب هذا المبين بعد فترة إجراء عملية التنظيف الأولية .

(ن) بعد مضى أسبوعين من تشغيل الجهاز يعاد فحص لون ودرجة حموضة الزيت لمعرفة إذا كان يلزم تغيير المرشح – المجفف المركب بخط ماسورة السائل ، وذلك لأنه من الضرورى قبل أن تعد عملية التنظيف قد تمت تماماً ، أن يكون هذا الزيت نظيفاً وخالياً من الحامض .



رسم رقم (٦ – ١٢) – مبين السائل والرطوبة الذى يركب فى خط ماسورة السائل للتأكد أن الدائرة جافة .

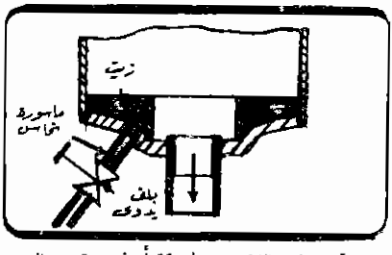
ملاحظات وخطوات خاصة يجب اتباعها :

(ا) فى حالة عدم وجود وسيلة تمكننا من الحصول على عينة من الزيت الموجود بالضاغط الجديد ، فإنه يلزم فى مثل هذه الحالة إيجاد إحدى الطرق التى عن طريقها يمكن الحصول على هذه العينة :

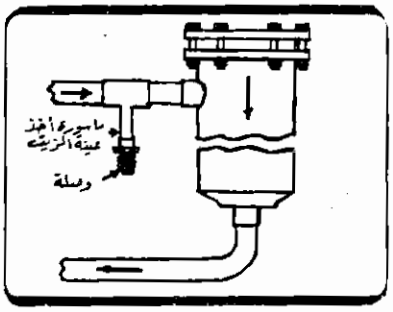
١ – قم بتركيب قطعة من ماسورة نحاس وبلف يدوى فى قاع جسم أو نهاية مخرج المرشح – المجفف ذى القلب الممكن تغييره والذى يركب بماسورة السحب كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١٣) ، حيث تتجمع كمية صغيرة من الزيت الموجود بالدائرة فى قاع هذا المرشح – المجفف . هذا ويلزم إجراء عملية طرد "Purge" لكمية من مركب التبريد الموجود بالدائرة عن طريق البلف اليدوى ، وذلك قبل أخذ عينة من الزيت .

٢ – كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١٤) تركب ماسورة ووصلة لأخذ عينة الزيت فى مدخل الماسورة الموصلة بالمرشح – المجفف – والوصلة إما أن تكون بلفاً من نوع « شرادر – Schrader » أو « برستول – Bristol » أو « فلير ذى غطاء "Capped Flare ويلزم فى هذه الحالة أيضاً إجراء عملية طرد لكمية من مركب التبريد الموجود بالدائرة ، وذلك قبل أخذ عينة من الزيت .

٣ – لإتاحة أخذ عينة من الزيت من دائرة التبريد فى أثناء عمل الضاغط



رسم رقم (٦ – ١٣) – طريقة أخذ عينة من الزيت . بتركيب قطعة من ماسورة نحاس وبلف يدوى فى قاع جسم أو نهاية مخرج المرشح – المجفف .



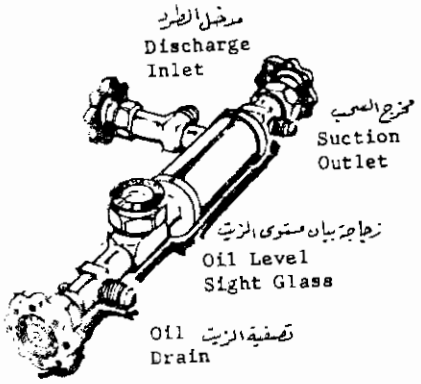
رسم رقم (٦ – ١٤) – طريقة أخرى لأخذ عينة من الزيت ، بتركيب ماسورة ووصلة فى مدخل الماسورة الموصلة بالمرشح – المجفف .

تستعمل المصيدة التى تتكون كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١٥) من قطعة من ماسورة من النحاس قطرها $1\frac{3}{8}$ بوصة وزجاجة لبيان مستوى الزيت وبلوف قفل ووصلات فلير ، يتم توصيلها بواسطة خراطيم مطاط مرنة بكل من فتحتى المقياس ببلوف خدمة طرد وسحب الضاغط . فعند رؤية مستوى الزيت فى زجاجة البيان – تعزل المصيدة وتؤخذ منها عينة الزيت المطلوبة .

