الباب الخامس
صيانة معدات محطات المعالجة

1-5 صيانة معدات محطات معالجة مياه الصرف الصحى بنظام الحمأة المنشطة

-مقدمة

تتكون محطات معالجة الصرف الصحى التى تستخدم أنظمة الحمأة المنشطة بشكل عام من المراحل الرئيسية التالية:

*المدخل وبوابات التحكم فى دخول المياه.

*المصافى الميكانيكية أو اليدوية.

*أحواض فصل الرمال.

*أحواض الترسيب الابتدائى.

*أحواض التهوية باستخدام وحدات التهوية السطحية أو باستخدام كباسات وناشرات الهواء المضغوط.

*أحواض الترسيب النهائى.

*أحواض التطهير بالكلور.

*وفى خلال هذه المراحل الرئيسية توجد وحدات مكملة لنظام المعالجة هى:

-محطة الحمأة المنشطة المعادة من أحواض الترسيب النهائى إلى أحواض التهوية.

-محطة ضخ الحمأة الزائدة إلى أحواض تركيز (تكثيف) الحمأة.

-أحواض تركيز الحمأة.

-محطة ضخ الحمأة المركزة إلى أحواض التجفيف.

-ويتضمن الفصل الخاص بالتحكم فى عمليات المعالجة شرح لدور كل من هذه المراحل الرئيسية والمكملة وما تقوم به فى إطار العملية الكلية لمعالجة مياه الصرف الصحى بطريقة الحمأة المنشطة.

وفى جميع هذه المراحل تستخدم معدات ميكانيكية وكهربائية للتحكم في حركة المياه كالبوابات والمحابس أو لفصل الشوائب الطافية والعالقة وهى المصافى أو لكسح الرمال والحمأة المترسبة وهى الكبارى والكاسحات المركبة عليها، أو للمعالجة البيولوجية وهي وحدات التهوية السطحية للمياه أو عن طريق ناشرات الهواء الخارج من كباسات ضغط الهواء وكذلك الطلمبات بأنواعها المختلفة التى تستخدم فى مراحل المعالجة لضخ المياه أو الحمأة بالإضافة إلى منظومة حقن الكلور والمحولات الكهربائية ولوحات توزيع الكهرباء الرئيسية والفرعية، كما توجد المعدات المساعدة كالأوناش المتحركة على الأحواض وخاصة التهوية والأوناش العلوية المركبة بالعنابر لرفع وتحريك المعدات وأجهزة قياس تدفق المياه ووحدات توليد الكهرباء الاحتياطية.

ويعتمد التشغيل الصحيح لمحطات معالجة مياه الصرف الصحى بصفة عامة على ثلاثة عوامل أساسية تتلخص فيما يلي:

(1)إدارة المحطة بوضع خطة صيانة دورية تفصيلية تشمل جميع معدات المحطة وتعتمد بشكل رئيسى على التوصيات والتعليمات التى يضعها منتجى هذه المعدات سواء من حيث توقيتات إجراء الصيانة أو أنواع الزيوت والشحومات التى يجب استخدامها أو بدائلها أو أرقام وأنواع قطع الغيار أو أسلوب معايرة الأجهزة وضبطها.

(2)أن يكون لدى المشغلين والقائمين بالصيانة المهارات الفنية اللازمة للتعامل مع المعدات المكلف كل منهم بتشغيلها أو صيانتها وأن يكونوا على دراية عامة بكل مراحل المحطة والمعدات الموجودة بها، بحيث يستطيع العامل فى مرحلة ما تقدير المشكلات التى يمكن أن تحدث فى المراحل السابقة أو التالية لو لم يقم بتشغيل أو صيانة مرحلته بالكفاءة المطلوبة.

(3)أن يلتزم المشغل أو القائم بالصيانة بالخطة التفصيلية التى تضعها إدارة المحطة وعدم القيام بأى أعمال أو أنشطة لا تدخل فى نطاق اختصاصه أو القيام باجتهادات شخصية أو أعمال محظورة إلا بتعليمات من جهة الإشراف التى يتبعها، بل يجب على المشغل الإبلاغ فوراً عن أى عطل أو حالة غير عادية إلى الشخص المسئول بالمحطة.

وتعليمات الصيانة الواردة فيما بعد هى تعليمات عامة إرشادية لمديرى المحطات للاستعانة بها (خاصة فى حالة عدم توافر تعليمات المصنع) فى إعداد خطة صيانة تفصيلية لكل محطة بذاتها حسب الموجود الفعلى بها، فقد تكون بعض المعدات المذكورة هنا غير موجودة فى المحطة أو أن يكون بالمحطة معدات أخرى لم ترد فى هذه التعليمات. ويجب الإهتمام باتباع تعليمات الأمن الصناعى فى جميع عمليات الصيانة حتى البسيط منها، ومنع التعامل مع المعدات والماكينات عندما تكون فى التشغيل أو تحت الإصلاح إلا لأفراد مدربين جيداً. وقد تم وضع هذه التعليمات فى نفس تسلسل المراحل الرئيسية للمعالجة كما ذكرناها سابقاً للمعدات الميكانيكية ثم للمعدات الكهربائية والمعدات المساعدة.

ويجب إعطاء أهمية كبيرة للمراجعة الدورية لإجراءات واحتياطات الأمن الصناعى فى جميع مراحل العمل بالمحطة خاصة عند القيام بصيانة أى جزء منها، للتأكد من حماية العاملين والمعدات من المخاطر. وهناك إجراءات خاصة للأمن الصناعى يجب مراعاتها فى مناطق معينة من المحطة مثل الكشف عن الغازات قبل العمل فى البيارات أو غرف المحابس أو غرف الكلور، واحتياطات العزل الكهربائى عند العمل فى لوحات التوزيع والمعدات الكهربائية، واحتياطات العمل فى الأماكن الضيقة ويرجع إلى تفاصيل ذلك فى الفصل الخاص بإجراءات الأمن والسلامة المهنية فى هذا الكود. أما الاحتياطات العامة للأمن الصناعى التى يجب مراجعتها قبل البدء فى أعمال الصيانة فى جميع مراحل المعالجة فهى كما يلى:

(1)التأكد من سلامة السلالم والأسوار والحواجز الواقية للأفراد من السقوط فوق الأحواض أو الكبارى أو المشايات وعدم وجود حفر أو مطبات فى المسارات المؤدية إلى أماكن العمل.

(2)التأكد من عدم وجود زيوت أو شحومات أو اى عوائق يمكن أن تؤدى إلى الإنزلاق أو تمنع مرور الأفراد والمعدات بسهولة.

(3)التأكد من عدم وجود توصيلات كهربائية غير معزولة.

(4)التأكد من صلاحية وكفاية وسائل الإضاءة بما يناسب ظروف الرؤية الضعيفة أو العمل ليلاً.

(5)التأكد من وجود وصلاحية وسائل إطفاء الحريق.

(6)التأكد من وجود علامات التحذير على المعدات الموجودة خارج الخدمة.

ويعتبر تنفيذ الصيانة الدورية بانتظام كأفضل ضمان لتشغيل معدات المحطة بدون مشاكل لفترات طويلة ودون الحاجة لإصلاحات طارئة مكلفة أو لإيقاف عمل المعدة واضطراب عملية التنقية وانخفاض كفاءتها. وهناك عنصران أساسيان في أي برنامج صيانة ناجح هما تنفيذ الصيانة بواسطة أفراد مدربين جيدا، ووجود نظام لتسجيل معلومات الصيانة يشمل تصنيف للمعدات وجداول الصيانة الدورية لها والسجلات الخاصة بتنفيذ عمليات الصيانة بما فيها قطع الغيار المستخدمة .....الخ كما هو موضح تفصيليا في الجزء الخاص بالسجلات والنماذج.

5-1-1 صيانة المعدات الميكانيكية

5-1-1-1 البوابات والمصافى الميكانيكية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بوابات دخول وخروج المياه ---------- --- ---------- --- ---------- --- ---------- ---------- --- ---------- ---------- ----- ---------- --- ---------- ----------	-فى حالة وجود بوابات ذات محركات كهربائية، التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى للبوابة التى سيتم صيانتها ووضع لافتة التحذير على المفتاح الخاص بها. - يتم تنفيذ التعليمات التالية كل ثلاثة شهور على الأكثر وفى حالة التوصية بخلاف ذلك من المصنع فتتبع التعليمات الواردة مع البوابة: - التأكد من إحكام تثبيت إطار (برواز) البوابة وإعادة ربط جميع المسامير والصواميل واستبدال التالف واستكمال أى نقص منها. - التأكد من نظافة مجرى (دليل) البوابة باستخدام المياه المضغوطة أو الكيروسين وإعادة التشحيم بشحم غير قابل للذوبان فى الماء (شحم كالسيومى) مخفف بالزيت. - الكشف على مانع التسرب الكاوتش ومراجعة المسامير والصواميل واستكمال الناقص واستبدال الكاوتش فى حالة وجود تآكل أو قطع به. - التأكد من استقامة الفتيل رأسياً بالنظر من الأمام ومن الجانب وباستخدام ميزان مياه، وفى حالة وجود انحناء فى اى اتجاه يستبدل الفتيل ويرسل التالف للإصلاح وكذلك فى حالة وجود تآكل أو كسر فى أى جزء من القلاووظ. - التأكد من نظافة الفتيل والجشمة وإزالة الشحم القديم باستخدام السولار وإعادة التشحيم بشحم مخفف بالزيت (مخلوط من الشحم والزيت). - التأكد من تزويد علبة التروس بشحم جديد نظيف من خلال طبة التشحيم وتشغيل البوابة صعوداً وهبوطاً لإعطاء الفرصة لخروج الشحم الزائد قبل إعادة إغلاق الطبة، (وفى حالة استخدام الزيت فى علبة التروس يتم استكماله حتى المنسوب المحدد أو استبداله بنفس نوع الزيت الموصى به أو مايعادله كل

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	**3000 ساعة أى حوالى 6 شهور تشغيل أو حسب التعليمات الموصى بها من المصنع، ويتم تقريغ الزيت القديم وهو دافئ بعد توقف التشغيل مباشرة).**
----------	**- إدارة طارة (عجلة) تشغيل البوابة لتحريكها صعوداً وهبوطاً والتأكد من سهولة الحركة وعدم وجود زرجنة أو اهتزازات أو أصوات غير عادية عند حركتها.**
----------	**- التأكد من إعادة توصيل التيار الكهربائى ورفع لافتات التحذير بعد انتهاء الصيانة إذا كانت البوابات كهربائية.**
المصافى(الشباك) الميكانيكية وسيور نقل المخلفات	**التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالمصفاه المراد صيانتها ووضع لافتة التحذير على المفتاح الخاص بها.**
----------	**يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 500 ساعة تشغيل أو كل شهر أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
----------	**- التأكد من إحكام ربط جميع المسامير والصواميل واستبدال التالف واستكمال أى نقص فيها ومراجعة تثبيت المصفاه مع خرسانة الحوض.**
----------	**- التأكد من نظافة القضبان والأسطح باستخدام المياه، وفحصها لاكتشاف أى كسور أو شروخ أو إعوجاج ولحامها أو استعدالها وإزالة أى صدأ ثم الدهان بالبرايمر والبوية الخاصة بها.**
----------	**- التأكد من نظافة وسلامة أسنان الشوكة من الكسور أو الشروخ أو الإعوجاج وإزالة أى صدأ بها وإعادة الدهان.**
----------	**- التأكد من إحكام ربط جميع المواسير والصواميل واستبدال التالف واستكمال الناقص لمجموعة المحرك ومخفض السرعة والبكرات المسننة مع عامودى الإدارة، واستكمال زيت مخفض السرعة وتشحيم رولمان بلى المحرك.**
----------	**- التأكد من نظافة محاور وأسنان البكرات وسلامة ونظافة الكاتينة وإزالة الشحم القديم باستخدام السولار، وإعادة التشحيم بمخلوط من الشحم والزيت.**
----------	**- مراجعة ضبط مفتاحى توقيت زمن الحركة والتوقف الأوتوماتيكى.**
----------	**- إعادة التيار الكهربائى للمصفاه واختبار حركة الشوكة فى الإتجاهين وسلامة وضع ماسح التنظيف.**

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
---------- --- ---------- ---	- **اختبار التشغيل الأوتوماتيكى للشوكة ومراقبة تطابق زمنى الحركة والتوقف مع القيم المحددة على مفاتيح التوقيت.** - **مراجعة نظام التشغيل الأوتوماتيكى حسب فرق منسوب المياه أمام وخلف المصافى (إن وجد) وإعادة ضبطه إذا لزم.**
سيور نقل المخلفات (إن وجدت) ---------- --- ---------- ---------- ----------	- **غسيل سير نقل المخلفات بالمياه المضغوطة.** - **التأكد من عدم وجود أى تمزق ومراجعة الشد المناسب للسير وإعادة ضبطه إذا لزم عن طريق الطنابير التى يتحرك عليها السير.** - **صيانة مجموعة المحرك ومخفض السرعة كما فى المصافى.** - **إعادة توصيل التيار الكهربائى واختبار اتجاه حركة السير والتأكد من توافق توقيت حركة السير مع عمل شوكة تنظيف المصفاه بحيث يتحرك السير عند توقف الشوكة والعكس.**
---------- --	- **اختبار مفتاح الإيقاف الإضطرارى للمصافى والسيور فى لوحة اللتشغيل الفرعية والتأكد من صلاحية عمله.**

5-1-1-2 أحواض فصل الرمال

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بوابات دخول وخروج المياه	- نفس التعليمات لبوابات الدخول والخروج من المصافى.
الكبارى: ---------- ---------- **1-الأجزاء المعدنية للكوبرى** ----------	**•التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالكوبرى المراد صيانته ووضع لافتة التحذير وإغلاق بوابات دخول المياه لهذا الحوض وتفريغه من المياه.** **•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:** - التأكد من إحكام ربط جميع المسامير والصواميل واستكمال الناقص للحواجز والمشايات والدرج ومجموعة الحركة.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- تنظيف الكمرات والأسطح المعدنية باستخدام المياه وفحصها لاكتشاف أى كسور أو شروخ أو اعوجاج واستعدالها ولحامها وإزالة أى صدأ ثم الدهان بالبرايمر والبوية الخاصة بها.
-	- التأكد من إعادة تشحيم رولمان بلى المحرك.
2- مجموعة حركة للكوبرى	- التأكد من الكشف على زيت مخفض السرعة واستكماله أو تغييره حسب حالته أو مدة استخدامه الموصى بها ويستخدم نفس نوع الزيت أو ما يعادله حسب تعليمات المصنع.

