الفصل الرابع

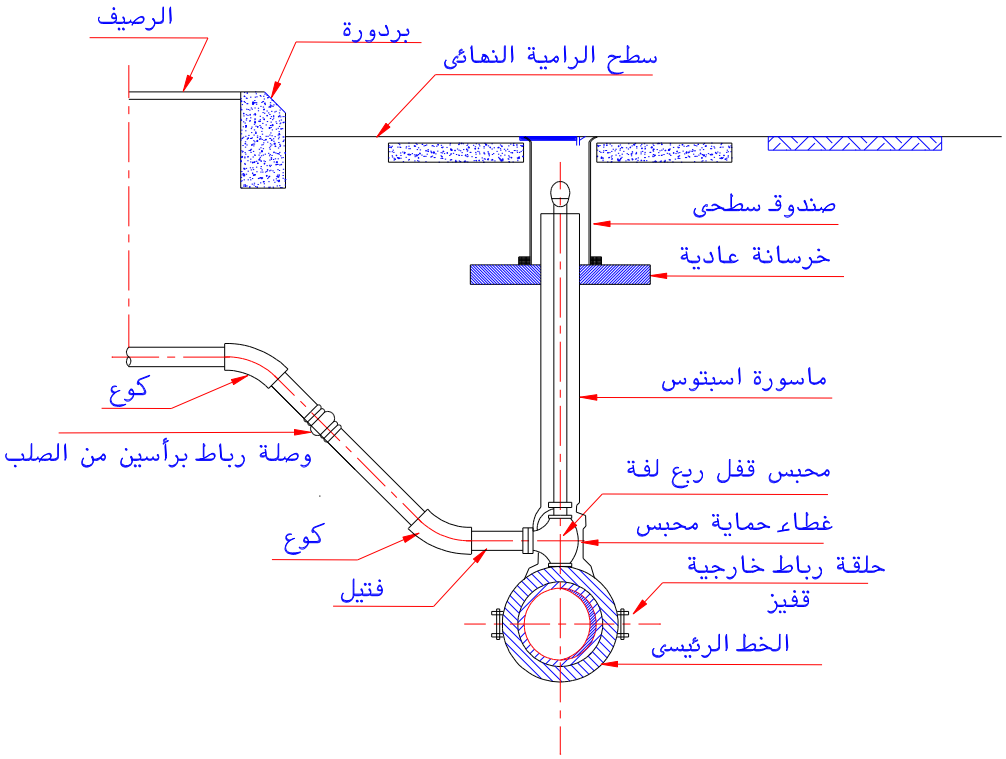
الصيانة الدورية للصمامات

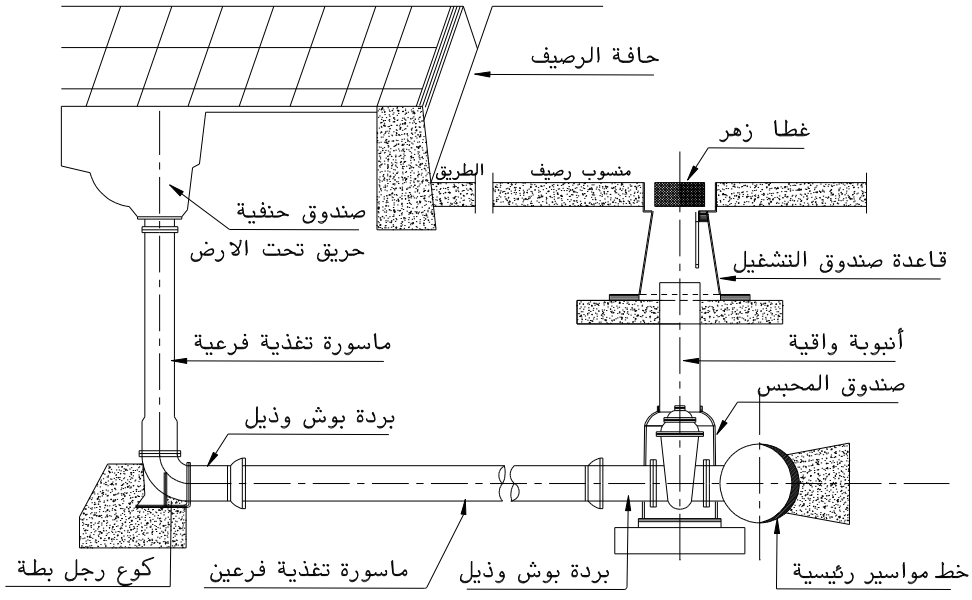
مقدمة

تمثل الصمامات جزءاً هاماً ورئيسياً فى المحطات والشبكات على حدٍ سواء، ونظراً لأهمية الصمامات فى تشغيل وصيانة الشبكات، فإنه يلزم اتخاذ إجراءات الصيانة الوقائية اللازمة بصفة دورية لها، فلا نتخيل إمكانية صيانة أو إصلاح طلمبة إذا كان صمام المص أو الطرد الخاص بها غير محكم الغلق ويتم تسريب المياه من أحدهما أو من كلا الصمامين، كذلك الحال لا يمكن إصلاح كسر بخط المياه إلا إذا تم عزل هذا الجزء تماماً عن الشبكة. لذلك فإن