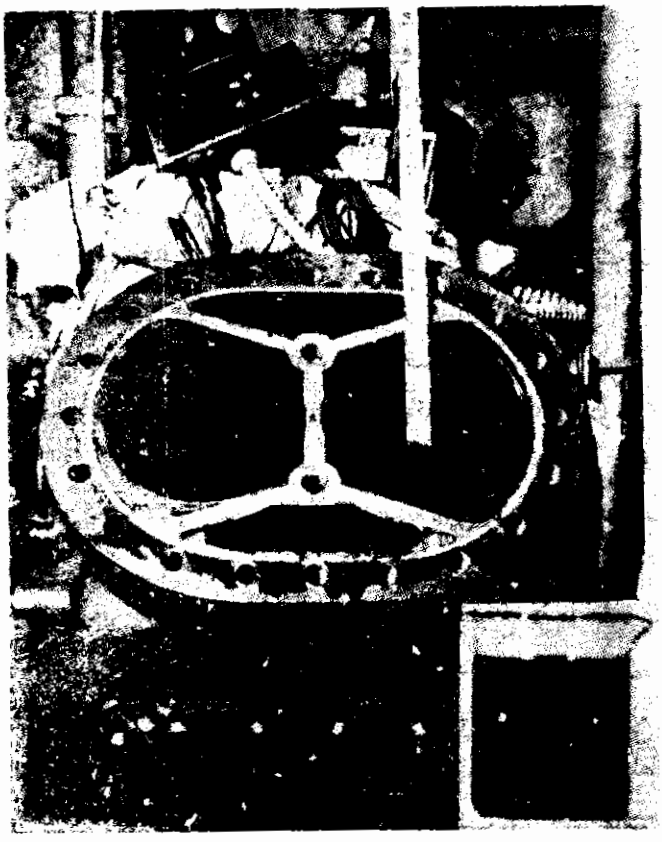
(ب) فى الضواغط النصف محكمة القفل يمكن لمهندس أو فنى الصيانة رفع رأس اسطوانات (سلندرات) الضاغط لتحديد حالة ودرجة شدة الاحتراق كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١٦) . وكذلك يمكنه فك الضاغط لتنظيفه بالمحاليل المذيبة "Solvents" ، أو مسح أجزائه لرفع المواد الملوثة التى قد تكون تكونت بداخله .

(حـ) فى الأماكن الضيقة أو العمليات الكبيرة جدا التى لا يمكن استعمال جهاز التنظيف بها أو تركيب مرشح – مجفف فى خط ماسورة السحب ، فإنه يمكن تنظيف الدائرة بتكرار عملية تغيير قلب المرشح – المجفف المركب فى خط ماسورة السائل بها ، ومع تكرار عملية تغيير زيت الضاغط فى الوقت نفسه .

(د) فى دوائر التبريد من نوع الطلمبات الحرارية Heat Pumps، فإنه يلزم فحص البلف العاكس "Reverse Valve" المركب بها بعناية بعد حدوث الاحتراق – وفى حالة استعمال المرشح – المجفف الذى يركب بخط ماسورة السحب فى دوائر الطلمبات الحرارية ، فإنه يجب تركيبه فى خط ماسورة السحب المشترك بين البلف العاكس والضاغط .



رسم رقم (٦ – ١٥) – طريقة أخذ عينة من الزيت فى أثناء عمل الضاغط ، باستعمال المصيدة التى تتكون من الأجزاء الظاهرة فى الرسم



رسم رقم (٦ – ١٦) – شكل الجزء الداخلى من أسطوانة ضاغط نصف محكم القفل ، وذلك بعد رفع رأس الإسطوانات – ويظهر السطح الموجود فوق أحد البساتم وقد امتلأ جزئياً بطبقة من الكربون الناعم نتيجة للاحتراق الشديد الذى حدث بمحرك الضاغط . ولقد استعمل محلول مذيب لتنظيف هذا الضاغط . حيث قد ظهر بالكأس الظاهرة فى الجهة اليمنى من الرسم الذرات الكربونية العالقة بهذا المحلول المذيب بعد استعماله فى عملية التنظيف .

(هـ) فى الدوائر التى يلزم شحنها بكمية مضبوطة جداً من شحنة مركب التبريد "Critical Charge" ، فإنها تحتاج إلى عناية خاصة لجعل الدائرة تعمل بانتظام وذلك بعد إجراء عملية التنظيف . فعند تركيب مرشح – مجفف ذى حجم أكبر فى خط ماسورة السائل بهذه الدوائر ، فإنه يلزم فى هذه الحالة إضافة كمية إضافية من مركب التبريد بالدائرة . ولكن فى حالة تركيب مجفف مرشح بخط ماسورة السحب فإنه لا يكون من الضرورى فى هذه الحالة إضافة أية كمية إضافية من مركب التبريد بالدائرة .