-	
----------	- التأكد من إعادة التشحيم لكراسى تحميل أعمدة نقل الحركة وتروس إدارة العجلات ومحاور الدوران (جميع بنوز التشحيم وعلب التروس).
----------	- التأكد من إحكام ربط مسامير العجلات واستكمالها واستبدال التالف.
3- بكرة كابل توصيل الكهرباء	- إحكام ربط جميع مسامير وصواميل تثبيت البكرة مع الكوبرى واستبدال التالف واستكمال الناقص منها.

----------	- تشحيم رولمان بلى المحرك.
----------	- الكشف على زيت مخفض السرعة واستكماله أو تغييره حسب تعليمات استخدامه.
----------	- التأكد من تشحيم محور دوران البكرة.
----------	- التأكد من انتظام لف الكابل على البكرة وعدم وجود أجزاء تالفة منه.
4- مجموعة الكاسحة والكاشطة	- إحكام ربط جميع المسامير والصواميل واستبدال التالف واستكمال الناقص منها.

----------	- تشحيم رولمان بلى المحرك.
----------	- الكشف على زيت مخفض السرعة واستكماله أو تغييره حسب تعليمات استخدامه.
----------	- التأكد من سلامة جميع بكرات ووايرات تشغيل الكاسحة والكاشطة واستبدال التالف.
----------	- تشحيم جميع بنوز البكرات واستخدام مخلوط من الشحم والزيت لتشحيم الوايرات.
----------	- التأكد من سلامة الحركة التبادلية بين الكاسحة والكاشطة ووضع كل منهما بالنسبة لقاع الحوض ومنسوب سطح الماء على الترتيب بحيث إذا وصلت الكاسحة إلى قاع الحوض تكون الكاشطة أعلى قيلاً من منسوب سطح الماء، وعندما ترتفع الكاسحة عن قاع الحوض تكون الكاشطة قد غطست فى الماء بحوالى ثلث عرضها.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	– التأكد من سلامة جميع الكابلات الكهربائية.
<u>الطلمبة الغاطسة لرفع الرمال (إذا كانت مستخدمة)</u> ----------	**•التأكد من فصل مصدر التيار الكهربائى للطلمبة المراد صيانتها.** **•يتم تنفيذ التعليمت التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة أشهر أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
1-جسم الطلمبة والمروحة ----------	– التأكد من عدم وجود أى أجسام غريبة داخل الطلمبة وعدم وجود تآكل بالجسم أو المروحة وأنها مثبة جيداً بالعامود وأن حركتهما معاً سهلة.
2-زيت الطلمبة ---------- ----------	– يتم تغيير زيت الطلمبة لأول مرة فقط بعد 300ساعة تشغيل من أول استخدام لها ثم بعد ذلك يتم تغيير الزيت فى نفس توقيت إجراء تعليمات الصيانة الأخرى، ويستخدم الزيت الموصى به أو ما يعادله.
3-موانع التسرب الميكانيكية ---------- ---------- ----------	– فى حالة وجود آثار لتسرب المياه إلى الزيت الذى تم تغييره (أصفر مائل للرمادى) يتم تغيير موانع التسرب الميكانيكية (عادة يتم تغيير المانعين السفلى والعلوى معاً أو حسب توصيات المصنع) وكذلك يتم تغيير الموانع عند انتهاء مدة تشغيلها (العمر الافتراضى) الموصى به.
4-رولمانات البلى ---------- ---------- ----------	– التأكد من غسيل رولمان البلى السفلى بالسولار وإعادة تشحيمه وفى حالة الحاجة إلى تغيير أى من رولمان البلى السفلى أو العلوى، يتم تغيير الإثنين معاً وكذلك تغيير رولمانات البلى عند انتهاء عمرها الافتراض الموصى به من المصنع.
<u>خزان (خزانات) الرمال</u> ----------	**•يتم تنفيذ التعليمت التالية كلما تم إيقاف الحوض لإجراء صيانة الكوبرى أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
---------- ---------- ----------	– التأكد من عدم وجود أى شروخ أو ثقوب بجسم الخزان ولحامها إذا لزم وإزالة أى صدأ ثم الدهان بالبرايمر والبوية الخاصة بها. – التأكد من إحكام ربط جميع المسامير والصواميل واستبدال التالف واستكمال الناقص. – التأكد من سلامة الخرطوم الواصل بين طلمبة الرمال والخزان وخرطوم تصفية المياه من الخزان، وتستبدل فى

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
-	حالة وجود أى تلف بها والتاكد من إحكام تثبيتها.
----------	- التأكد من سلامة وسهولة حركة باب تفريغ الرمال وإحكام غلقه وتشحيم المفصل.
----------	- مراجعة حالة الدهانات وإعاد دهان التالف منها.
نظام التهوية الابتدائية باستخدام الهواء المضغوط وناشرات الهواء (إن وجد)	**•يتم تنفيذ التعليمت التالية كلما تم إيقاف الحوض لإجراء صيانة الكوبرى أو طبقاً لتعليمات المصنع:** ----------
1- مواسيرومحابس الهواء المضغوط ----------	- مراجعة جميع المواسير والوصلات للتأكد من سلامتها وعدم وجود اهتزازات بها أثناء التشغيل وإحكام ربط مسامير وصواميل التثبيت والفلانشات واستبدال التالف واستكمال الناقص منها وتغيير أى جوانات يحدث بها تسرب للهواء.
----------	- التأكد من سلامة جميع المحابس وسهولة فتحها وإحكام غلقها، واستبدال أى أجزاء تالفة وتزييت الفتايل.

----------	- مراجعة حالة الدهانات وإعادة دهان التالف منها.
2-ناشرات الهواء	- التأكد من أن جميع الثقوب مفتوحة وتسمح بخروج الهواء.
----------	- التاكد من عدم وجود تآكل أو صدأ واستبدال أو إعادة دهان الأجزاء التالفة.
3-كباسات (Blowers) الهواء	- التأكد من إحكام رباط جميع مسامير وصواميل وحدة المحرك والكباس واستكمال الناقص واستبدال التالف منها.

----------	- التأكد من نظافة جسم المحرك والكباس من الخارج وعدم وجود أى تسرب للزيت من الجوانات أو موانع التسرب واستبدال التالف.
----------	- التأكد من نظافة فلتر الهواء وعنصر الترشيح الداخلى ويستخدم البنزين فى التنظيف والهواء المضغوط فى التجفيف.
----------	- التأكد من منسوب الزيت فى علبة التروس وعلبة عامود الإدارة واستكماله.
----------	- تغيير الزيت إذا لزم فى كل من العلبتين ومراعاة نوع الزيت الذى يجب استخدامه أو مايعادله.
----------	- التأكد من محاذاة نصفى الكوبلنج بين أعمدة دوران المحرك والكباس وتساوى وانتظام الخلوص بينهما.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- التأكد من سلامة مسامير وكاوتش الكوبلنج واستكمال الناقص واستبدال التالف.
----------	- فحص محبس الأمان المركب على الكباس والتأكد من أنه يعمل عندما يزيد الضغط أكثر من 10% فوق ضغط التشغيل، وفى حالةعدم استجابة المحبس يتم تغيير الياى أو المحبس بالكامل وإعادة ضبط ضغط الأمان.

نظام التهوية الابتدائية باستخدام طلمبة هواء غاطسة	- فى بعض المحطات تستخدم طلمبة هواء غاطسة خاصة فى المحطات الصغيرة التى يوجد بها حوض فصل رمال واحد دائرى. وفى هذه الحالة يتم صيانة طلمبة الهواء طبقاً لنفس تعليمات صيانة الطلمبة الغاطسة لرفع الرمال وفى توقيتات مماثلة.

5-1-1-3أحواض الترسيب الابتدائى

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بوابات دخول وخروج المياه والهدارات	- نفس التعليمات لبوابات المصافى وفاصل الرمال.
----------	- مراجعة استكمال هدارات خروج المياه وسلامة تثبيتها واستواء منسوبها وعدم وجود مخلفات أو شوائب عالقة بها والتنظيف بالمياه المضغوطة.
الكباري المعدنية	**•التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالكوبرى المراد صيانته ووضع لافتة التحذير عليه وإغلاق بوابات دخول المياه لهذا الحوض وتفريغه من المياه.**
----------	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
----------	- نفس تعليمات الصيانة لكبارى فاصل الرمال فيما يتعلق بالأجزاء المعدنية ومجموعة حركة الكوبرى ومخفض السرعة بالإضافة إلى ما يلى:

----------	- تنظيف رولمان بلى مركز دوران الكوبرى وإزالة الشحم القديم وإعادة التشحيم.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	– تنظيف فتايل وجشمات أعمدة رفع وخفض كاشطات الخبث وإزالة أى عوالق أو شحم قديم وإعادة التشحيم بمخلوط من الزيت وشحم غير قابل للذوبان فى الماء.

----------	– فحص كاشطة الخبث فى جهتى الكوبري والتأكد من عدم وجود أجزاء تالفة أو بها كسور وأنها مثبتة جيداً مع أذرع كاسحات الحمأة الموجودة فى قاع الحوض.

----------	– فحص الكاوتش المركب بكاسحات الحمأة واستبداله بكاوتش جديد إذا كان متآكلاً أو به قطع ومراعاة ضبطه ووجود خلوص مناسب مع قاع الحوض، وفحص العجلات الساندة للكاسحة وتغيير التالف منها.

مواسير ومحابس مجرى الخبث	– تنفيذ نفس التعليمات الواردة سابقاً أمام مواسير ومحابس الهواء فى الجزء الخاص بأحواض فصل الرمال وتتم فى توقيتات مماثلة. كما يراجع الفصل الخاص بصيانة المحابس فى هذا الكود.

طلمبات سحب الخبث وغسيل المجرى (الغاطسة)	– نفس التعليمات لصيانة طلمبات سحب الرمال الغاطسة وتتم فى توقيتات مماثلة.
محابس سحب الحمأة	• **يجب اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة عند العمل فى صيانة محابس الحمأة بما فى ذلك ارتداء أقنعة التنفس نظراً لاحتمال وجود غازات سامة.**
----------	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية كلما تم إيقاف الحوض لإجراء صيانة الكبارى أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
----------	– يغسل المحبس والفتيل والجشمة بالسولار لإزالة الرواسب العالقة والشحم القديم.
----------	– التأكد من سلامة وتثبيت جميع الأجزاء واستبدال أى جزء تالف.
----------	– إعادة التشحيم بمخلوط من الزيت والشحم الغير قابل للذوبان فى الماء.

