الباب الخامس
الصيانة الوقائية واكتشاف الأعطال

٥-١ الصيانة الوقائية :

عادة لا ننتظر حدوث المشاكل في الأنظمة النيوماتيكية للبدء في عمل الإصلاحات والصيانات اللازمة ، ولكن هناك برنامج صيانة وقائي يقوم على تنفيذه فريق الصيانة لأي مصنع أو معدة نيوماتيكية . وتقوم الصيانة الوقائية بالتقليل من أوقات التوقف الجبري وكذلك تمنع حدوث التسربات الهوائية والتي تضيع الكثير من الأموال هباء . وعادة يفضل تخصيص بعض الأشخاص المدربين على صيانة الأجهزة النيوماتيكية لهذا الغرض ويجب تحميل هؤلاء الأشخاص بمسئولية الصيانة وإلا سيؤدي ذلك إلى انهيار النظام بأكمله .

وهناك قائمة اختبارات زمنية متبعة لعمل الصيانة الوقائية ويستعان عادة بتعليمات الشركات المصنعة لإجراء الصيانة اللازمة .

ويمكن تقسيم الأعمال المتبعة في الصيانة الدورية إلى :

أ ـ الصيانة اليومية ويندرج تحتها الأعمال الآتية :

١ ـ تصريف المتكاثف من المرشحات وفواصل الماء .

٢ ـ اختبار مستوى الزيت في المزيتة فيجب أن يكون مستوى الزيت بين المستوى الأدنى والمستوى الأعلى مع استخدام نفس الزيت عند إعادة الملء .

٣ ـ تزييت نقاط التزييت في الأجهزة المستخدمة مستخدماً نفس الزيت

المنصوص عليه في تعليمات الشركة المصنعة .

٤ ـ أعمال أخرى منصوص عليها في تعليمات الشركات المصنعة .

ب ـ الصيانة الأسبوعية ويندرج تحتها الأعمال الآتية :

١ ـ نظافة وفحص عناصر تشغيل الصمامات مثل البكرات وأذرع التشغيل .. إلخ واستبدال التالف منها .

٢ ـ فحص جميع الخطوط الهوائية واستبدال التالف منها .

٣ ـ فحص جميع الأدوات المستخدمة في الخطوط الهوائية وإحكام رباط الأدوات المفكوكة .

٤ ـ اختبار أجهزة قياس الضغط الموجودة في وحدة الخدمة .

٥ ـ اختبار وظيفة المزيتات بالتأكد من سقوط 5 نقاط زيت في الدقيقة مع ضبط هذه القيمة بمسمار الضبط .

٦ ـ أعمال أخرى منصوص عليها في تعليمات الشركات المصنعة .

جـ ـ الصيانة الشهرية ويندرج تحتها الأعمال الآتية :

١ ـ فحص التسربات في جميع اللواكير ذات المسامير ، وإصلاح واستبدال التالف منها .

٢ ـ فحص التسربات في الصمامات الاتجاهية خصوصاً في الوضع الابتدائي.

٣ ـ تنظيف المرشحات وغسل قلب هذه المرشحات بالكيروسين ونفخه بالهواء المضغوط في عكس اتجاه تدفق الهواء فيه .

٤ ـ فحص وصلات الأسطوانات مع إحكام رباطها وتغيير وسائل منع

التسريب إذا لزم الأمر .

٥ ـ فحص الصمامات ذات العوامة (صمامات التصريف الأوتوماتيكية) Automatic Drains للوصول للأداء الطبيعي بدون تسريب للهواء المضغوط .

٦ ـ أعمال أخرى منصوص عليها في تعليمات الشركات المصنعة .

د ـ الصيانة النصف سنوية ويندرج تحتها الأعمال الآتية :

١ ـ فحص مكابس الأسطوانات ووسائل منع التسريب لها مع تغيير التالف عند الضرورة .

٢ ـ فحص كواتم الصوت واستبدال التالف منها (المكتوم تماماً) .

٣ ـ أعمال أخرى منصوص عليها في تعليمات الشركات المصنعة .

٥-١-١ صيانة ضواغط الهواء ومرفقاتها :

يجب عمل صيانة لضواغط الهواء الخاصة بالنظام النيوماتيكي تبعاً للأعمال المنصوص عليها في تعليمات الشركات المصنعة ، حيث تتغير هذه الأعمال من شركة لأخرى ، ومن ضاغط لآخر . وفي الجدول ٥-١ نقاط الصيانة في الضواغط الترددية .