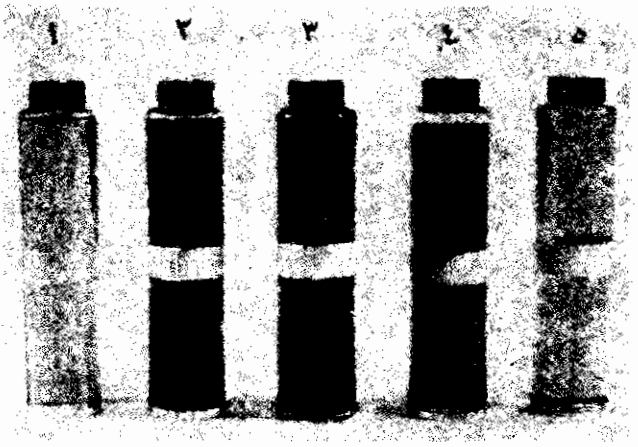
(و) فى دوائر التبريد غير المجهزة ببلوف خدمة ، فإنه يلزم طرد مركب التبريد الموجود بداخلها عند تغيير المرشح – المجفف المركب بخط السائل بها أو جهاز التنظيف المركب بخط ماسورة السحب . ولكن فى حالة ما يكون ثمن مركب التبريد الذى يفقد فى هذه الحالة مرتفعاً خصوصاً إذا كانت كميته كبيرة ، فإنه يمكن التغلب على هذه المشكلة جزئياً ، بتركيب بلف فى خط ماسورة السحب قبل جهاز التنظيف .

(ز) لا يستعمل الضاغط الجديد الذى يركب فى دائرة التبريد لإحداث تفريغ بها . ويلزم استعمال طلمبة تفريغ لإحداث هذا التفريغ المطلوب وذلك بعد التأكد من عدم وجود أى تنفيس بالدائرة :

١ – قم بإحداث تفريغ عال بدائرة التبريد (أقل من ٥٠٠ ميكرون) لمدة بضع ساعات ، وتترك الدائرة على هذا الحال بضع ساعات أخرى للتأكد من المحافظة على هذا التفريغ ، ولإجراء ذلك يلزم استعمال طلمبة تفريغ من نوع جيد ، ومقياس دقيق لقياس التفريغ العالى .

٢ – استعمل طلمبة تفريغ أو ضاغط من النوع المفتوح لإحداث تفريغ بدائرة التبريد لا يقل مقداره عن ٢٧ بوصة زئبقية – ثم يقطع هذا التفريغ بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد وتترك بداخلها لمدة ساعة واحدة . ثم يعاد عمل تفريغ بالدائرة . ويكرر إجراء هذه العملية مرتين بعد ذلك لإحداث عملية التفريغ الثلاثى المطلوبة بها .

هذا ولتوضيح فاعلية المرشح – المجفف الذى يركب فى خط ماسورة السحب فى تنظيف دائرة التبريد ، وضع مقـــدار ٢٦ أوقيـــة من الزيت الملوث فى دائرة تبريد تعمل وتشتمل على ضاغط تبريد قوته ١٠ أحصنة . وكما هو موضح بالرسم رقم (٦ – ١٧) فإن الزجاجة رقم (١) تشتمل على عينة من الزيت أخذت من الدائرة



رسم رقم (٦ – ١٧) - يوضح هذا الرسم فاعلية المرشح - المجفف الذى يركب فى خط ماسورة السحب فى تنظيف دائرة التبريد .

قبل إجراء الاختبار ، والزجاجة رقم (٢) تشتمل على عينة من الزيت الملوث الذى أدخلت بدائرة التبريد والتى تركت لتعمل داخل الدائرة لمدة ٢٤ ساعة بدون أن يركب فى خط ماسورة السحب مرشح مجفف . وبعد ذلك تم تركيب مرشح – مجفف بخط ماسورة السحب ، وفى هذا الوقت أخذت من الدائرة عينة من الزيت من الضاغط يظهر شكلها فى الزجاجة رقم (٣) . هذا والعينة الظاهرة فى الزجاجة رقم (٤) أخذت من صندوق مرفق الضاغط بعد تركيب المرشح – المجفف بساعة واحدة ، أما العينة الظاهرة فى الزجاجة رقم (٥) فأخذت من صندوق مرفق الضاغط بعد مضى ٧٢ ساعة من تركيب المرشح – المجفف ، ومنها يظهر أن الزيت قد أصبح نظيفاً تماماً حتى إن لونه وشكله أصبح معادلا للزيت الجديد الأصلى الذى كان موجوداً بالدائرة أول الأمر .