4-1-1-5 أحواض التهوية باستخدام مراوح التهوية السطحية أو بالهواء المضغوط وناشرات الهواء

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
محابس / بوابات دخول المياه **بوابات دخول الحمأة المنشطة** ---------- ----------	- تتبع نفس التعليمات السابقة لصيانة البوابات فى المصافى الميكانيكية وأحواض فصل الرمال وأحواض الترسيب الابتدائى مع مراعاة استخدام الزيوت والشحومات الموصى بها من المصنع أو مايعادلها وكذلك مراعاة توقيتات إجراء الصيانة واستبدال الأجزاء الموصى بها من المصنع. ويراجع الفصل الخاص بصيانة المحابس فى هذا الكود وتنفيذ التعليمات الواردة به.
بوابات خروج المياه (ذات التشغيل الآلى) Actuators ---------- ---------- ---------- ----	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 500 ساعة تشغيل أو كل شهر أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:** - الكشف على منسوب الزيت فى مخفض السرعة (صندوق التروس) مرة على الأقل كل شهر والاستكمال إذا لزم حتى المنسوب المحدد باستخدام الزيت الموصى به أو مايعادله ويتم تغيير الزيت بالكامل كل ثلاثة شهور أو فى التوقيتات الموصى بها من المصنع. - مراجعة حرية حركة البوابات وسلامة جميع أذرع التحريك وإزالة أى مواد أو شوائب عالقة قد تعرقل الحركة، ويتم تنظيف وإعادة تشحيم جميع البنوز والمحاور.
----------	- مراجعة جهاز قياس الأكسجين الذائب والتأكد من سلامته وصلاحيته للعمل وأن جميع توصيلاته مع وحدة تشغيل البوابة سليمة.
مراوح التهوية السطحية (فى حالة استخدامها) ---------- ---------- ---------- ---- ---------- ---------- ---------- ----------	- مراجعة منسوب الزيت فى صناديق التروس مرة على الأقل كل شهر واستكماله حتى المنسوب المحدد والتأكد من عدم وجود أى تسرب للزيت أو تغيير الجوانات وموانع التسرب إذا لزم. - يتم تغيير الزيت كل 2000 ساعة تشغيل أو كل ثلاثة شهور أيهما أقرب ويفضل تفريغ الزيت القديم وهو ساخن بعد توقف التشغيل مباشرة ويراعى استخدام زيت بنفس المواصفات الموصى بها من المصنع. - التأكد من سلامة جسم المروحة وعدم وجود تلف فى الصاج أو الدهانات ويعاد دهان أى أجزاء معدنية مكشوفة أو يتم لحامها بعد تنظيفها جيداً ودهانها بالبرايمر. - إزالة أى شوائب عالقة بجسم المروحة. - التأكد من إحكام ربط مسامير تثبيت المروحة فى عامود الدوران واستبدال التالف واسكمال الناقص منها. - التأكد من دوران المروحة فى الاتجاه الصحيح. - مراجعة اتزان حركة المروحة أثناء الدوران وعدم وجود رفه أو اهتزازات أو أصوات غير عادية.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	– يتم صيانة المروحة فى كل مرة يتم فيها تفريغ حوض التهوية لصيانته.
ضواغط (Compressors) الهواء فى حالة استخدامها	**•التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالضاغط المراد صيانته ووضع لافتة التحذير عليه.**
----------	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية طبقاً للتوقيتات المحددة أمامها أو كل 2000 ساعة تشغيل أو كل ثلاثة شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
---	– التأكد من سهولة فتح وإحكام غلق محابس دخول وخروج الهواء ومحبس التصريف اليدوى وغسيل الفتايل بالسولار وإعادة التشحيم بمخلوط من الزيت والشحم.
----------	– مراجعة سلامة وصلات المواسير وإحكام تثبيتها وعدم وجود تسرب واستبدال الجوانات التالفة إن وجدت.
----	– التأكد من نظافة فلاتر الهواء ونفخها بهواء مضغوط وإحكام تركيبها.
----------	– فحص ضاغط الهواء والتأكد من سلامة جميع أجزائه وإحكام تثبيته على القاعدة واستكمال أى مسامير أو صواميل ناقصة.
----------	– مراجعة منسوب الزيت فى الكباس واستكماله كل اسبوع على الأكثر ويتم تغييره بالكامل كل 1000 ساعة تشغيل أو شهرين أيهما الأقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع ويراعى نوع الزيت أو البديل الموصى به.
----	– التأكد من محاذاة نصفى الكوبلنج بين أعمدة دوران المحرك والضاغط وتساوى وانتظام الخلوص بينهما.
----------	– التأكد من سلامة مسامير وكاوتش الكوبلنج واستكمال الناقص واستبدال التالف.
----------	– التأكد من سلامة أجهزة القياس وعدادات ضغط الهواء واستبدال التالف.
----------	– فحص محبس الأمان المركب على خرج الضاغط والتأكد من أنه يعمل عندما يزيد الضغط أكثر من 10% فوق ضغط التشغيل، وفى حالة عدم استجابة المحبس يتم تغيير الياءات أو المحبس بالكامل وإعاد ضبط ضغط الأمان.
----------	– إعادة توصيل التيار الكهربائي وتشغيل الضاغط وقفل محبس التصريف اليدوي تدريجياً حتى تمام القفل ومراقبة بدء حدوث ضغط للهواء يمكن قراءته على عداد الضغط ثم يبدأ فتح محبس خروج الهواء تدريجياً.
----------	– مراقبة عمل الضاغط والتأكد من عدم وجود أصوات غريبة أو اهتزازات او سخونة فى المحرك أو الضاغط.
----------	– مراجعة عدادات الأمبير والكيلو وات والتأكد من عدم وجود حمل زائد.
----------	– مراجعة ضغط الهواء على عدادات الدخول والخروج والتأكد أنها فى الحدود المسموح بها حسب تعليمات التشغيل.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- مراجعة ضغط الهواء الخارج من الضواغط الموجودة فى الخدمة والتأكد أنه متساوى عليها جميعاً وإعادة ضبط الضاغط المخالف إن وجد.
مواسير ومحابس الهواء المضغوط وناشرات الهواء	- تطبق نفس تعليمات الصيانة الواردة فى نظام التهوية لأحواض فصل الرمال وفى توقيتات مماثلة لها.

5-1-1-5 أحواض الترسيب النهائى

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بوابات دخول وخروج المياه والكبارى ----------	**- تتبع نفس تعليمات الصيانة السابقة فى البوابات والمصافى الميكانيكية بالنسبة للبوابات والواردة فى أحواض فصل الرمال والترسيب الابتدائى بالنسبة للكبارى، مع مراعاة استخدام الزيوت والشحومات المحددة إذا كان هناك اختلاف فيها، ويتم إجراء الصيانة فى توقيتات مماثلة.**
المحبس التلسكوبى لسحب الحمأة ---------- ---------- ---------- ----------	**يجب اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة عند العمل فى صيانة محابس الحمأة بما فى ذلك ارتداء أقنعة التنفس نظراً لاحتمال وجود غازات سامة.** **يتم تنفيذ التعليمات التالية كلما تم ايقاف الحوض لإجراء صيانة الكبارى أو طبقاً لتعليمات المصنع:** **- الكشف على جسم المحبس والتأكد من عدم وجود أى ثقوب أو شروخ به.** **- الكشف على قميص الهواء المضغوط والتاكد من سلامته وإحكام ربط المسامير.**

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- يغسل الفتيل والجشمة بالسولار لإزالة الشحم القديم والرواسب العالقة وتجفف جيداً.
----------	- إعادة التشحيم بمخلوط من الزيت والشحم الغير قابل للذوبان فى الماء، ويحرك الفتيل صعوداً وهبوطاً لتوزيع الخليط على طول الفتيل ولكى يتخلل الجشمة أيضاً.
----------	- إذا لوحظ وجود تسرب بين الإسطوانتين العلوية والسفلية للمحبس يتم تغيير الحشو بينهما (سارى مسطرة).
كباسات الهواء للمحابس التلسكوبية ----------	- يتم تنفيذ تعليمات صيانة كباسات الهواء فى أحواض فصل الرمال مع مراعاة اختلاف أنواع الزيوت والشحومات أو توقيتات إجراء الصيانة الموصى بها من المصنع إن وجدت.
----------	- فحص مواسير الهواء والوصلات المرنة أثناء تشغيل الضاغط لاكتشاف أى تسرب هواء ومنعه وإزالة أى صدأ وإعادة الدهان.
----------	- الكشف على محابس الهواء والتأكد من سهولة عملها وإحكام القفل وتزييت الفتايل الخاصة بها.
----------	- إزالة أى شوائب عالقة بجسم المروحة.
----------	- التأكد من إحكام ربط مسامير تثبيت المروحة فى عامود الدوران واستبدال التالف واستكمال الناقص منها.

6-1-1-5 محطة رفع الحمأة المنشطة المعادة إلى أحواض التهوية باستخدام طلمبات حلزونية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بوابات الدخول والخروج ----------	- تتبع نفس التعليمات والتوقيتات السابقة لصيانة بوابات الدخول والخروج من المصافى والأحواض.
الطلمبات الحلزونية ---------- ----------	- **التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالطلمبة المراد صيانتها ووضع لافتة التحذير ويتم اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة وتختلف توقيتات إجراء الصيانة لكل جزء من الطلمبة حسب المبين أمام كل منها أو طبقاً للموصى به من المصنع:**
1-طلمبة التشحيم (أو التزييت) الجبرى ---------- ----------	- مراجعة خزان الشحم (أو الزيت) يومياً وإعادة ملئه حسب العلامات المحددة مع مراعاة عدم ترك فراغات هوائية داخل الشحم. - يتم معايرة خرج الطلمبة مرة كل أسبوع، وذلك بفك ماسورة خروج الشحم أو الزيت وتشغيل الطلمبة لفترة زمنية محددة وقياس الكمية الخارجة ومقارنتها بالمحدد فى تعليمات التشغيل سواء بالوزن أو الحجم.
---------- ----------	- فى حالة عدم مطابقة خرج الطلمبة يتم إعادة ضبطها عن طريق تغيير مشوار الكباس بالزيادة أو النقص (إذا كانت ذات كباسات) أو عن طريق المحابس إن وجدت.
----------	- يراعى بدقة استخدام نوع الشحم أو الزيت الموصى به أو ما يعادله تماماً.
---------- ----------	- مراجعة المواسير وموانع التسرب للتأكد من عدم وجود أى تسرب للشحم أو الزيت فى نظام التشحيم الجيرى كله ومعالجة أى عيوب وذلك مرة على الأقل كل شهر، ويتم غسيل الطلمبة

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	وجميع الأجزاء الأخرى للنظام بالكيروسين والتأكد من عدم وجود أى معوقات لحركة الشحم بها.
2-سيور نقل الحركة (إن وجدت)	- يراجع شد السيور كل ثلاثة شهور بالضغط على كل منها فى منتصف المسافة بين الطنبورتين والتأكد من أن الشد متقارب فيها جميعا ومطابق لتعليمات التشغيل.
----------	- إذا كان شد السيور كلها أقل أو أزيد من التعليمات فيعاد ضبط شد المجموعة، أما إذا كان أحد السيور أو بعضها قد حدث به استطالة غير مرغوبة أو أى تلف آخر فيتم استبداله ويراعى أن يكون من نفس المقاس حتى لا يحدث تحميل على بعضها دون الآخرن ويفضل استبدال السيور كلها فى نفس الوقت.
3-الكوبلنج	- التأكد من محاذاة نصفي الكوبلنج وتساوى الخلوص بينهما فى جميع الاتجاهات، وإعادة الضبط إذا احتاج الأمر كل ثلاثة شهور.
----------	- فحص كاوتش ومسامير الكبلنج واستبدال التالف منها.
4- الكرسى العلوى للطلمبة ----------	- التأكد من تزويد الكرسى بالشحم الموصى به كل حوالى 500 ساعة تشغيل، ويتم تغيير الشحم بالكامل كل حوالى 4000 ساعة أو حسب تعليمات المصنع.
----------	- التأكد من سلامة بنز التشحيم أو مسمار فتحة التشحيم وتغييره حسب الحالة.
----------	- عند تغيير الشحم يتم ازالة الشحم القديم بالكامل باستخدام زيت غسيل ساخن حتى حوالى50 درجة مئوية.
5-الكرسى السفلى للطلمبة	- **عند العمل فى الكرسى السفلى للطلمبة الحلزونية فلا بد من قفل بوابة الدخول وتفريغ المياه وغسيل بيارة الطلمبة التى سيتم العمل بها، ويجب أن تراعى بدقة احتياطات الأمان الخاصة بالعمل فى الأماكن المغلقة والضيقة. ويتم الكشف على الكرسى السفلى مرة كل 3 شهور.**
----------	- التأكد من تثبيت الكرسى وإحكام رباطه فى خرسانة الأرضية.
----------	- مراجعة سلامة المواسير وأجزاء نظام تشحيم أو تزييت الكرسى المتصلة بطلمبة التشحيم أو التزييت الجبرى.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- اتباع تعليمات المصنع بدقة بخصوص استبدال الأجزاء أو الكراسى بالكامل وتوقيتاتها.