الجدول ٥ - ١

العنصر	الفترة الزمنية	الصيانة المتبعة
ـ مرشح هواء المدخل ـ نظام التبريد	ـ كل أسبوعين ـ باستمرار ـ عند الضرورة	ـ التنظيف . ـ قياس درجة حرارة الماء الداخل والخارج . ـ نظافة مداخل الماء في أنظمة التبريد بالماء .

تابع الجدول ٥ – ١

الفترة الزمنية	الفترة الزمنية	الصيانة المتبعة
– الزيت	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	– فحص مستوى الزيت . – تغييرالزيت .
– كراسى المحور	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	– فحص التآكل والضبط والاستبدال عند الضرورة
– صمام التصريف	– شهرياً	– فحص صمام تصريف المبرد البيني .
– صمامات الأمان	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	– الفحص والنظافة .
– شنابر المكابس	– سنوياً	– الفحص والاستبدال إن لزم الأمر .

وفي الجدول ٥ ـ ٢ فترات تغيير الزيت للأنواع المختلفة للضواغط الترددية :

الجدول ٥ – ٢

نوع الضاغط	ظروف التشغيل	فترات التغيير
ثابت	التشغيل لأول مرة	بعد مائة ساعة .
	بيئة نظيفة	ست شهور أو ألفى ساعة تشغيل
	بيئة قذرة	ثلاث شهور أو ألف ساعة تشغيل .
محمول	التشغيل لأول مرة	بعد خمسين ساعة .
	بيئة متوسطة النظافة	شهر واحد أو خمسمائة ساعة .
	بيئة قذرة	أسبوعان أو 250 ساعة .
	بيئة قذرة جداً	أسبوع واحد أو 100 ساعة .

وفى الجدول ٥ ـ ٣ نقاط الصيانه للضواغط الدوراة .

الجدول ٥ ـ ٣

العنصر	الفترة الزمنية	الصيانة المتبعة
ـ المحرك الكهربى	ـ عند الضرورة .	ـ تنظيف وفحص تآكل كراسى المحور والخلوصات .
ـ الوصلة الميكانيكية	ـ عند الضرورة .	ـ تنظيف وفحص الوصلة والاستبدال إذا لزم الأمر .
ـ الغلاف الخارجى	ـ عند الضرورة .	فكه وفحص الصدأ والتآكل .

تابع الجدول ٥ ـ ٣

العنصر	الفترة الزمنية	الصيانة المتبعة
ـ موانع تسريب العمود	ـ عند الضرورة .	ـ فحص سلامة موانع التسريب بمراقبة التسريب .
ـ الحاكم	ـ عند الضرورة .	ـ التنظيف وفحص التآكل والضبط وتغيير الأجزاء المتآكلة .
ـ أجهزة القياس	ـ عند الضرورة .	ـ اختبار هذه الأجهزة والتأكد من صحة قراءتها والتغيير عند الضرورة

٥ ـ ١ ـ ٢ صيانة وحدات الخدمة وصمامات التصريف والخطوط الهوائية .

هناك فترات زمنية مجدولة لفحص صمامات التصريف ومصايد الرطوبة وفواصل الماء يتم تحديدها بناء على توصيات الشركات المصنعة . ويجب أن تأخذ مرشحات وفواصل الماء فى وحدات الخدمة رعاية خاصة ، حيث إن مستوى الماء يكون مرئيا داخل زجاجة المرشح ويجب عمل نظافة دورية للمرشحات وفواصل الماء بغض النظر عن نوعية التصريف يدوية كانت أو أوتوماتيكية .

وتعتمد هذه الفترة الزمنية على قذارة النظام فهناك بعض المرشحات يمكن تنظيف حشوها بسهولة بواسطة الهواء المضغوط ، وهناك أنواع أخرى تحتاج لطرق خاصة تعرف من توصيات الشركات المصنعة .

ويجب تغيير حشو المرشح الذى يتلف عند التنظيف بآخر جديد . وتعتبر المرشحات المسدودة هى العامل الرئيسى لانخفاض الضغط عند الماكينات ، وأيضاً فإن تسريب الهواء عند الوصلات المرنة هو السبب الآخر لانخفاض الضغط ويؤدى انخفاض الضغط إلى تغير أداء الآلة . وعند حدوث تسريب فى النظام يجب اختبار أدوات التوصيل وتشديد رباطها ، وبعد ذلك تختبر الخطوط المرنة (الخراطيم) ويجب ألا يزيد انخفاض الضغط عن خزان الضغط عند وحدة الخدمة للآلة عن (0.35 bar 0.2 %) ، وفى بعض التركيبات ينصح بألا تزيد عن 10% ضغط من ضواغط التشغيل .