عملية الصيانة تمثل دوراً هاماً وحيوياً لمرافق المياه وتتمثل إجراءات الصيانة فيما يلى:

1. كشف صناديق التشغيل وأغطية غرف الصمامات وتعليتها لتكون فى مستوى سطح أسفلت الشارع
2. تنظيف هذه الغرف والصناديق من الأتربة والمخلفات.
3. الكشف على صناديق التروس وكراسى التحميل (رولمان بلى) للصمامات الكبيرة وتشحيمها.
4. تجربة قفل وفتح الصمامات بصفة دورية للتأكد من سلامتها.
5. الكشف على حشو الجلندات للصمامات واستبداله إذا لزم الأمر.

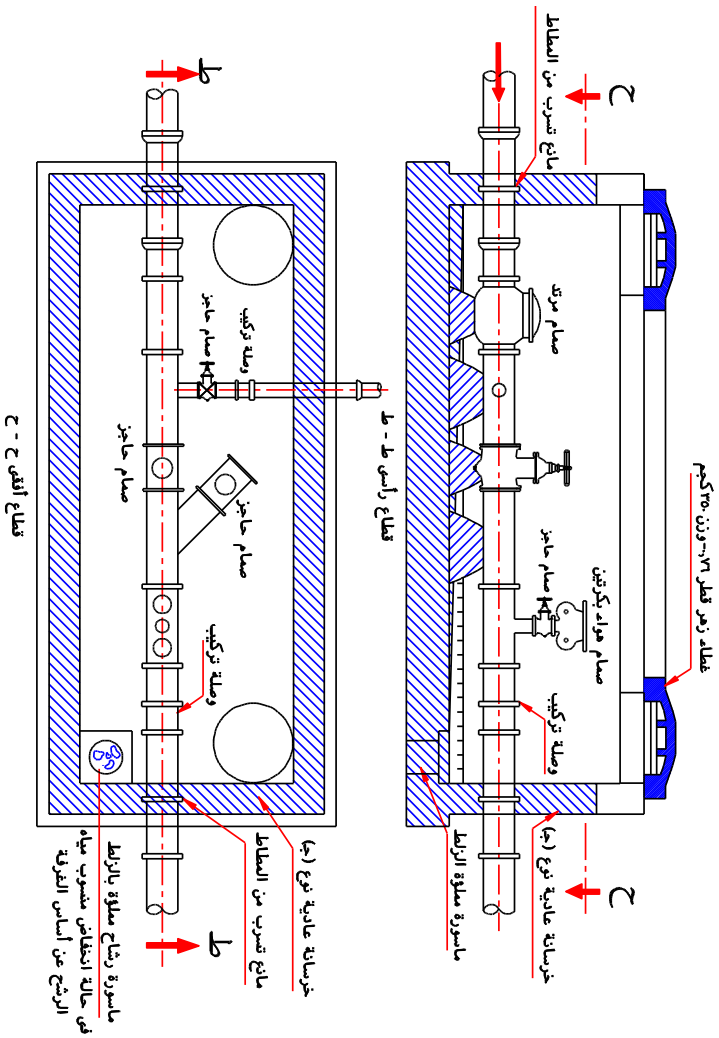
ويعرض الشكل رقم (4-1) صناديق التشغيل، بينما يعرض الشكل رقم (4-2) غرف الصمامات.