7-1-1-5 محطة رفع الحمأة المنشطة المعادة إلى أحواض التهوية أو الحمأة الزائدة إلى أحواض التركيز باستخدام طلمبات طاردة مركزية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
مجموعة الطلمبة الطاردة المركزية ---------- ---------- ---------- ---------- ----------	**•التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالطلمبة المراد صيانتها ووضع لافتة التحذير ويتم اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة ويراعى إغلاق محابس السحب والطرد الخاصة بهذه الطلمبة لعزلها عن باقى النظام وتفريغ ضغط الطلمبة ببطئ عن طريق فتحة التفتيش أو المحبس المخصص لذلك.** **•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو كل 3 شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
1-محبس عدم الرجوع ---------- ---------- ---------- ---------- 2-مواسير ومحابس السحب والطرد ---------- ---------- 3-جسم الطلمبة والريشة	- مراجعة حالة العامود والقرص وعدم وجود رواسب تمنع الإغلاق الكامل وعدم وجود تآكل بها والتأكد من عدم وجود تسريب من الأويل سيل أو جوان غطاء المحبس. - استبدال الأجزاء التى تحتاج إلى ذلك حسب حالتها أو تعليمات صيانة المحابس. - إعادة ضبط ثقل وذراع الاتزان (إن وجد) حسب تعليمات التشغيل لهذه المحابس. - مراجعة عمل المحابس والتأكد من سلامتها وعدم وجود تسرب من صناديق الحشو أو من وصلات المواسير وإجراء الإصلاح والضبط اللازمين طبقاً للتعليمات التفصيلية لصيانة المحابس. - التأكد من سلامة الجسم الخارجى للطلمبة وعدم وجود أى شروخ به وكذلك عدم وجود أى تآكل به

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	من الداخل (تكهف) بالفحص عن طريق فتحة التفتيش، والتأكد أيضاً من نظافة الطلمبة وعدم وجود أجسام غريبة أو عوائق لحركة الريشة بداخلها.

----------	- التأكد من سلامة حلقات التآكل بكل من جسم الطلمبة والريشة وانتظام الخلوص بينها، واستبدال التالف إذا لزم أو حسب التوقيتات الواردة فى تعليمات المصنع الخاصة بها.

----------	- تغيير حشو الجلاند إذا لزم مع مراعاة التركيب الصحيح لجلبة التبريد وماسورة مياه حبس الجلاند (إن وجد)، والتأكد من سلامة جدران صندوق الحشو وجلبة عامود الطلمبة وعدم وجود تآكل بها.
----------	- فحص غطاء فتحة تفتيش الطلمبة واستبدال الجوان إذا لزم وإحكام الربط.
----------	- التأكد من تثبيت الطلمبة على قاعدتها بشكل جيد وعدم وجود اهتزازات أثناء الدوران واستبدال أى مسامير أو صواميل إذا لزم وإحكام الرباط.

----------	- يتم استبدال الريشة فى التوقيتات المحددة بتعليمات المصنع أو عند حدوث تآكل شديد بها نتيجة لظروف التشغيل أو عند عمل الطلمبة خارج منحنى الأداء الخاص بها (اختلاف الضغط او كمية التصرف).
4-عامود إدارة الطلمبة	- يتم تشحيم كرسى العامود كل حوالى 2000 ساعة تشغيل أو حسب تعليمات المصنع مع ضرورة استخدام الشحم الموصى به أو ما يعادله.

----------	- فحص كاوتش ومسامير نصفي الكوبلنج واستبدال التالف واستكمال الناقص منها.
----------	- التأكد من محاذاة نصفى الكوبلنج وتساوى الخلوص بينهما فى جميع الاتجاهات، وإعادة الضبط إذا احتاج الأمر.
5-نظام مياه حبس الجلندات (إن وجد)	- فحص خزانات مياه الحبس والتأكد من سلامة المحابس والمواسير المغذية والخارجة منها وعوامة المنسوب وعدم وجود أى ثقوب أو تسرب ومعالجته إن وجد وإحكام الرباط وتغيير الجوانات إذا لزم والتأكد من عمل العوامة وتوقف التغذية بالمياه عند وصولها إلى المنسوب المحدد.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة

----------	- فحص طلمبات مياه الحبس وتشحيم الكراسى ومراجعة كاوتش ومسامير الكوبلنج وتغيير التالف واستكمال الناقص وإعادة ضبط نصفى الكوبلنج إذا لزم.

----------	- التأكد من وجود ونظافة وسلامة عمل عداد ضغط مياه الحبس الخاص بكل طلمبة وأن كل منها تعمل عند الضغط المحدد الكافي لحبس جلندات الطلمبات الطاردة المركزية، وفى حالة عدم تحقيق الضغط المطلوب يتم مراجعة اتجاه الدوران و حالة الريشة وإجراء الإصلاحات والضبط اللازمين.

----------	- إذا كانت طلمبات الحبس المستخدمة من النوع الغاطس أو كان بالعنبر طلمبات نزح غاطسة يتم تطبيق تعليمات الصيانة الخاصة بها.

8-1-1-5 أحواض تركيز (تكثيف) الحمأة

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
<u>الكبارى ومجموعة الكاسحة وشرائح تقليب ومزج الحمأة</u>	**•يتم اتباع نفس تعليمات الصيانة لكبارى فاصل الرمال وأحواض الترسيب الابتدائى والنهائى فيما يتعلق بالأجزاء المعدنية ومجموعة حركة الكوبرى ومخفض السرعة، وتجرى الصيانة فى توقيتات مماثلة بالإضافة إلى ما يلى:**

----------	- تشحيم الكرسيين العلوى والسفلى لعامود الدوران مرة كل أسبوع باستخدام الشحم الموصى به أو ما يعادله، ويجب أن يزال الشحم القديم أولاً باستخدام زيت غسيل تم تسخينه حتى حوالى 50 درجة مئوية.

----------	- تنظيف تروس نقل الحركة بالكيروسين وتجفيفها جيداً ثم تشحيمها وذلك كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	- التأكد من سلامة الشرائح المعدنية الثابتة والمتحركة التى تساعد على تقطيع وتقليب ومزج الحمأة واستعدال ولحام أو استبدال التالف منها ودهانها بالبرايمر والبوية الخاصة بها. - فحص الكاوتش المركب بكاسحات الحمأة واستبداله بكاوتش جديد إذا كان متآكلاً أو به قطع ومراعاة ضبطه ووجود خلوص مناسب مع قاع الحوض، وفحص العجلات الساندة للكاسحة وتغيير التالف منها.
ماسورة التغذية بالحمأة الخام ----------	**•تجرى صيانة ماسورة التغذية ومحابس الحمأة عند إيقاف الحوض لإجراء صيانة الكوبرى ومجموعة الكاسحة:**
---------- ---------- ---------- ---------- **محابس دخول الحمأة الخام وسحب الحمأة المركزة** ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------	- مراجعة تثبيت الماسورة جيداً وإصلاح أى تلفيات بها. - التأكد من عدم وجود أى تسرب والقيام بإحكام ربط الوصلات وتغيير الجوانات إن لزم ذلك. - إزالة أى صدأ بالمواسير وإعادة الدهان بالبرايمر والبوية الموصى بها. **•يجب اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة عند العمل فى صيانة محابس الحمأة بما فى ذلك ارتداء أقنعة التنفس نظراً لاحتمال وجود غازات سامة ويتم تهوية غرف المحابس جيداً قبل مباشرة العمل بها، كما يتم تنظيفها وغسيلها لإزالة أى رواسب أو عوالق بها.** - التأكد من سهولة حركة المحبس لأعلى وأسفل وعدم وجود أى انحناء فى الفتيل وكذلك عدم وجود تسرب عند إغلاق المحبس بالكامل، ويتم إجراء الإصلاحات اللازمة إن وجد. - غسيل الفتيل والجشمة بالكيروسين وإزالة الشحم القديم ثم تجفيفها جيداً بكهنة نظيفة وإعادة التشحيم بمخلوط من الشحم والزيت بنسب متساوية.
طلمبات السائل الرائق (الغاطسة) ----------	- نفس التعليمات والتوقيتات السابقة لصيانة الطلمبات الغاطسة

5-1-1-9 عنبر ضخ الحمأة المركزة إلى أحواض التجفيف

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
بويات (أو محابس) الدخول والخروج	– تتبع نفس التعليمات السابقة لبوابات (أو محابس) الدخول والخروج من المصافى والأحواض.
فى حالة ضخ الحمأة باستخدام طلمبات طاردة مركزية	– يتم اتباع نفس تعليمات الصيانة الخاصة بمحطة رفع الحمأة المنشطة باستخدام طلمبات طاردة مركزية
فى حالة ضخ الحمأة باستخدام طلمبات ذات بساتم ----------	•**التأكد قبل بدء العمل من فصل قاطع التيار الكهربائى الخاص بالطلمبة المراد صيانتها ووضع لافتة التحذير ويتم اتباع تعليمات الأمن الصناعى بدقة ويراعى إغلاق محابس السحب والطرد الخاصة بهذه الطلمبة لعزلها عن باقى النظام ويتم إجراء الصيانة فى التوقيتات المحددة أمام كل جزء من أجزاء الطلمبة:.**
1– الوصلات والمحابس ----------	– مراجعة عمل المحابس مرة كل شهر والتأكد من سلامتها وعدم وجود تسرب من صناديق الحشو أو من وصلات المواسير وإجراء الإصلاحات والضبط اللازمين.
2– مواسير وصمامات السحب والطرد والسلندرات ----------	– يتم تشغيل الطلمبة فى دائرة مغلقة لمدة خمس دقائق مرة على الأقل كل شهر وذلك بفتح محبس التحويل للتخلص من أى تراكمات داخل المواسير أو الصمامات.
----------	– يتم فحص وتنظيف صمامات السحب والطرد والسلندرات مرة كل ستة شهور على الأكثر للتخلص من قطع الأحجار وأى مخلفات أخرى بها وذلك عن طريق فك أغطية الصمامات والسلندرات ثم إعادة إحكام ربطها بعد إجراء الصيانة.

3– صندوق التروس ----------	– يتم الكشف الدورى على منسوب الزيت واستكماله إذا لزم مرة كل شهر ويتم تغيير الزيت بالكامل مرة كل 10000 ساعة تشغيل أو سنتين أيهما أقرب أو حسب تعليمات المصنع ويراعى استخدام الزيت

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	الموصى به أو ما يعادله تماماً. - يراعى النظافة الكاملة لطبات التفريغ والمنسوب والتهوية قبل البدء فى فكها لتغيير الزيت، كما يتم التأكد من سلامة حلقات منع التسرب عند إعادة ربطها.
4- الكراسى الرئيسية	- مراجعة منسوب الزيت يومياً من خلال مبين الزيت واستكماله إذا لزم.
----------	- يتم تغيير الزيت حسب توصيات المصنع والكشف على أجزاء الكرسى للتأكد من عدم وجود أى تآكل بها ويستخدم الزيت الموصى به أو ما يعادله تماماً.
5- طلمبة التزييت الجبرى للبساتم ----------	- مراجعة منسوب خزان الزيت يومياً واستكماله إذا لزم حتى العلامة المحددة له.
----------	- الكشف على فلتر الزيت شهرياً وغسله بالكيروسين وتجفيفه جيداً قبل إعادته للخزان.
----------	- التاكد من عدم وجود هواء فى مسارات الزيت عن طريق محابس التنفيس.
6- أذرع توصيل البساتم ----------	- التأكد من وصول الزيت إلى كراسى وبنوز أذرع توصيل البساتم.
7- خزان تجميع الزيت المستهلك ----------	- مراعاة تفريغ الزيت المستهلك كلما وصل إلى المنسوب المحدد والتأكد من نظافة الخزان وعدم وجود تسريب من الطبات.