كما أن الانخفاض الشديد فى الضغط يؤدى ليس فقط لتغيير أداء الآلة ، بل أيضاً يؤدى لفقد كثير من الأموال إذا كان نتيجة للتسريب .

ويحدث عادة التسريب عند صمامات التصريف حيث تفتح هذه الصمامات نتيجة لتجمع بعض القاذورات بداخلها .

ويجب أيضاً أن تأخذ المزيتات رعاية خاصة بصفة دورية لضمان استمرارية تزييت الهواء ، ويجب اختبار معدل حقن الزيت فى الهواء المضغوط (يجب أن تكون خمس نقاط فى الدقيقة) والتأكد من أن مستوى الزيت أعلى من المستوى الأدنى وأقل من المستوى الأعلى فى إناء المزيتة ، وعادة تستخدم زيوت خفيفة فى المزيتات لها لزوجة تتراوح ما بين (9: 11 mm^2/s (cst) (سنتى ستوك) وذلك عند درجة حرارة 40 درجة مئوية .

وفيما يلى بعض هذه الزيوت :

1- Festo special oil .

2 - Avid Avilub Rsl 10 .

3 - Esso Spinesso 10 .

4 - Shell Tellus OL c10 .

5 - Mobil DTE 21 .

6 - Blaser Blasol 154 .

أما الخطوط الهوائية فهناك بعض الظواهر التى تدل على مشكلة ما فيها مثل :

١ ـ ارتخاء المواسير الهوائية بفعل الثقل لحاجتها لتثبيت مناسب باستخدام قفيزين للتثبيت . والجدول ٥ ـ ٤ يبين المسافة القصوى بين كل قفيزين متتاليين عند التمديد الرأسى والتمديد الأفقى لمواسير الصلب .

الجدول ٥ ـ ٤

القطر الداخلى للماسورة mm	أقصى مسافة بينية عند التمديد الرأسى m	أقصى مسافة بينية عند التمديد الأفقى m .
8	1.25	1.0
10	1.25	1.0
15	1.75	1.25
20	2.50	1.75
25	2.70	1.75
32	3.00	2.50
40	3.00	2.50
50	3.00	2.75
65	3.50	3.00
100	3.50	3.00
150	4.25	3.50
200	4.50	4.25
300	5.48	4.87
أكبر من 300	5.48	4.87

٢ ـ ارتجاج عند انحناءات المواسير نتيجة لعدم التثبيت الجيد ، وينتج هذا الارتجاج من قفزات الضغط أثناء تشغيل الصمامات الاتجاهية .

٣ ـ تشويه المواسير نتيجة لحركة التمدد والانكماش والتى يجب معادلتها بواسطة وصلات التمدد .

ويجب عمل اختبار تسرب الهواء المضغوط مرة على الأقل كل سنة ويتم اختيار التسرب على النحو التالى :

أ ـ أدر الضاغط يدوياً مع فصل جميع الأحمال وصولاً لضغط التشغيل (p1) حينئذ افصل الضاغط .

ب ـ انتظر حتى ينخفض الضغط نتيجة للتسربات إلى p2 وسجل الزمن المنقضى وليكن (tsec) .

ج ـ أعد تشغيل الضاغط وصولاً لضغط P1 ثم سجل الزمن المنقضى وليكن (Tsec) حينئذ افصل الضاغط .

د ـ كرر عملية تشغيل الضاغط وإيقافه أربع مرات على الأقل ، ثم احسب متوسط زمن إيقاف الضاغط t ، وكذلك متوسط زمن تشغيل الضاغط T .

هـ ـ استخدم العلاقة التالية : لتعيين النسبة المئوية للتسرب .

$$VL\ \% = \frac{T}{T + t} \times 100$$

ويفضل أن يكون هذا الاختبار فى الليل ، فإذا كان التسرب أكبر من 10% فإنه يجب البحث عن مكان التسرب ومعالجته ، بأسرع ما يمكن ،ويتم ذلك بدهان جميع اللواكير والوصلات المختلفة بماء الصابون .