الرصيف
بردورة
سطح الرامية النهائى
صندوق سطحى
خرسانة عادية
ماسورة اسبتوس
كوع
وصلة رباط برأسين من الصلب
محبس قفل ربع لفة
غطاء حماية محبس
كوع
حلقة رباط خارجية
فتيل
قفيز
الخط الرئيسى


حافة الرصيف
غطا زهر
الطريق
منسوب رصيف
صندوق حنفية
حريق تحت الارض
قاعدة صندوق التشغيل
ماسورة تغذية فرعية
أنبوبة واقية
صندوق المحبس
بردة بوش وذيل
كوع رجل بطة
ماسورة تغذية فرعين
بردة بوش وذيل
خط مواسير رئيسية

شكل رقم (4-1)

صنـاديق التشغيل



شكل رقم (4-2)
غرفـة الصمامات

الإصلاح والتجديد أكثر أنواع الصمامات التى تتعرض للتلف هى تلك التى بها أجزاء متحركة تحتك ببعضها حيث تتآكل هذه الأجزاء نتيجة الاحتكاك وفى حالة احتياج أحد الصمامات لأى نوع من الإصلاح فإنه يتم ذلك بإحدى الطريقتين:

- إما فك الصمام بالكامل ونقله إلى ورشة الصيانة مع تركيب صمام بدلاً منه يكون جاهزاً قبل الفك.
- فك النصف العلوى فقط من الصمام واستبدال الفتيل والجشمة والرغيف وإعادة تجميع الصمام ثم إرسال الأجزاء التى تم فكها إلى الورشة لإصلاحها أو تصنيع بدلاً منها لتبقى بصفة احتياطية لاستخدامها عند اللزوم.

الطريقة الأولى فيها كثير من الصعوبة لأنها تستغرق وقتا أطول كما أن هذه الصعوبة تزداد عند عدم وجود وصلات فك وتركيب مركبة بجوار الصمام. وبالنسبة للطريقة الثانية فان الصعوبة تتمثل فى ضرورة وجود نفس نوعية الصمام المركب بحيث يمكن استبدال نصفه العلوى.

نزح الميـاه لا تتم عملية الصيانة والإصلاح بكفاءة فى ظل وجود المياه بغرفة الصمامات

المتسربة داخل غرفة الصمامات

ويلزم المحافظة على وجود غرفة الصمامات نظيفة وخالية من أية مياه لتمكين العاملين بالمحطة من النزول إلى الغرفة والعمل بحرية وكفاءة.

ويتم ذلك عن طريق تركيب وحدة نزح – غالباً ما تكون طلمبة غاطسة – تتناسب قدرتها مع حجم غرفة الصمامات، وهى فى معظم الأحيان لا يتعدى تصرفها 5 ل/ث عند رفع قدرة 10 متر تقريباً (قدرة الطلمبة لا تزيد عن 1 كيلووات). ويركب بغرفة الصمامات وحدتان صغيرتان من هذا النوع على أحد جوانب الغرفة حيث ينشأ لها جزء منخفض تتجمع فيه المياه لإمكان سحبها، ويفضل أن تعمل هذه الوحدة بواسطة عوامة أوتوماتيكية بعد نزح المياه بالغرفة، ويمكن تركيب وحدة واحدة بغرفة الصمامات على أن تكون الثانية احتياطية لها لدى العاملين بوحدة الصيانة. كما يجب أن توافر وحدة غاطسة ديزل متنقلة لإمكان تشغيلها لنزح المياه من أى غرفة صمامات بالطريق حيث لا يتوافر مصدر للكهرباء.