5-1-2 صيانة المعدات الكهربائية

5-1-2-1 غرف توزيع القوى الكهربائية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
لوحات توزيع الجهد المتوسط ---------- ---------- **1- صيانة شهرية** ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- **2- صيانة نصف سنوية** ---------- ---------- ----------	**•يجب اتخاذ جميع إجراءات الأمن الصناعى واستعمال أجهزة ووسائل الوقاية الشخصية اللازمة ووضع علامات التحذير قبل التعامل مع أى معدات أو محولات أو لوحات توزيع كهربائية.** - **يتم فصل قواطع التيار التى يتم العمل بها ووضع علامات التحذير عليها والتأكد من عدم وجود أى جهد بها:** - تنظيف الأجزاء الداخلية والخارجية وإزالة الأتربة باستخدام مكنسة كهربائية ذات أذرع غير موصلة للكهرباء. - التأكد من سلامة فصل وتوصيل القواطع وعدم وجود أى أصوات غريبة أثناء ذلك. - إعادة توصيل التيار ورفع علامات التحذير. **•فى هذه الصيانة يتم فصل سكينة التغذية الرئيسية للوحة وفصل جميع قواطع التيار:** - فى حالة القواطع التى تسحب للخارج (withdraw able) التأكد من أنها فى وضع الفصل ثم اتباع تعليمات التشغيل والإيقاف عند سحبها للخارج.
----------	- اختبار عمل هذه القواطع عن طريق الشحن اليدوى لها والتأكد من سلامتها.
---------- ---------- ---------- ----------	- التأكد من تفريغ أى شحنات كهربائية على قضبان التوزيع (البارات) عن طريق توصيلها بالأرضى. - فحص ملامسات القواطع (قطع التلامس) من حيث وجود أى تآكل أو أكسدة وإذا وجد بها أكثر من الحدود المسموحة يتم استبدالها. - مراجعة حركة (ميكانيزم) التشغيل وتشحيم التروس والكامات بالشحم الخاص بها.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	– فحص يای الفصل والتوصيل والتأكد من عدم وجود كسور أو تآكل أو أكسدة.
----------	– التأكد من سلامة عمل جميع أجهزة الحماية بالقاطع.
----------	– فحص جميع التوصيلات الكهربائية المساعدة لأجهزة الحماية والقياس ولمبات البيان والتأكد من سلامتها واستبدال التالف منها.
----------	– التأكد من اختبار جميع القواطع قبل إعادتها إلى وضع التشغيل العادى ويتم الاختبار طبقاً للتعليمات والبيانات المعطاه بواسطة المصنع.
----------	– التأكد من إخراج كل الأجهزة والأدوات المستخدمة فى الصيانة وإزالة أى مخلفات قبل إحكام إغلاق جميع أبواب اللوحة ثم تنظيف المكان حولها.
----------	– ترفع علامات التحذير ويتم تعشيق القواطع المطلوبة طبقاً لخطة التشغيل المعدة بواسطة إدارة المحطة.
لوحات توزيع الجهد المنخفض	**•يجب اتخاذ جميع إجراءات الأمن الصناعى واستعمال أجهزة ووسائل الوقاية الشخصية اللازمة ووضع علامات التحذير قبل التعامل مع أى معدات أو محولات أو لوحات توزيع كهربائية.**

----------	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:**
1– صيانة اللوحة	– التأكد من فصل قواطع التيار فى لوحة الجهد المتوسط المغذية للمحولات الخاصة بلوحة الجهد المنخفض المراد صيانتها.

----------	– فصل جميع قواطع الدخول والخروج الموجودة باللوحة والتأكد من عدم وجود أى جهد على البارات أو اى جزء من اللوحة.
----------	– تنظيف اللوحة بالهواء وإزال الأتربة باستخدام مكنسة كهربائية ذات

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
	أذرع غير موصلة للكهرباء.
2- قواطع التيار والبارات ونهايات التوصيل	- التأكد من سلامة البارات ونهايات التوصيل وعدم وجود تآكل أو تأكسد بها (آثار انصهار أو لون احتراق أو ارتفاع فى درجة الحرارة) واستبدال التالف منها.
----------	- إحكام تربيط النهايات والتأكد من عدم وجود فجوات هوائية.
----------	- فحص ملامسات القواطع (قطع التوصيل) للتأكد من عدم وجود تآكل أو تأكسد واستبدال التالف إذا لزم.
----------	- مراجعة حركة فصل ووصل القواطع والتأكد من عدم وجود أى صوت غير عادى.
----------	- التأكد من تثبيت القواطع فى أماكنها بشكل جيد.
----------	- مراجعة ملفات الحماية الموجودة مع كل قاطع (زيادة الحمل، نقص الجهد، تتابع الأوجه) والتأكد من سلامتها وأن جميع التوصيلات الخاصة بها فى حالة جيدة وعدم وجود أى علامات تشير إلى وجود عيوب واستبدال التالف إذا لزم.

3- أجهزة القياس والبيان	- مراجعة أجهزة قياس التيار والجهد والكيلووات ودرجة الحرارة (إن وجد) ولمبات البيان والتأكد من سلامتها وعدم وجود تلف أو كسور بها وأنها مثبتة فى أماكنها جيداً.
----------	- مراجعة الوصلات الكهربائية للأجهزة وتربيط النهايات.
----------	- التأكد من إخراج كل الأجهزة والأدوات المستخدمة فى الصيانة وإزالة أى مخلفات قبل إحكام إغلاق جميع أبواب اللوحة ثم تنظيف المكان حولها.
----------	- ترفع علامات التحذير ويتم إعادة القواطع المطلوبة إلى وضع التشغيل طبقاً لنظام العمل المعد بواسطة إدارة المحطة.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	– التأكد من سلامة عمل الوحة وأن قراءات أجهزة القياس فى الحدود الصحيحة.
----------	–اختبار العزل بين أطراف الكابلات وجسم اللوحة للتأكد من عدم وجود تسريب للتيار.
<u>المحولات الكهربائية</u>	**•يجب اتخاذ جميع إجراءات الأمن الصناعى واستعمال أجهزة ووسائل الوقاية الشخصية اللازمة ووضع علامات التحذير قبل التعامل مع أى معدات أو محولات أو لوحات توزيع كهربائية.**

1– صيانة شهرية	– التأكد من فصل قاطع التيار فى لوحة الجهد المتوسط المغذى للمحول المراد صيانته وكذلك قاطع التيار فى لوحة الجهد المنخفض الذى يخرج إليه التيار من هذا المحول.

1–1 جسم المحول	– التأكد من عدم وجود أى شحنةكهربائية على جسم المحول عن طريق توصيله بالأرض، وكذلك التأكد من عدم وجود أى جهد على اطراف التوصيل.
----------	– فحص تنك المحول ومشعات الحرارة للتأكد من عدم وجود أى شروخ أو صدأ وخصوصاً فى مناطق اللحام.
----------	– إزالة الصدأ باستخدام فرشاه سلك والدهان بطبقة ابتدائية من فوسفات الزنك ثم بالدهان الأصلى للمحول.
2–1 زيت المحول	– مراجعة منسوب زيت المحول دورياً كل اسبوع على الأكثر على المبين الزجاجى مع الأخذ فى الاعتبار فروق درجة الحرارة.
----------	– استكمال النقص فى منسوب الزيت فوراً وفحص المحول لاكتشاف السبب والعمل على إزالته خاصة فى أماكن اللحام والسدادات وصمام

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	التفريغ وتربيط مسامير الفلانشات، ويجب ان تكون شدة العزل للزيت المستخدم 50 كيلو فلوت على الأقل.
3-1 جهاز البوخلز	- التأكد من عدم وجود غاز محبوس داخل الجهاز وإن وجد يتم تفريغه من الطبة المخصصة لذلك.

4-1 السيلكاجيل	- مراجعة لون بللورات السيلكا جيل فإذا كان أزرق فإنها تكون ما زالت صالحة لامتصاص الرطوبة، أما إذا كان اللون تحول إلى البمبى فى أكثر من نصف كمية البللورات فيجب تغييرها أو إعادة تجفيفها.

----------	- يتم تجفيف السيلكاجيل عن طريق تسخينها فى وعاء مكشوف حتى درجة حرارة بين 100 إلى 180 مئوية حتى يتغير اللون إلى الأزرق الداكن وبذلك تستعيد قدرتها على امتصاص الرطوبة.

5-1 مبينات درجة الحرارة	- فحص مبينات درجة الحرارة والتأكد من أنها تعمل بطرية طبيعية ويمكن اختبار الترمومترات فى حوض زيت درجة حرارته 120 درجة مئوية، ويجب أن تكون حساسية الترمومتر +/- 1 درجة مئوية او يتم تغييره.

----------	- التأكد من أن قراءات مبينات حرارة الزيت والملفات وقلب المحول فى حدود المسموح به طبقاً لتعليمات المصنع.
----------	- اختبار درجة حرارة الإنذار والفصل لكل مبين.
6-1 التوصيلات والعوازل الكهربائية	- التأكد من إحكام ربط الكابلات مع أطراف التوصيل جيداً خاصة فى حالة تعرض المحول للاهتزازات الميكانيكية من أى مصدر أو وجوده فى وسط يساعد على سرعةتأكسد نهايات التوصيل للكابلات.
----------	- فحص نهايات التوصيل وعدم وجود تآكل بها أو تغير لونها نتيجة ارتفاع الحرارة.
----------	- التأكد من عدم وجود شد ميكانيكى على أطراف توصيل المحول

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
	والكابلات.
----------	- مراجعة نظافة العوازل الكهربائية من الأتربة أو أى ترسيبات موجودة عليها.
----------	- فحص جميع أسلاك ونهايات التوصيلات المساعدة والتأكد من سلامتها وإحكام التربيط.
----------	- اختبار عزل الأسلاك بين الخط والأرضى باستخدام ميجر جهد 1000 فولت.
2- صيانة سنوية	**•فى هذه الصيانة يتم تنفيذ جميع إجراءات الصيانة الشهرية بالإضافة إلى ما يلى:**

2-1اختبار عزل الزيت ونسب الرطوبة	- اتباع الخطوات القياسية لأخذ العينة خاصة تسجيل تاريخ أخذ العينة والمكان الذى أخذت منه، ومراعاة أقصى درجات النظافة والجفاف فى مكان أخذ العينة وفى القارورة التى ستوضع بها العينة وشطفها مرتين بكمية من الزيت الذى سيتم اختباره، وأيضاً مراعاة تعبئة العينة ببطئ حتى لا تتكون أى فقاعات هوائية بداخلها.

----------	- يراعى ترك عينة الزيت تستقر لمدة 10 دقائق قبل قياس العزل ويجرى الاختبار 6 مرات لمدة دقيقتين فى كل مرة، وتعتبر النتيجة هى متوسط الاختبارات الستة.

----------	- يجب ن تكون النتيجة 30 كيلو فولت على الأقل بالنسبة لعينة الزيت المأخوذة من محول فى الخدمة، وأن تكون 50 كيلو فولت على الأقل بالنسبة لعينة الزيت الذى يتم الاستكمال به. ويمكن معالجة الزيت باستخدام وحدة التنقية الخاصة بذلك إن وجدت.
2-2صمامات الزيت	- مراجعة سلامة عمل صمامات الزيت والتأكد من إحكام غلق صمامات

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
----------	الفلتر وأخذ عينة الزيت وإخراج الهواء، بينما تكون صمامات العزل بين كل مبرد والتنك الرئيسى وصمامات العزل بين المستودع والتنك الرئيسى للمحول مفتوحة بالكامل.
2-3بلف (فتحة) تسريب الضغط	- التأكد من سلامة الغشاء (الرداخ) الخاص بفتحة تسريب الضغط أوتغييره.
----------	- اختبار سلامة عمل المفتاح عدة مرات خلال المشوار الكامل ليد المفتاح، وإعادة ضبطها فى الوضع المطلوب حسب خرج المحول.
2-4مفتاح تغيير الفولتية (مفتاح التاج)	- فحص توصيلة الأرضى والتأكد من إحكام الربط وجودة التوصيل.
----------	- إزالة أى أشياء غريبة أو أتربة من خلال المبردات والتأكد من عدم وجود عطل بها.
2-5طرف الأرضى	- فحص بنط اللحام فى جميع الخلايا والتأكد من عدم وجود أى علامة لتسريب الزيت.

2-6المبردات	

2-2-1-5 المعدات الكهربائية لأحواض التهوية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
<u>لوحات التغذية الكهربائية والتشغيل (التحكم) لوحدات التهوية السطحية</u>	**•يجب اتخاذ جميع إجراءات الأمن الصناعى واستعمال أجهزة ووسائل الوقاية الشخصية اللازمة ووضع علامات التحذير قبل التعامل مع أى معدات كهربائية.**
----------	- يتم اتباع جميع توقيتات وتعليمات صيانة لوحات توزيع الجهد المنخفض السابقة.