٥ ـ ١ ـ ٣ صيانة الأسطوانات الهوائية وصمامات التحكم :

ينصح باستخدام وحدة خدمة لكل معدة نيوماتيكية لأن الهواء الجاف والنظيف يحافظ على العناصر الهوائية بدون تلف لفترة طويلة ، ويقلل من أعمال الصيانة اللازمة وعادة ينصح بتوفير قطع غيار للأجزاء القابلة للتآكل والتى يمكن معرفتها من رسومات قطع الغيار الخاصة بالعناصر الهوائية (أسطوانات هوائية وصمامات تحكم) وذلك من كتالوجات الشركات المصنعة حيث يرفق مع هذه الرسومات جداول بالأجزاء المكونة لهذه العناصر موضحاً فيها الأجزاء القابلة للتآكل .

وهناك عامل هام لتلف الأسطوانات الهوائية وهو طريقة التثبيت الغير صحيحة والذى يؤدى إلى حدوث قوى عرضية تؤدى للتآكل السريع للأجزاء الداخلية للأسطوانات مما يؤدى لتغيير الأسطوانة كلياً .

لذلك يجب التأكد من استقامة محور الأسطوانة مع محور الحمل . ويجب من حين لآخر فحص اللواكير المستخدمة عند مداخل الهواء المضغوط فى الأسطوانات ، حيث يحدث أحياناً تسرب هواء عند هذه النقاط مما يؤدى لحدوث خلل فى أداء الأسطوانة بالإضافة إلى أنه يؤدى إلى إضاعة الأموال .

ومن أهم أسباب تلف الصمامات وصول أتربة بداخلها مما يؤدى لحدوث تسربات داخلية داخل الصمامات نتيجة لإعاقة حركة العنصر المنزلق فى الصمامات المنزلقة أو انحشار العنصر القفاز فى الصمامات القفازة .

وعندملاحظة خروج هواء باستمرار من أحد مخارج العادم لأحد الصمامات يجب تحديد سبب هذا التسريب أهو من الصمام نفسه أو من الأسطوانة ويتم ذلك بالطريقة التالية : يفصل خط العادم الواصل بين الأسطوانة والصمام من

جهة الصمام ، فإذا استمر تسرب الهواء من فتحة العادم للصمام دل على أن وسائل منع التسريب للصمام تالفة ، أو يوجد قاذورات داخل الصمام . أما إذا انقطع تسرب الهواء من فتحة العادم للصمام دل على أن وسائل منع التسريب لمكبس الأسطوانة تالفة وتحتاج لتغيير .

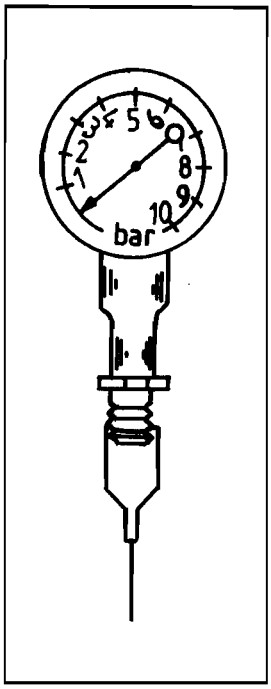
٥ ـ ٢ اكتشاف الأعطال :

إن اكتشاف الأعطال فى الأنظمة النيوماتيكية الصغيرة يمكن بسهولة اكتشافه بفحص كل عنصر على حدة ، أما فى الأنظمة الكبيرة فإن هذه الطريقة تصبح مستحيلة ، ويعتمد اكتشاف الأعطال فى هذه الحالة على الدراسة والخبرة . وأول مبادئ اكتشاف الأعطال هو المعرفة الجيدة لاستخدام أجهزة القياس مثل :

١ ـ جهاز قياس الضغط ذى الإبرة ، وهو جهاز قياس ضغط مزود بإبرة ، ويمكن استخدامه لمعرفة الضغط فى الخراطيم الهوائية مباشرة وذلك بغرزه داخل الخرطوم ،علماً بأن ذلك لايسبب حدوث تسرب فى الضغط بعد رفعه من مكان القياس . والشكل ٥ ـ ١ يعرض مخططاً مبسطاً لجهاز قياس الضغط ذى الإبرة .

٢ ـ مجموعة قياس ضغط الهواء المضغوط ، وهى متاحة فى الأسواق ويمكن بناؤها بواسطة استخدام عداد ضغط ووصلة T ذات وصلات سريعة .