خطوات إجراء الاصلاح للصمامات

تتبع الخطوات التالية لإجراء عمليات الإصلاح والصيانة للصمامات:

1. يتم إجراء إصلاح أى صمام باتباع الخطوات الآتية فى موقع التركيب:
   - تجهيز صمام مماثل لتركيبه مكان الصمام المراد إصلاحه لتقليل فترة قفل الخط وقطع المياه عن المستهلكين.
   - عزل جزء الخط المركب به الصمام المراد إصلاحه.
   - فك مسامير وصلة الفك والتركيب لإيجاد خلوص لتحريك الصمام.
   - فك مسامير الصمام وإخراجه من الغرفة.
   - رفع الصمام وتركيب الصمام المماثل له والصالح للاستخدام
   - نقل الصمام المعيب إلى ورشة الإصلاح.

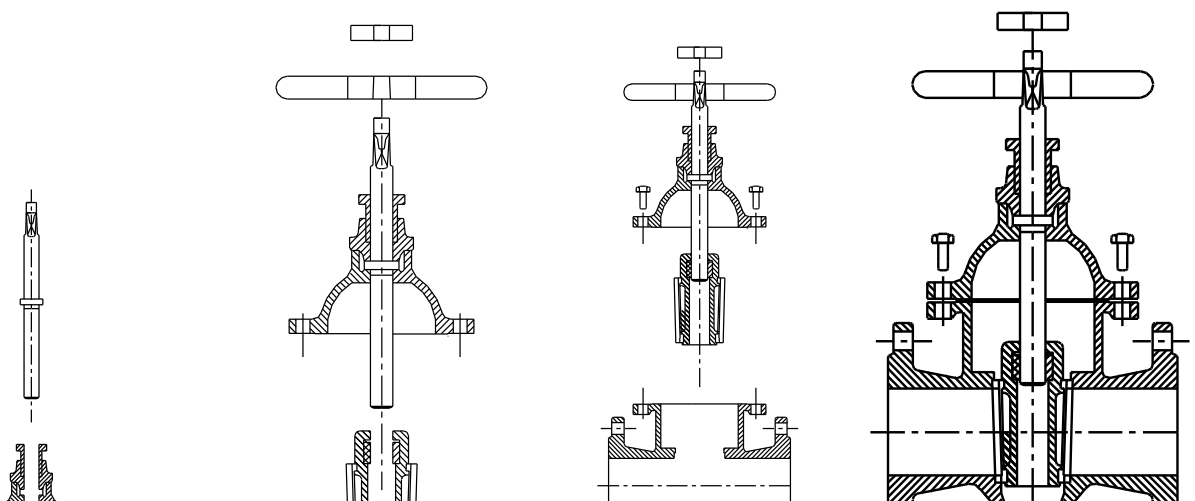
2. فى حالة ما إذا كان الإصلاح يتطلب استبدال أجزاء من الصمام فقط يتم اتباع الآتى:
   - عزل جزء الخط المركب عليه الصمام.
   - فك مسامير النصف العلوى من الصمام.

- إخراج النصف العلوى مع الرغيف والفتيل والجشمة.
- استبدال الفتيل والجشمة وكذلك الرولمان بلى إذا لزم الأمر مع حشو الجلند.
- يتم تجميع الأجزاء التى تم فكها مرة أخرى فى مكانها ويعاد تشغيل الصمام.