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
<u>محركات وحدات التهوية</u> ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------	**•يتم تنفيذ التعليمات التالية كل 2000 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب أو طبقاً لتعليمات المصنع:** – التأكد من فصل المفتاح المغذى للمحرك المراد صيانته فى لوحة التغذية والتشغيل ووضع علامة تحذير عليه. – تنظيف الجسم الخارجي للمحرك من الأتربة أو بقايا الشحم وخلافه. – التأكد من نظافة مداخل الهواء وعدم وجود أى مواد غريبة. – فصل كابلات المحرك وتأريض الملفات (توصيلها بالأرضى) لمدة ثلاثين دقيقة. – اختبار عزل الملفات فيما بينها (للثلاثة أوجه) وبين كل منها وجسم المحرك (تكون الكابلات مفصولة أثناء الاختبار). – التأكد من سهولة دوران المحرك يدوياً وعدم وجود اهتزاز أو أى صوت غريبة فى رولمان البلى أو تغير لونه نتيجة ارتفاع زائد فى درجة الحرارة وتنظيفه وتشحيم أو استبدال رولمان البلى إن لزم الأمر. – فحص أطراف توصيل المحرك ونهايات الكابلات والتأكد من سلامتها وتنظيفها وإعادة إحكام ربطها أو تغييرها إن لزم.
----------	– إعاد تقفيل المحرك ورفع علامات التحذير وتعشيق المفتاح وتشغيل وحدة التهوية والتأكد من عملها بشكل طبيعى وبدون أى ملاحظات.
<u>أجهزة قياس العكارة والأكسجين الذائب</u> ---------- ---------- ----------	– تنظيف المجسات (المغمورة فى الأحواض) بتيار مياه نظيف لإزالة المواد المترسبة عليها، ثم إعادة غمرها فى وضع ثابت مع التأكيد على عدم تعليق المجس من كابل التوصيل والتأكد من عدم وجود تشققات به تسمح بوصول المياه لداخل المجس. – التأكد من سلامة جهاز القياس وإحكام تثبيت قابس (نهاية توصيل) كابل المجس بالجهاز ووضع طبقة من شحم السليكون عليه لمنع تسرب الرطوبة لداخل الجهاز. – يتم معايرة أجهزة القياس باستخدام محاليل قياسية وصيانتها دورياً طبقاً لتعليمات

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
	المصنع.
بوابات خروج المياه ذات التشغيل الآلى (Actuators)	– تجرى هذه الصيانة فى نفس توقيت إجراء الصيانة الميكانيكية للبوابات.
----------	– مراجعة سلامة الأسلاك والتوصيلات الكهربائية الداخلة لوحدة التشغيل الآلية للبوابة والتأكد من عدم وجود أجزاء غير معزولة أو نهايات غير مربوطة بإحكام.
----------	– التأكد من سلامة التوصيلات بين أجهزة قياس الأكسجين الذائب ووحدة التشغيل الآلية.
----------	– صيانة المحركات الكهربائية للبوابات الآلية بتطبيق نفس التعليمات الخاصة بصيانة محركات وحدات التهوية.

5-1-2-3 المعدات الكهربائية للمصافي وأحواض فصل الرمال والترسيب الابتدائى والنهائى وأحواض تركيز الحمأة

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
لوحات التوزيع الفرعية	**•يجب اتخاذ جميع إجراءات الأمن الصناعى واستعمال أجهزة ووسائل الوقاية الشخصية اللازمة ووضع علامات التحذير قبل التعامل مع أى معدات كهربائية.**

--	
----------	– يتم اتباع جميع تعليمات صيانة لوحات توزيع الجهد المنخفض السابقة.
لوحة (مفتاح) تشغيل الكوبرى	– التأكد من فصل المفتاح فى اللوحة الفرعية المغذية للكوبرى المراد صيانته ووضع علامة تحذير عليه.
----------	– تنظيف اللوحة ومراجعة جميع التوصيلات وإحكام ربطها.
----------	– فحص مفتاح التشغيل والتأكد من سلامة التوصيل والفصل وعدم وجود آثار لشرر

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
---	كهربى ناتج عن التشغيل والإيقاف.
----------	- فحص لمبات بيان حالة التشغيل والتأكد من سلامتها.
----------	- إعادة غلق اللوحة والتأكد من إحكام الغلق حتى لا تسمح بدخول اتربة أو حشرات.
----------	- إعادة توصيل التيار والتأكد أن كل المكونات تعمل بشكل طبيعى.
----------	- تكرر صيانة اللوحة شهرياً على الأكثر.
<u>حلقات الإنزلاق الخاصة بتوصيل التغذية الكهربائية إلى لوحة تشغيل الكوبرى (توجد حول مركز دوران الكوبرى في الأحواض الدائرية)</u>	- التأكد من فصل المفتاح فى اللوحة الفرعية المغذية للكوبرى المراد صيانته ووضع علامة تحذير عليه. - تنظيف حلقات الانزلاق من الأتربة وأى مواد غريب متراكمة عليها.
----------	- فحص نعومة أسطح الحلقات وسلامة الفرش الكربونية التى تنزلق عليها والتأكد من إحكام التلامس بينهما وتغيير التالف إذا لزم.
---	- فحص نقط توصيل الكابلات وإحكام ربط جميع المسامير.
----------	- يتم صيانة الحلقات بمعدل 2000 ساعة تشغيل أو كل ثلاثة شهور.
<u>صيانة المحركات الكهربائية للكبارى</u>	- يتم تنفيذ جميع تعليمات صيانة محركات وحدات التهوية السطحية وبنفس المعدل.

5-1-2-4 المعدات الكهربائية لطلمبات الحمأة المنشطة المعادة إلى أحواض التهوية باستخدام الطلمبات الحلزونية أو الطاردة المركزية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
لوحات التغذية الكهربائية والتشغيل محركات الطلمبات الحلزونية **محركات وحدات التزييت أو التشحيم الجبرى**	- تتبع نفس تعليمات وتوقيتات الصيانة للوحات التوزيع والمحركات الكهربائية السابقة. ----------

5-1-2-5المعدات الكهربائية لعنبر ضخ الحمأة المركزة إلى أحواض التجفيف

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
لوحات التغذية الكهربائية والتشغيل محركات الطلمبات محركات وحدات التزييت أو التشحيم الجبرى	**- تتبع نفس تعليمات وتوقيتات الصيانة للوحات التوزيع والمحركات الكهربائية السابقة** ----------

5-1-2-6 أجهزة قياس التدفق الكهرومغناطيسية

معدات / مراحل المعالجة	تعليمات الصيانة
ضبط مدى القياس بكل جهاز تحديد دقة القياس **معايرة الأجهزة**	- تتبع تعليمات التشغيل والصيانة والضبط والمعايرة الصادرة من المصنع والتى يجب الحصول عليها مع كل جهاز قياس يتم توريده للمحطة حسب نوعه والجهة المنتجة له.

2-5 صيانة معدات محطات المعالجة بنظام المرشحات ذات الأذرع الدوارة

(Trickling Filters)

-مقدمة

الغرض من عملية المعالجة الحيوية (Biological Process) بواسطة المرشحات ذات الأذرع الدوارة هو التخلص من المواد العضوية الذائبة والمواد العضوية الصلبة القابلة للتكسير الموجودة في مياه الصرف الصحي، وتتم هذه العملية بتحويل المواد القابلة للذوبان والمواد الشبه غروية (Colloidal) إلى طبقة رقيقة حيوية (Biological Film) تتكون وتنمو على وسيط الترشيح (Filter Media)، ولذلك فإن الفلاتر تحل محل أحواض التهوية في المعالجة الثانوية بنظام الحمأة المنشطة.

وتحتوي مياه الصرف سواء كانت آدمية أو صناعية على مواد صلبة عالقة أو قابلة للترسيب وإذا لم يتم إزالة هذه المواد قبل الوصول إلى المرشح فإنها تؤثر على إمكانية وصول الأكسجين وتؤدي إلى انسداد (طمس أو تلييس) مادة المرشح وبالتالي تراكم المواد الصلبة ووجود مشاكل في عملية المعالجة الحيوية، ولذلك فإنه غالبا ما يسبق هذه العملية وجود ترسيب ابتدائي. والطبقة الحيوية تكون طينية لزجة وتتكون بصفة عامة من أعداد كبيرة من مختلف أنواع المواد الدقيقة الحية بما فيها البكتيريا والبروتوزوا والطحالب والفطر والديدان وأيضا يرقات الحشرات، ومعظم هذه الكتلة الحية تكون كائنات مستهلكة للطعام وتحتاج إلى الأكسجين لتظل هوائية. وحسب سمك هذه الطبقة فإن قوة حركة المياه تنظف هذه الطينة من على مادة المرشح حيث يبدأ تكون طبقة جديدة وهكذا في عملية تعرف باسم الانسلاخ المستمر في كل طبقات المرشح، وتخرج المياه من المرشحات إلى أحواض الترسيب النهائي حيث يتم التخلص من هذه الحمأة.

ويمكن الحصول على إزالة جيدة للمواد العضوية بالتحميل المعتدل للأحواض حيث يختلف الوقت اللازم لعملية المعالجة باختلاف نوع وسيط الترشيح ومعدل الحمل العضوي ودرجة الحرارة وعوامل أخرى أهمها القدرة على استيعاب أحمال مفاجئة أو موسمية من مياه الصرف الصناعي لأن الأحمال العالية من هذا النوع يمكن أن تسبب نقص حاد في الأكسجين الحيوي المطلوب أو حدوث عملية الانسلاخ بسرعة كبيرة جدا وغير مرغوبة أو قتل الكائنات الحية. وغالبا ما يعاد جزء من المياه الخارجة من المرشح لتخفيف تركيز مياه الصرف الخام الداخلة وزيادة الأكسجين إلى الطبقات الأولى من المرشحات، ويستخدم هذا الأسلوب لمعالجة التركيزات العالية من المواد العضوية خاصة في مخلفات الصناعات الغذائية.
وهذه المرشحات تعتمد على نفس فكرة عملية التنقية الطبيعية التي تحدث في مجرى مائي عندما تدخل إليه مياه ملوثة حيث تقوم البكتيريا الموجودة على البطانة أو القاع الحجري للمجرى بالتخلص من الملوثات العضوية الذائبة، ولذلك فقد استخدم الزلط والحجارة كوسيط ترشيح منذ نشأة نظام المعالجة بالمرشحات الزلطية في أواخر القرن التاسع عشر. وعلى الرغم من تناقص الإقبال على استخدام المرشحات الزلطية في الستينيات إلا أن ظهور أنواع جديدة من وسائط الترشيح ذات معدل المعالجة العالي قد أعاد استخدام المرشحات بكثرة منذ أوائل الثمانينيات. وهذه الوسائط الجديدة من البلاستك والخشب الأحمر (نوع من أشجار الفصيلة الصنوبرية) تزيد من المساحة السطحية لنمو الكائنات الحية

وتقلل من مشاكل استخدام الزلط والحجارة مثل الانسداد والروائح والذباب بما يؤدي إلى تحسين كفاءة المعالجة بصفة عامة.

ويتكون المرشح بصفة عامة من الأجزاء التالية كما هي بالرسم التوضيحي:

5-2-1 مكونات النظام

(أ)نظام توزيع المياه الداخلة للمرشح: يبدأ بماسورة دخول مياه الصرف الصحي التي يتم ضخها إلى المرشح مركب عليها قاعدة الموزع يعلوها كرسي تحميل ثم علبة معدنية (تسمى البئر المركزي) يتصل بها الأذرع الدوارة لرش المياه فوق سطح وسيط الترشيح والتي يكون عددها اثنين أو أكثر مركب عليها فواني يندفع منها الماء فتدور الأذرع في الاتجاه المعاكس، ويتم ضبط سرعة دوران الأذرع بفتح أو غلق عدد من الفواني التي تركب لهذا الغرض في الجانب الآخر للذراع الدوار.

(ب)وسط الترشيح: الأنواع الغالب استخدامها هي الزلط أو الحجارة و البلاستك، وهناك فرق كبير من حيث الوزن بين الوسائط المصنوعة من البلاستك وهو حوالي 40 كجم/م^3 وبين الوسائط من الزلط أو الحجارة ووزنها حوالي 1250 كجم/م^3.

(ج)نظام صرف المياه من المرشح: عادة ما يتكون من بلوكات خرسانية سابقة التجهيز يتم رصها في قاع المرشح الذي يتم تشكيل ميوله بحيث تتجمع المياه في مجرى الخروج التي يركب عليها محبس للتحكم في خروج المياه.

(د)جسم المرشح: وهو المنشأ الذي يحتوي على وسيط الترشيح ونظام توزيع المياه وباقي أجزاء المرشح، وعادة ما يكون من الخرسانة وبه فتحات التهويه التي غالبا ما تكون في القاع ويزيد ارتفاع الحوائط بحوالي 1.2 إلى 1.5 متر فوق سطح وسيط الترشيح لمنع رزاز الماء وتقليل تأثير الرياح على عمل المرشح.

(ه)محطة ضخ المياه للمرشح: هي جزء مكمل للنظام حيث تقوم برفع المياه الخارجة من الترسيب الابتدائي والمياه المعادة من خرج المرشح (إذا وجدت) ليتم رشها بواسطة الموزع على سطح وسيط الترشيح. وأحيانا تكون حركة المياه بالانحدار نتيجة فرق المنسوب بين مخرج أحواض الترسيب الابتدائي وبين منسوب أذرع الموزع. وغالبا ما تكون المرشحات مرتفعة ويتم تصميم الخط الهيدروليكي للمحطة (hydraulic gradient) بحيث تمر المياه الخارجة من المرشحات بالانحدار إلى أحواض الترسيب النهائي.

5-2-2 صيانة الأجزاء الرئيسية للنظام

يتم تنفيذ تعليمات وتوقيتات الصيانة الدورية السابق وصفها بالنسبة لمكونات ومعدات المحطة المشابهة من أحواض ترسيب أو طلمبات وبوابات ومحابس ....الخ، وفيما يلي دليل إرشادي لعمليات الصيانة الدورية للأجزاء الأخرى الرئيسية للمرشح السابق الإشارة لها.