وحتى يمكن اكتشاف الأعطال فى الدائرة الهوائية يجب أولاً فهم الدائرة الهوائية جيداً ، وهذا يعنى أنه إذا لم يكن لديك معرفة بالدوائر الهوائية للمعدة فى الأحوال المعتادة ، فإنه من الصعب عليك تحديد مكان العطل بسهولة وإصلاحه .



الشكل ٥ ـ ١

ثم بعد ذلك يجب تقليل خطوات البحث وذلك بعمل بعض الاختبارات المبدئية التالية :

١ ـ التأكد من وجود ضغط كافٍ عند مخرج وحدة الخدمة .

٢ ـ التأكد من أن جميع صمامات نهايات المشوار فى وضعها الصحيح .

٣ ـ التأكد من عدم وجود تسريب فى أى وصلة مرنة وكذلك عند مخارج التصريف للصمامات الاتجاهية .

٤ ـ التأكد من سلامة تثبيت الأسطوانات الهوائية.

فإذا لم نحصل على نتائج إيجابية من الاختبارات المبدئية يجب البحث عن الأعطال فى كلٍّ من :

١ ـ عناصر الفعل (الأسطوانات والمحركات الهوائية) .

٢ ـ صمامات التحكم الاتجاهية .

٣ ـ صمامات الإشارة والمؤقتات الزمنية والعدادات والموديولات المنطقية .

وسوف نشرح هنا طريقة اكتشاف الأعطال فى تمرين وحدة سك العملات المعدنية فى الفقرة ٤ ـ ١١ ، والدائرة الهوائية موضحة بالشكل ٥ ـ ٢ حيث إن تتابع التشغيل كالآتى :

A+, C+, C-, D+, B+, B-, D-, A-

ولنفرض أن الأسطوانة B لاتتقدم للأمام ، وبدراسة الدائرة الهوائية نجد أن الحركة الأمامية للأسطوانة B تحدث فى المرحلة الخامسة عند وصول إشارة ضغط من صمام نهاية المشوار P ، لذلك يجب التأكد من :

١ ـ وصول إشارة ضغط من صمام نهاية المشوار P لمدخل الموديول المنطقى 6 .

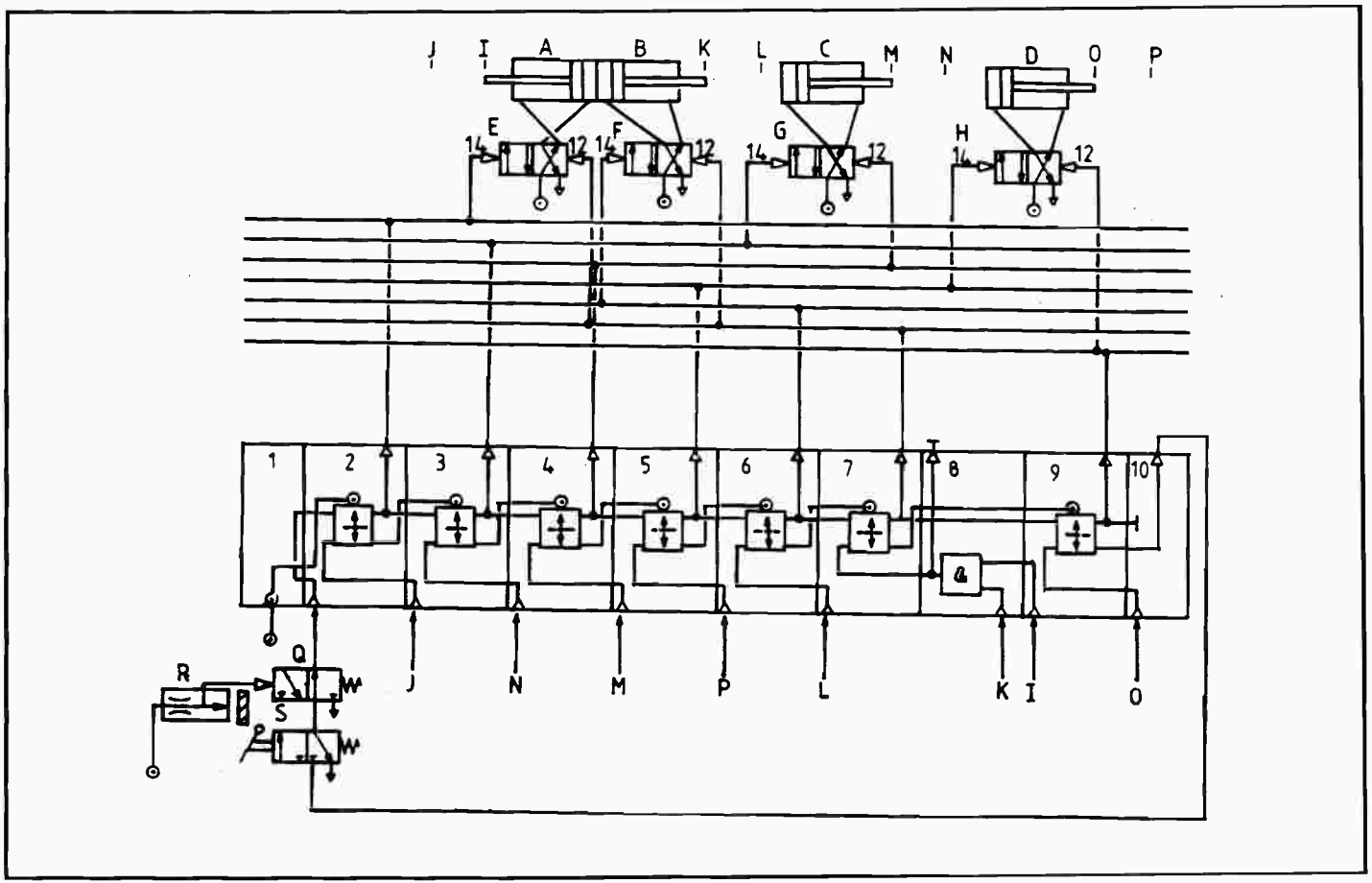
٢ ـ خروج إشارة ضغط من الموديول المنطقى 6 .