خطوات الإصلاح داخل ورشة الصيانة:

1. فك أجزاء الصمام من بعضها.
2. الكشف على سن الفتيل والجشمة (القلاوظ) للتأكد من سلامته، وفى حالة تآكل سن القلاوظ يتم تصنيع فتيل وجشمة جديدين.
3. الكشف على شنابر الإحكام للرغيف واستبدالها أو تنظيفها من نقط التآكل.
4. الكشف على جرايد الإحكام واستبدالها اذا لزم الأمر.
5. غسيل وتشحيم الرولمان بلى أو استبداله اذا لزم الأمر.
6. دهان جسم الصمام من الداخل والخارج وكذا دهان الرغيف ببوية مضادة للاحماض مع مراعاة ألا يكون لها أى تأثير فى الطعم أو الرائحة على المياه.
7. تجميع الصمام.
8. إجراء اختبار الضغط على جسم الصمام وهو مفتوح واختبار الاحكام والرغيف مقفول للتاكد من جودة عملية الإصلاح وصلاحية جسم الصمام للعمل.

ويعرض الشكل رقم (4-3) أجزاء المختلفة للصمام السكينة.



شكل رقم (4-3)
أجزاء المختلفة صمام السكينة

الصيانة الدورية لصمامات السكينة على شبكات المياه

يوجد على شبكات المياه صمامات سكينة بنفس قطر الخط وعلى مسافات تتراوح من 500 إلى 1000 متر والمفترض منها إمكان التحكم فى عملية صيانة وإصلاح الخط عند اللزوم.

وإذا كانت الصمامات بأنواعها المختلفة الموجودة بالمحطة يتم صيانتها دورياً، فإن الصمامات السكينة على خط المياه غالباً ما تقابل بالإهمال والنسيان نظراً لبعدها عن المحطة، ويترتب على ذلك:

- زرجنة الصمام وصعوبة تشغيله عند الحاجة.
- عدم إمكانية إغلاق الصمام بالكامل أو فتحه بالكامل.
- احتمال حدوث اعوجاج بالعمود عند محاولة فتح الصمامات بالقوة عند زرجنتها.
- تلف الجشمة.

لذلك يلزم دورياً المرور على الصمامات على خطوط الشبكة الخاصة بالمحطة وبالمدينة على حد سواء وبالتأكد من سلامتها على أن يشمل برنامج المرور ما

يلى:

- تشغيل الصمام لعدد من اللفات – غلق وفتح – لعدد لفات من 5 إلى 10 لفات لضمان عمل الصمام بسهولة ويسر.
- حشو جلاند الصمام إذا دعت الضرورة.
- التأكد من أن الصمام مفتوح بالكامل.

دورية المرور على الصمامات

يلزم المرور على الصمامات الخاصة بالمحطة وبالمنطقة بواقع مرة كل ستة شهور على الأقل ويجب إعداد برنامج يشمل صيانة وتليين جميع الصمامات وتاريخ المرور عليها مع ترقيم الصمامات لسهولة التعرف عليها. على أن يتم تحديد عدد لفات كل صمام [ليمكن الرجوع إليها والتأكد من تمام فتح الصمام]. ويمكن تسجيل هذه البيانات فى الجدول رقم (4–1).

جدول رقم (4–1)
المتابعة الميدانية للصمامات

م	رقم الصمام	موقع التركيب	قطر الصمام	نوع الصمام	عدد اللفات	تاريخ المرور

وترجع أهمية تحديد عدد اللفات لكل صمام إلى التأكد من أنه مفتوح بالكامل أو

مغلق بالكامل حسب حاجة العمل.

المساوئ الناجمة عن عدم فتح الصمام بالكامل

- نقص كمية المياه المارة بالخط.
- التحميل الزائد على طلمبات المحطة (نظراً لوجود ضغط ناشئ عند غلق الصمام).
- خلق ضغط عكسى على خطوط الشبكة.
- احتمال حدوث كسر بالشبكة بالجزء الذى يزيد فيه الضغط.
- عدم وصول المياه بضغطها التصميمى إلى أطراف الشبكة.

وتوضح الجداول أرقام (4-2)، (4-3)، (4-4)، (4-5)، (4-6) كيفية تحديد الأعطال والأسباب المحتملة وطرق العلاج لكل من الصمامات البوابية، والسكينة، وصمام عدم الرجوع، صمام تنظيم الضغط، صمام الهواء. ويوضح الملحق رقم (1) بعض نماذج لأعمال صيانة الصمامات بأنواعها المختلفة.