الأجزاء الرئيسة للمرشح	تعليمات الصيانة
نظام توزيع المياه الداخلة للمرشح	-يتم يوميا مراجعة عمل الموزع والتأكد أن الدوران يتم بسلاسة ونعومة وأن جميع فواني رش المياه تعمل وغير مسدودة.
----------	-يتم تزييت/تشحيم كرسي التحميل الرئيسي وأي كراسي مساعدة أخرى طبقا لتعليمات جهة الصنع من حيث التوقيتات ونوع الزيت المستخدم أو بدائله. إذا لم تتوفر التعليمات، يتم التشحيم مرتين على الأقل سنويا، وإذا كان الزيت هو المستخدم يتم الكشف على المنسوب شهريا وإضافة زيت جديد إذا لزم.
----------	-يتم يوميا ضبط سرعة دوران الأذرع حسب معدل تصرف المياه المحدد، وإذا حدث تغير في سرعة الدوران مع نفس معدل التصرف فهذا يعني وجود مشكلة في كرسي التحميل ويجب مراجعتها.
----------	-إذا تلاحظ أن سرعة دوران الأذرع تبطئ أو تتوقف فهذا يعني أن معدل التصرف قليل ويجب زيادته حتى يستطيع إدارة الموزع، أو أن الفواني أو الأذرع بها سدد يعوق حركة الماء ويجب تنظيفها، أو أن الأذرع ليست في مستوى أفقي واحد ويجب ضبطها، أو أن الأذرع تحتك بسطح وسيط الترشيح في بعض المناطق ويجب تسوية السطح، وذلك كما هو مبين في الخطوات التالية.
----------	-يتم شهريا تنظيف أذرع الموزع بفتح الغطاء الموجود في نهاية الذراع واستخدام الماء المضغوط.
----------	-يتم أسبوعيا تنظيف الفواني باستخدام الماء المضغوط وإبرة من السلك الرفيع والتأكد أنها جميعا تعمل.
----------	-يتم يوميا التأكد من أن الأذرع مستوية أفقيا في نفس المنسوب وتستخدم الشدادات للضبط إذا لزم.
----------	-يتم شهريا مراجعة موانع التسرب والتأكد من عدم تسرب المياه من أي وصلة وأنها تخرج من الفواني فقط وتغيير الموانع أو الجوانات إذا لزم.
----------	-يتم سنويا مراجعة الأجزاء المعدنية للموزع وإزالة الصدأ ولحام أي شروخ بها وإعادة الدهان.
----------	-يتم ملاحظة سطح وسط الترشيح يوميا وإزالة أوراق الأشجار وقطع الأخشاب والبلاستيكات وأي شوائب أخرى تكون موجودة.
وسط الترشيح	-إذا تلاحظ وجود برك مياه على سطح وسيط الترشيح يتم فحص ومنع السبب خصوصا تسوية السطح وإزالة أي موانع لحركة المياه.
----------	-يجب التأكد يوميا أن فتحات أو مواسير التهوية مفتوحة وإزالة أي شوائب تكون موجودة بها.
----------	-يتم نصف سنويا استخدام ماء مضغوط لتنظيف وسيط الترشيح وهو موجود داخل الحوض ويتم سنويا

نظام صرف المياه	

جسم المرشح	

الأجزاء الرئيسة للمرشح	تعليمات الصيانة
	رفع وسيط الترشيح من الحوض وغسله وإعادة فرزه ثم إعادته إلى الحوض. – –يتم تنظيف المجاري شهريا بالماء المضغوط وإزالة أي شوائب ظاهرة، ويتم سنويا عند رفع وسيط الترشيح تنظيف المجاري بالكامل وإصلاح أي تلفيات بها.
	–يجب رش الحوائط الداخلية الظاهرة فوق سطح وسيط الترشيح مرتين يوميا بمبيد للحشرات لمنع توالد الذباب والحشرات الطائرة الأخرى، وتتم هذه العملية بحذر وبعيدا عن وسيط الترشيح نفسه لعدم التأثير على المعالجة البيولوجية. – يتم كل ستة شهور غسيل حوائط المرشح بالكامل ومراجعة الدهانات أو وجود أي شرروح وإجراء الإصلاحات اللازمة.

3-5 صيانة محطات المعالجة بنظام البرك المهواة

برك (بحيرات) المعالجة المهواة هي تطوير لبرك/بحيرات الأكسدة الطبيعية حيث يتم استخدام وسيلة تهوية صناعية لزيادة كمية وسرعة ذوبان الأكسجين في الماء بما يسمح بزيادة عمق البركة ليتراوح بين 2.5 إلى 5 متر وزيادة معدل تدفق مياه الصرف الصحي وبالتالي تقليل مساحة الأرض اللازمة لإنشاء المحطة. والتهوية الصناعية تمنع ارتفاع طبقات المياه الدافئة فوق طبقات المياه الباردة كما هو الحال في البحيرات الطبيعية وبالتالي تكون درجة حرارة المياه واحدة في البركة، كما أن التقليب لا يسمح بالترسيب وتكون المياه الخارجة من البركة خالية من الطحالب نتيجة لأن التقليب يرفع درجة عكارة المياه ويمنع اختراق أشعة الشمس لمياه البحيرة وبالتالي لا يساعد على نمو الطحالب.

ويتم تهوية البرك إما بوحدة تهوية ميكانيكية سطحية ثابتة أو عائمة أو باستخدام ناشرات هواء يصلها الهواء المضغوط عن طريق مواسير من ضواغط هواء. ويتم إجراء عمليات الصيانة لهذه المعدات في التوقيتات وبنفس الأسلوب الذي سبق توضيحة في محطات المعالجة بالحمأة المنشطة.
ويلاحظ أنه في حالة استخدام وحدات تهوية سطحية ثابتة فيجب المحافظة على ثبات منسوب المياه في البحيرة حتى يكون العمق المغمور من المروحة ثابتا لكي تعمل بأعلى كفاءة، أما إذا كانت وحدة التهوية عائمة فإن تغير منسوب المياه في البحيرة لا يؤثر في كفاءة التهوية حيث يظل الجزء المغمورمن المرحة في المياه ثابتا.

4-5 منظومة حقن الكلور

تتكون منظومة حقن الكلور من الآتى:

(1)مخازن الكلور.
(2)عبوات الكلور (اسطوانات – حاويات).
(3)أجهزة إضافة الكلور (مبخرات – أجهزة الحقن بمكوناتها – مواسير).
(4)الأمن والسلامة فى التعامل مع الكلور.

1-4-5 مخازن الكلور

الاحتياطات التى تراعى فى تشغيل واستخدام مخازن الكلور:

-عدم تعريض اسطوانات الكلور لأشعة الشمس المباشرة.
-أن تكون أماكن تخزين الأسطوانات جافة دائماً.

-يجب عند استخدام الونش داخل مخزن الكلور أن يتم الحرص من عدم اصطدام الخطاف بالأسطوانات أو الوصلات المرنة لتوصيل الأسطوانات.

-يجب التأكد من أن الأسطوانات والحاويات محكمة بمانع الدحرجة أثناء تحريكها أو نقلها لتجنب اصطدام بعضها ببعض.

-تشغيل مراوح التهوية قبل الدخول إلى مخازن الكلور مع ارتداء جهاز التنفس الواقى ومراجعة أسطوانة الهواء بالجهاز للتأكد من شحنها دوماً.

-يجب مراعاة أن يكفى الرصيد من الكلور استهلاك عشرة أيام يمكن أن تزداد حسب سهولة توفير الكلور اللازم للمحطة وتوفر اشتراطات السلامة.

-الاهتمام بأعمال الصيانة الدورية للمعدات داخل المخزن من أوناش، قواعد تحميل الأسطوانات، مانعات الدحرجة، السلاسل المستخدمة فى رفع وإنزال الأسطوانات والكشف الدورى عليها و مراوح التهوية.

-مراجعة معدات نظام التعادل المستخدم فى تعادل الكلور المتسرب مع الصودا الكاوية (شفاطات - أحواض الصودا - طلمبات رفع الصودا - برج التعادل - نظام الإنذار عند تسرب الكلور).

-مراعاة أن تكون اللوحات والأجهزة الكهربائية ومفاتيح تشغيل مراوح التهوية خارج المخزن قدر الإمكان حتى لا تتعرض للتلف من جراء حدوث تسرب للكلور.

5-4-2 عبوات الكلور

يتم تعبئة الكلور فى عبوات ذات سعات تتراوح من 50 إلى 1000 كجم تصنع من ألواح من الصلب بعد الدرفلة ولها خواص ميكانيكية عالية الجودة. ويطلق اسم اسطوانات الكلور على العبوات 50-100 كجم بينما يطلق اسم حاويات الكلور على العبوات 500 - 1000 كجم.

-الأسطوانات سعة 50 أو 100 كجم مزودة بمحبس واحد، أما الحاويات سعة 500 أو 1000كجم فمزودة بمحبسين يتصل كل منهما بأنابيب داخلية تنتهى قرب جدار الحاوية فى اتجاهين متضادين وعلى نفس المستوى.

-يوجد على مخرج كل محبس طبة واحدة.

-يوجد غطاء واقى على مجموعة المحبس.

-تزود الأسطوانات بطبة واحدة موجودة فى جسم المحبس أما الحاويات فمزودة بعدد من 2-6 طبة موزعة على رأس وقاع الحاوية.

(أ)معدلات سحب غاز الكلور من العبوات

- اسطوانات الكلور سعة 50 كجم	معدل السحب 700 جم/ساعة
- اسطوانات الكلور سعة 100كجم	معدل السحب 1500 جم/ساعة
- حاويات الكلور سعة 500 كجم	معدل السحب 7-10 كجم/ساعة
- حاويات الكلور سعة 1000 كجم	معدل السحب 10-15 كجم/ساعة

ويمكن زيادة معدلات السحب بزيادة عدد الأسطوانات الموصلة على التوازى بشرط أن تكون جميعها فى نفس درجة الحرارة.

(ب)كيفية الحصول على الغاز من العبوات

يتم الحصول على الكلور من العبوات على الحالتين التاليتين:

(1)الحالة الغازية

-من اسطوانة الكلور عند فتح المحبس وهى فى الوضع الرأسى وبشرط أن يكون المحبس لأعلى.

-من الحاوية عند فتح المحبس العلوى للحاوية وهى فى الوضع الأفقى والمحبسين فى وضع رأسى.

(2)الحالة السائلة

-من اسطوانة الكلور عند فتح المحبس وهى فى الوضع الرأسى وبشرط أن يكون المحبس لأسفل.

-من الحاوية عند فتح المحبس العلوى للحاوية وهى فى الوضع الأفقى والمحبسين فى وضع الأفقي.

(جـ)الشروط التى يجب مراعاتها فى تداول وتشغيل عبوات الكلور

(1)عدم إسقاطها على الأرض مع استخدام المعدات المناسبة فى رفعها وإنزالها (أوناش – كلاركات).

(2)تخزين الأسطوانات فى وضع رأسى أما الحاويات فيتم تخزينها فى وضع أفقى مع جعل محبسى الحاوية فى وضع رأسى.

(3)عند توصيل مجموعة من الأسطوانات على التوازى فيجب أن تكون جميعها فى نفس درجة حرارة الغرفة حتى لا يؤدى اختلاف درجات الحرارة إلى اختلاف ضغوط الغاز داخل العبوات وبالتالى انتقال الغاز بين العبوات.

(4)يجب الا يقل ضغط الغاز داخل الأسطوانة أو الحاوية عن 1كجم/سم2 حتى لا يسمح بدخول الهواء الرطب داخلها والذى يؤدى بدوره إلى تآكل الجسم من الداخل بسبب تفاعل الرطوبة مع الكلور. وعندما يقل الضغط داخل الأسطوانة عن تلك القيمة يجب الاسراع باستبدالها وتشغيل الأسطوانات الاحتياطية. ويتم فى بعض الأحيان تزويد منظومة حقن الكلور بنظام تحكم يسمح بقفل الغاز من الأسطوانة العاملة عندما يصل الضغط إلى 1كجم/سم2 وفتح محبس الأسطوانة الاحتياطية.

(5)خلال مرور الغاز داخل المواسير من العبوات إلى الأجهزة فإن الحرارة قد تنخفض وبالتالى قد يتحول الغاز إلى سائل داخل المواسير. ولمنع ذلك يجب أن تكون أطوال المواسير الناقلة أقل ما يمكن وأن تكون المواسير والأجهزة فى غرف ذات درجات حرارة

أعلى من درجة حرارة غرف عبوات الكلور مع تركيب مخفضات ضغط بعد الأسطوانات أو الحاويات مباشرة.

(6)قبل تداول اسطوانات الكلور يجب التأكد من أنها مختبرة ولها شهادة اختبار طبقاً للمواصفات العالمية ويتم ختم جسم الأسطوانة بما يفيد إتمام الاختبار وتاريخه.