٣ ـ وصول إشارة ضغط للمدخل 14 للصمام F .

٤ ـ خروج ضغط من الفتحة 4 للصمام F .

٥ ـ وصول ضغط لفتحة غرفة مكبس الأسطوانة B .

فإذا كانت نتائج هذه الاختبارات سلبية هذا يعنى وجود مشكلة فى الأسطوانة مثل الأسطوانة ملتصقة أو محشورة فى صمام نهاية مشوار العودة 12 ، أو يوجد تسريب شديد نتيجة لتلف وسائل منع تسريب الأسطوانة .



الشكل ٥ ـ ٢

٥ ـ ٢ ـ ١ مشاكل الأسطوانات الهوائية وطرق إصلاحها :

الجدول ٥ ـ ٥ يعرض المشاكل المختلفة للأسطوانات الهوائية وطرق علاجها.

الجدول ٥ ـ ٥

المشكلة	السبب	طريقة الإصلاح
فقدان قوة الدفع	١ ـ تلف وسائل منع تسريب المكبس.	١ ـ غير وسائل منع التسريب .
	٢ ـ صدأ فى القلب الداخلى .	٢ ـ صنفر القلب الداخلى للأسطوانة .
	٣ ـ قاذورات ملتصقة بوسائل منع الترسيب .	٣ ـ استبدل وسائل منع التسريب مع تنظيف الأسطوانة .
	٤ ـ احتكاك زائد .	٤ ، ٥ ـ افحص بعناية محاور عمود دفع الأسطوانة وركائز التثبيت .
	٥ ـ ضغط منخفض .	اختبر ضغط الهواء عند مدخل الأسطوانة .
تسريب قبل العمود	٦ ـ وسائل منع التسريب للعمود تالفة .	٦ ـ استبدل وسائل منع التسريب للعمود ، وإذا كانت على هيئة (مجموعات حلقات ٧) موضوعة داخل جلاند قابل للضبط فى هذه الحالة يشدد على صامولة رباط الجلاند.
فقدان الخمد	٧ ـ انسداد صمام الخمد.	٧ ـ إخراج الصمام وتنظيفه .
	٨ ـ تلف وسائل إحكام الخمد.	٨ ـ استبدل وسائل إحكام الخمد.

٥ ـ ٢ ـ ٢ مشاكل الخطوط الهوائية وطرق علاجها

الجدول ٥ – ٦ يعرض المشاكل المختلفة للخطوط الهوائية وطرق علاجها .