جدول رقم (4-2)
تحديد الأعطال للصمامات البوابية وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
التقادم	التآكل المستمر للأجزاء الداخلية أثناء مرور السائل فيه	تغيير الأجزاء الداخلية بأخرى جديدة
تسرب الماء من غطاء الصمام	تآكل الجوان الموجود تحت الغطاء	يتم تغيير الجوان بآخر جديد
تسرب الماء من جلاند العمود	تلف حشوات الجلاند	تغيير حشوات الجلاند
	تلف الجوان المطاط بالجلاند	تغيير الجوان المطاط بالجلاند
	وجود رواسب صلبة أسفل القرص أو الرغيف	تطهير الصمام أثناء إجراء الصيانات
	تآكل قرص الصمام	تغيير قرص الصمام بآخر جديد
الصمام لا يغلق	تآكل شنابر البرونز على سطح القرص	تغيير شنابر البرونز بأخرى جديدة
	تلف جشمة العمود	تغيير الجشمة بأخرى جديدة
	لا يوجد شحم بالفتيل	يتم تشحيم الفتيل
	تلف فتيل الصمام	يتم تغيير الفتيل بآخر جديد
	لا يوجد شحم بالفتيل	قم بتشحيم الفتيل
	إحكام رباط الجلاند	حدد رباط الجلاند قليلا
5 – الصمام لا يفتح	تلف الجشمة	يتم تغيير الجشمة بأخرى جديدة
	تلف فتيل العمود	يتم تغيير الفتيل بآخر جديد
	سقوط القرص فى الصمام لعدم وجود جشمة أو تآكلها	يتم تركيب جشمة جديدة

جدول رقم (4-3)

جدول تحديد الأعطال لصمامات السكينة وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
تسرب الماء من قرص الصمام	عدم رباط الدلايل جيدا	ثبت الدلايل جيدا
	وجود رواسب أسفل قاعدة الصمام	يتم تطهير أسفل القرص
	عدم إحكام الغلق للصمام	إحكام غلق الصمام
	تآكل الحلقة النحاسية المثبتة فى الإطار	يتم تركيب حلقة جديدة
	تلف سطح القرص	يتم تركيب أخر جديد
الصمام لا يفتح للنهاية	الدلايل مقفولة من أعلى	يتم ضبط الدليل
	وجود رواسب بمنيم الدليل	تطهير منيم الدليل
	تلف فتيل العمود	يتم تمشيط السن أو تغيير الفتيل
	عدم وجود شحم بالفتيل	تشحيم الفتيل
	تلف جشمة العمود	تمشيط الجشمة على العمود أو تغييرها
	تحرك دليل العمود أو عدم التثبيت الجيد	يتم ضبط دليل العمود
	فك مسامير قاعدة الطارة	تثبيت مسامير قاعدة الطارة
الصمام لا يغلق للنهاية	الدلايل مقفولة من أسفل	يتم ضبط الدلايل
	وجود رواسب أو خرق أو حجارة أسفل القرص	تطهير الرواسب
	تلف الجشمة	تمشيط الجشمة على العمود أو تغييرها
	تلف الفتيل	تمشيط الفتيل على الجشمة أو تغييرها
	وجود رواسب فى نهاية منيم الدليل	تطهير منيم الدليل
	انثناء العمود	استعدال العمود أو تغييره
	تحرر مسامير تثبيت كرسى العمود	تثبيت مسامير الكرسى
	فك مسامير قاعدة طارة الفتيل	تثبيت مسامير قاعدة الطارة

جدول رقم (4-4)