الجدول ٥ – ٦

نوع الخط الهوائى	المشكلة	الإجراء المتبع
خطوط صلبة	اهتزاز المواسير	ـ استخدام وسائل التثبيت المناسبة لمنع الاهتزاز .
	تسريب	ـ تشديد رباط الأدوات المفكوكة واستبدال الأدوات التالفة .
	ماء بالخطوط	فحص صمامات تصريف الماء الموجودة على الخط . ـ التأكد من وجود ميل فى خطوط الهواء الرئيسة (1:2%) عن المستوى الأفقى عند الخزان فى اتجاه سريان الهواء . ـ التأكد من تصريف الماء المتكاثف فى الخزان بواسطة محبس تصريف ماء الخزان ـ التأكد من أن مآخذ الهواء المضغوط للأحمال يتم من خلال كوع نصف قطره خمس مرات من قطر المواسير بالطريقة الموضحة بالشكل ١ ـ ٦ .
خطوط مرنة	ـ تسريب	ـ فحص التآكل عند الوصلات . ـ استخدام خراطيم ذات أغلفة قوية فى ظروف التشغيل الصعبة . ـ استبدال الخراطيم التالفة .
	ـ انخفاض كبير فى الضغط	ـ فحص السطح الداخلى للخراطيم . ـ التأكد من أن حجم الخراطيم مناسب ـ التأكد من عدم وجود تسريب.

٥-٢-٣ المشاكل والأسباب المحتملة في الضواغط الترددية .

الجداول (٥-٧)، (٥-٨) ، (٥-٩) تعرض المشاكل المحتملة في الضواغط الترددية وأسبابها المحتملة .

الجدول (٥-٧)

المشكلة / الأسباب	ضوضاء عالية ونخبط وطقطقة	درجة حرارة الهواء الخارج من أكبر من المعتاد	رواسب كربونية غير طبيعية	دورة التشغيل طويلة	تآكل المكابس والشنابر والأسطوانات	تآكل عمود المكبس أو موانع التسريب	ارتفاع درجة حرارة المحرك
متطلبات النظام أكبر من الطبيعي				●			
ضغط الهواء الخارج أكبر من الطبيعي	●	●	●				●
صمام عدم التحميل عند البدء يحتاج لضبط		●					●
خط المدخل حجمه أصغر من اللازم		●					●
مرشح المدخل مسدود		●		●			●
الصمامات متآكلة أو مكسورة	●	●	●	●			●
التسريب في النظام زائد				●			
انزلاق سيور الضاغط	●						
السرعة عالية جداً		●	●				●
البكرات والحدافة مفكوكة	●						
فك مسامير ركائز التثبيت	●						
كراسي المحور تحتاج لضبط أو تغيير	●						
مستوى الزيت أعلى من اللازم	●	●	●				

تابع الجدول ٥ ـ ٧

الأسباب / المشكلة	ضوضاء عالية وخبط وطقطقة	درجة حرارة الهواء الخارج أكبر من المعتاد	رواسب كربونية غير طبيعية	دورة التشغيل طويلة	تآكل المكابس والشنابر والأسطوانات	تآكل عمود المكبس أو موانع التسرب	ارتفاع درجة حرارة المحرك
التزييت غير كافٍ	●	●			●	●	●
لزوجة الزيت غير صحيحة	●		●		●	●	●
اهتزاز المبرد البيني	●						
درجة الحرارة المحيطة عالية		●	●				●
التبريد غير كافٍ		●	●				●
انسداد مسار تدفق الهواء للمروحة		●	●				
اتجاه الدوران خطأ		●	●				
مستوى الزيت منخفض					●		
صمامات الضغط تالفة		●					
قمصان التبريد للأسطوانات قذرة		●	●				
وقت التوقف غير كافٍ		●	●				
ماء التبريد غير كافٍ		●					
السيور مشدودة أكثر من اللازم							●
درجة حرارة الماء الداخل عالية		●	●				
مرشح الزيت مسدود			●		●	●	
المحرك صغير أو الجهد منخفض							●
عدد مرات البدء كبيرة							●
خط الضغط مخنوق		●					●

الجدول (٥-٨)