جدول تحديد الأعطال لصمامات عدم الرجوع وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
تسرب المائع فى الاتجاه العكسى للصمام	وجود كمية كبيرة من الرواسب تعوق إحكام الغلق	تطهير الصمام من الرواسب وغيرها
	وجود تراكم للخرق وغيرها حول قرص الصمام	
تسرب المائع من غطاء الصمام	تآكل أو تلف الجوانات الموجودة تحت الغطاء	تغيير الجوان بأخر جديد.
تسرب الماء من جلاند العمود	تلف حشوات الجلاند	تغيير حشوات الجلاند
	تلف الجوان المطاط الجلاند	تغيير الجوان المطاط
	تأكل قرص الصمام	تغيير قرص الصمام بأخر جديد
	تآكل الحلقة البرونزية بقرص الصمام وجسم الصمام	تغيير الحلقة البرونزية بأخرى جديدة
الصمام لا يحكم الغلق	تآكل مسامير تثبيت القرص مع العمود	تركيب مسامير جديدة لتثبيت القرص بالعمود
	تآكل خابور التثبيت للقرص مع العمود	تركيب خابور جديد
	تلف العمود المفصلى للقرص	تغيير العمود المفصلى بآخر جديد
	ثقل ذراع الصمام مرفوع لأعلى الذراع	يعاد ضبط الثقل على الذراع
	عدم وجود ثقل على ذراع الصمام	يتم تركيب ثقل جديد
	عدم التثبيت الجيد لذراع الصمام	أعد تثبيت ذراع الصمام
التقادم	التآكل المستمر للأجزاء الداخلية نتيجة للاستعمال المستمر ومرور الشوائب فيه	إحلال جميع الأجزاء الداخلية بأخرى جديدة

جدول رقم (4-5)

جدول تحديد الأعطال لصمامات تنظيم الضغط وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
صعوبة إدارة عامود الصمام	– تآكل حواف المربع العلوى للعامود (upper square edges) – تلف سن القلاووظ	– أصلح حواف المربع أو استبدل العامود بأخر جديد. – استبدل العامود إذا لزم الأمر.
العامود يدور إلى ما لانهاية	– ثقب فى دليل العامود	– استبدل دليل العامود.
	– كسر زنبرك الصمام أو تآكل الزنبرك (spring)	– استبدل زنبرك الصمام.
تساوى الضغط فى كلا من	– صمام السدادة ملتصق (plunger)	– نظف أو استبدل صمام السدادة.
ماسورتى فوق التيار تحت التيار (ماسورتى الضغط العالى والضغط	– الجوان الحلقى لصمام السدادة (plunger O-ring) به عيب	– استبدل الجوان الحلقى (O-ring).
المنخفض)*	– الصمام الداخلى عديم الجدوى	– افحص حالة الصمام الداخلى.
	– انسداد وصلات مانوميتر الضغط	– نظف وصلات المانوميتر وافحصه واستبدله إذا لزم الأمر.

* لتجنب هذه المشكلة نفذ إجراءات الصيانة السنوية.

جدول رقم (4-6)

جدول تحديد الأعطال لصمام الهواء وعلاجها

العطل	السبب المحتمل	العلاج أو الحل
وجود فقاعات هواء فى الماء	– انسداد فتحات خروج الهواء فى الصمام	– نظف أو استبدل رقائق فتحات الصمام.
	– عيوب فى أجزاء الصمام	– افتح الصمام واستبدل الأجزاء المعيبة.
وجود طرق مائى (hammer) فى خط المواسير	– فتحات خروج الهواء غير كافية	– غيّر مقاس فتحات خروج الهواء بأخرى أكبر مقاساً.
	– الصمام البوابى (السكينة) مغلقاً	– افتح صمام السكينة.
العوامة مغمورة فى الماء	– ثقب فى العوامة (float)	– استبدل العوامة.
	– بنز التعليق	– انزع بنز التعليق واستخدم آخر جديد.
وجود تسريب من الصمام	– عيب بعوامة الصمام	– استبدل عوامة الصمام.
	– ذراع العوامة (float arm) قصير جداً	– استخدم آخر جديد.
	– مسامير نصف الصمام غير مربوطة جيداً	– احكم ربط غطاء الصمام.
	– قطع فى جوان غطاء الصمام	– استبدل جوان الغطاء.