الأسباب / المشكلة	خروج الضاغط أقل من الطبيعي	ضغط الخروج أقل من الطبيعي	ضغط الخزان أقل من الطبيعي	يوجد تنفيس في صمام الأمان للخزان	ارتفاع درجة حرارة أجزاء الضاغط	ماء التبريد الخارج حرارته مرتفعة	تآكل صمامات الضاغط
متطلبات النظام أكبر من الطبيعي	●	●					
ضغط الهواء الخارج أكبر من الطبيعي	●			●	●	●	
التسريب زائد في النظام	●	●					
خنق خط الدخول للضاغط أو صغر الحجم	●	●			●		
انسداد مرشح السحب	●	●			●		
الصمامات متآكلة أو مكسورة	●	●			●		
صمام عدم التحميل عند البدء يحتاج لضبط	●	●	●	●	●		
يوجد تسريب عند صمام الأمان	●	●					
انزلاق سيور الضاغط	●	●					
السرعة أقل من الطبيعي	●	●					
عداد الضغط تالف		●	●				
صمام الأمان تالف				●			
تسريب عند الجوان	●	●			●		
كمية ماء التبريد غير كافية	●				●	●	
درجة حرارة الماء الداخل عالية	●				●	●	
قمصان التبريد أو المبرد البيني قذرة					●	●	
ضغط المبرد البيني عالٍ						●	

تابع الجدول ٥ – ٨

الأسباب / المشكلة	خروج الضاغط أقل من الطبيعي	ضغط الخروج أقل من الطبيعي	ضغط الخزان أقل من الطبيعي	يوجد تنفيس فى صمام الأمان للخزان	ارتفاع درجة حرارة أجزاء الضاغط	ماء التبريد الخارج حرارته مرتفعة	تآكل صمامات الضاغط
السرعة عالية جداً					●	●	
كراسى المحور تحتاج لضبط أو تغيير					●		
التزييت غير مناسب					●		●
لزوجة الزيت غير كافية					●		●
درجة الحرارة المحيطة عالية					●		
التهوية غير كافية					●		
انسداد مدخل الهواء للمراوح					●		
اتجاه الدوران خاطئ					●		
مستوى الزيت منخفض					●		
فترة الراحة غير كافية					●		
السيور مشدودة أكثر من اللازم					●		
مرشح الدخول تالف							●
مستوى الزيت عالٍ جداً					●		

الجدول (٥-٩)

المشكلة / الأسباب	اهتزاز زائد للضاغط	خروج زيت مع الهواء المضغوط بدرجة كبيرة	تجمع الماء في غرفة عمود المرفق	انخفاض ضغط زيت عمود المرفق	مرات البدء كثيرة	الضاغط يفشل في البدء بدون حمل	الضاغط يفشل عند البدء
يوجد اختناق في خط السحب أو حجم صغير عن اللازم أو طويل عن اللازم		●					
مرشح السحب مسدود		●					
صمام البدء بدون حمل تالف	●				●	●	●
صمام البدء بدون حمل يحتاج لضبط					●		●
ضغط الخروج أكبرمن المعدل الطبيعي	●						
عداد الضغط تالف				●			
المبرد البيني يصرف أكثر من اللازم			●				
السرعة عالية جداً	●						●
البكرة والحدافة مفكوكة	●						
مسامير ركائز التثبيت مفكوكة	●						
خطوط الهواء تحتاج لتثبيت	●						
مستوى الزيت أعلى من اللازم		●					
لزوجة الزيت غير صحيحة		●		●			
اتجاه الدوران خاطئ							●
مستوى الزيت أقل من اللازم				●			
السيور مشدودة أكثر من اللازم							●

تابع : الجدول ٥ ـ ٩

الأسباب / المشكلة	اهتزاز زائد للضاغط	خروج زيت مع الهواء المضغوط بدرجة كبيرة	تجمع الماء في غرفة عمود المرفق	انخفاض ضغط زيت عمود المرفق	مرات البدء كثيرة	الضاغط يفشل في البدء بدون حمل	الضاغط يفشل عند البدء
نوعية الزيت غير صحيحة		●					
ضغط زيت عمود المرفق عالٍ عن الطبيعي		●					
فترة الدوران بدون حمل طويلة		●					
صمام الأمان تالف				●			
تسرب في خطوط الزيت				●			
انسداد مصفاة الزيت				●			
الخزان صغير عن اللازم					●		
صمام البدء بدون حمل به قاذورات						●	
المحرك الكهربي صغير							●
الجهد الكهربي منخفض عن المطلوب							●
متمم زيادة الحمل للمحرك فاصل							●
المصهرات الكهربية محترقة							●
التوصيل الكهربي غير صحيح							●
متمم انخفاض ضغط الزيت فاصل							●
كراسى المحور تحتاج لضبط أو تغيير				●			