(7)عدم استعمال الأسطوانات لتعبئة أى غاز آخر و مواد أخرى.

(8)عدم استخدام الماء الساخن لزيادة معدل خروج الكلور.

(9)عند حدوث زرجنة فى محبس الأسطوانة وعدم إمكان فتحه يتم وضع قطعة معدنية ساخنة و قطعة قماش مبللة بالماء الساخن على جسم المحبس ومحاولة فتحه برفق، ولا تستخدم المطرقة فى فتحه.

(10)يجب فتح محابس الأسطوانات ببطء وبالكامل ولا تستخدم فى التحكم فى كمية الخروج من الأسطوانة (معدل سحب الغاز).

(11)لا يجب استخدام العبوات مباشرة على خطوط يمر بها الماء بل يجب استخدام أجهزة حقن الكلور مع وجود محبس عدم رجوع.

(12)بمجرد استخدام الأسطوانة يجب إعادة وزنها لمعرفة كمية الكلور بداخلها بعد الاستخدام ثم تقفل المحابس وتفك الوصلات ويختبر وجود تسرب كلور عند محبس الأسطوانة وتركب الطبات على مخارج وأغطية وقاية المحابس.

(د)محابس الأسطوانات والحاويات

الشكل التخطيطى التالى يوضح تفاصيل محبس الأسطوانة وهو يتكون من:-

-**الفتيل:** يتحكم فى فتح وغلق المحبس.

-**الحشو:** يمنع تسرب الغاز من حول الفتيل.

-**صامولة الحشو:** تسمح بتخفيف وزيادة الربط على الحشو.

-**الغطاء الواقى على المخرج:** يحمى مخرج الغاز ويمنع دخول بخار الماء.

-**الوردة الرصاص:** تستخدم لمنع التسرب عند التركيب على المخرج وفى بعض الأحيان تستخدم ورد من الأسبستوس.

-**الطبة القابلة للإنصهار (الفيوز):** وهى تمنع إنفجار الأسطوانة نتيجة لزيادة الضغط الذى يحدث بسبب إرتفاع درجة الحرارة ، فهذه الطبة تنصهر عند درجة 71 درجة مئوية وتسمح بخروج الغاز من الأسطوانة.

شكل

يجب إستخدام المفاتيح الخاصة الموردة مع الإسطوانة لفتح وغلق المحبس أو ربط صامولة الحشو أو فك الغطاء الواقى للمخرج ، ويمنع منعاً باتاً استخدام البنسة أو مفتاح غير مناسب مع المحبس علماً بأن الفتيل والصامولة والغطاء كلها تربط فى اتجاه عقرب الساعة.

أما الشكل التخطيطى التالى فهو يوضح حاوية الكلور والمواسير والمحابس الخاصة بها وهما محبسين مركبين فى ناحية واحدة من الحاوية ويشبهان تماماً فى تفاصيلهما لمحبس الأسطوانة فيما عدا أنه ليس بهما طبة منصهرة (فيوز) ولكن نهاية الحاوية عليها ثلاث طبات تؤدى نفس الغرض.

شكل

قبل استخدام الحاوية يجب وضعها بحيث يكون المحبسان فى وضع رأسى (واحد فوق الآخر) كما هو موضح بالشكل وبذلك يستخدم المحبس العلوى لسحب غاز الكلور ، بينما يمكن استخدام المحبس السفلى فى سحب كلور سائل. ويجب ملاحظة أن يستخدم محبس واحد فقط فى نفس الوقت أى يسحب غاز الكلور فقط أو الكلور السائل فقط. وفى حالة عدم الإستخدام يتم تغطية المحبسين بالأغطية الواقية.

(هـ)تكون الثلج على جدران عبوات الكلور

يكون الكلور سائلاً داخل الأسطوانات أو الحاويات عند ضغط من 3.5 إلى 6 ضغط جوى وعند درجة حرارة 34 درجة مئوية. فإذا تعرضت العبوة لأشعة الشمس المباشرة أو إرتفاع فى درجة الحرارة، فإن الضغط داخلها يزداد إلى 7 أو 8 ضغط جوى. وعند فتح محبس الأسطوانة أو المحبس العلوى للحاوية ينخفض الضغط داخلها ويبدأ الكلور السائل فى التحول إلى غاز وهذا التحول يمتص حرارة من جدار العبوة مما يؤدى إلى تكثيف بخار الماء الموجود فى الهواء المحيط بها وتكون طبقة من الثلج فوق الجدار يزداد سمكها مع استمرار زيادة معدلات السحب مما يؤدى إلى عزل العبوة عن الجو المحيط وعدم انتقال الحرارة إلى الكلور السائل وبالتالى عدم تحوله إلى غاز ويبدأ معدل السحب فى الإنخفاض حتى ينعدم تماماً. ولذلك يجب تفادى تعرض العبوة للحرارة المرتفعة أو زيادة معدل السحب المقنن.

5-4-3 أجهزة إضافة الكلور (المبخرات – أجهزة الحقن بمكوناتها – المواسير)

5-4-3-1 مبخر الكلور

يستخدم فى تحويل الكلور من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ، وفى حالة استخدام المبخر يتم سحب الكلور من الأسطوانة أو الحاوية على الصورة السائلة.

مكوناته: يتكون من وعاء داخلى من الصلب (غرفة التبخير) موضوع داخل حمام مائى (الوعاء الخارجى) ومزود بماسورتين من أعلا أحدهما لدخول الكلور السائل وتصل إلى قرب القاع والثانية لخروج غاز الكلور قرب قمة الوعاء. ويتم تسخين الماء عن طريق سخان كهربائى والمبخر مزود بمبين ضغط الغاز ، ومبين درجة حرارة الغاز ، زجاجة بيان مستوى الماء فى الوعاء الخارجى ، ترموستات للتحكم فى درجات الحرارة (أنظر الشكل التخطيطى التالى).

(أ)صيانة مبخرات الكلور

يجب إيقاف تشغيل مبخر الكلور وتنظيف غرفة التبخير مرة كل عام على الأقل وقد يستدعى الأمر إجراء التنظيف والفحص أكثر من مرة فى العام. ويلزم اتباع خطوات الصيانة بمنتهى الدقة.

يجب فحص جميع الأجزاء بالكامل فحصاً دقيقاً أثناء عملية الفك والنظافة وتغيير القطع المتآكلة أو التالفة فى الحال. وفى حالة الأجزاء التى تتصل أو تلامس الكلور سواء كان فى حالة سائلة أو غازية وتحتاج إلى إحلال فيلزم أن تكون القطعة الجديدة مصنعة من خامات ومواد تتحمل وتقاوم التآكل من تفاعل الكلور.

(ب)أسلوب إيقاف تشغيل المبخر

(1)شغل جهاز حقن الكلور

(2)أغلق محبس تغذية الكلور السائل فى المبخر

(3)استمر فى تشغيل جهاز حقن الكلور حتى يصل مبين ضغط غاز الكلور فى المبخر إلى (صفر) مشيراً إلى أن الكلور السائل والكلور الغاز قد تم تفريغهما من مجموعة مواسير التوصيل وكذلك غرفة التبخير.

(4)افصل التيار الكهربائى عن المبخر

(5)أغلق محبس تغذية المياه

(6)افتح محبس تصريف المياه وفرغ المياه الموجودة بالغرفة الخارجية (الحمام المائى).

(ج)فك المبخر لأعمال الصيانة

(1)بعد إيقاف تشغيل المبخر يتم فك الكابينة ونقلها جانباً

(2)فك جزء المواسير القابل للفك والذى يوصل من خط تغذية الكلور إلى نقطة التوصيلات الداخلية للمبخر.

(3)وصل مصدر هواء مضغوط جاف بالتوصيلات الداخلية للمبخر لتنظيف غرفة التبخير من أية أبخرة أو غازات متبقية. ثم فك الجزء من المواسير الموصل من المبخر إلى خط الطرد.

(4)فك وصلات أجهزة القياس من غرفة التبخير والفلانشة وكذلك كل مواسير الرباط من الفلانشة ثم ارفع من غرفة التبريد بوسيلة الرفع المناسبة.

(5)انقل غرفة التبخير إلى خارج غرفة المياه ثم ضعها على الأرض على أحد جوانبها لتنظيفها وفحصها. أغسل غرفة المياه بالمياه المضغوطة ونظفها مما قد يكون قد علق بها من رواسب متراكمة. أفحص شمعة التسخين الخاصة بسخان المياه.

(6)أغسل السطح الخارجى لغرفة التبخير بالمياه ونظفها تماماً من أية رواسب متراكمة. نظف أو غير القضبان الماغنيسيوم الخاصة بالحماية الكاثودية إذا كان التغيير ضرورياً (إذا كانت موجودة بالمبخر).

(د)تنظيف المبخر وإعادة التجميع

(1)استخدم البخار فى نظافة جميع الأسطح لماسورة الدخول وكذلك السطح الداخلى لغرفة التبخير حتى يتم إزالة جميع المواد المترسبة.

(2)لتسهيل عملية نظافة غرفة التبخير توضع الغرفة مقلوبة مائلة جزئياً وذلك للمساعدة فى إزالة الترسيبات الرئيسية من الغرفة

(3)أفحص جميع الأسطح الداخلية والخارجية لغرفة التبخير للكشف عن أى من مظاهر التآكل وفى حالة وجود تآكل يلزم اختبار الغرفة هيدروليكياً فى المعامل المتخصصة.

(4)عند إعادة التجميع فإنه يلزم تركيب جوان جديد بين الغرفة والفلانشة.

(5)إذا كان قد سبق فك سخان المياه الكهربائى فيجب فحص الجوان قبل تركيبه وتغييره إذا كان ذلك ضرورياً.

(6)إملأ غرفة المياه حتى منسوب التشغيل.

(7)أعد توصيل التيار الكهربائى إلى المبخر ليتم تسخين الماء حتى درجة حرارة التشغيل.

(8)أعد توصيل مصدر الهواء المضغوط إلى مكانه بالمبخر مرة أخرى ومرر تيار من الهواء المضغوط حتى يتم التخلص من الرطوبة الموجودة بالمبخر

(9)يقفل الهواء المضغوط ويفصل ثم يتم إعادة توصيل وصلات المواسير مع التأكد من تغيير الجوانات فى كل وصلة.

والمبخر هو جزء من نظام الكلور السائل حيث يقوم بتحويل هذا السائل إلى غاز الكلور ، وهو يستخدم مع حاويات الكلور فقط عند السحب من المحبس السفلى للحاوية بغرض زيادة معدل السحب نظراً لأن معدل السحب من محبس الكلور الغاز فى الحاوية لا يزيد عن حوالى 180كجم/يوم. والشكل التخطيطى التالى يوضح مكونات هذا النظام.

شكل

يتم حماية خط الكلور السائل (قبل المبخر) بتركيب قرص إنفجار وغرفة تمدد ، بينما يتم حماية خط الكلور الغاز (بعد المبخر) بتركيب بلف (محبس) تخفيض ضغط. فإذا حدث زيادة كبيرة فى ضغط الكلور فى الخط بين الحاوية والمبخر فإن القرص ينفجر ويمر الكلور إلى غرفة التمدد لتخفيض الضغط فى النظام وعندما تمتلئ غرفة التمدد فإن جرس إنذار ينبه المشغل إلى ذلك ، ويلاحظ أنه يجب استبدال قرص الإنفجار بعد حدوث هذه الحالة.

أما محبس تخفيض الضغط فإنه يقوم بوظيفتين ، الأولى هى الإيقاف الأوتوماتيكى لخروج غاز الكلور من المبخر فى حالة إنخفاض درجة حرارة المياه داخل المبخر عن حد التشغيل المطلوب. أما الوظيفة الثانية فهى تخفيض ضغط الغاز الذاهب إلى أجهزة الحقن فى حالة حدوث زيادة فى هذا الضغط.

ويجب النظر إلى الكلور السائل الموجود فى المبخر وفى الخط بين الحاوية والمبخر والموجود فى الحاوية نفسها كوحدة واحدة لا يجب فصلها عن بعضها ، بمعنى عدم إغلاق محبس الدخول للمبخر والمحبس الإحتياطى بينما محبس خروج السائل من الحاوية مازال مفتوحاً وذلك لأنه إذا حجز جزء من السائل فى الخط وحدثت زيادة فى درجة الحرارة فسوف تؤدى إلى زيادة الضغط وانفجار الماسورة.

5-4-3-2أجهزة حقن الكلور:

يضاف غاز الكلور بواسطة أجهزة خاصة تسمى أجهزة حقن الكلور وهى إن اختلفت فى الشكل أو طريقة التشغيل إلا أنها تتفق فى الأسس الرئيسية التالية:

(1)تخفيف الضغط على الغاز المسال داخل الأسطوانة أو الحاوية حتى يتحول إلى غاز.

(2)إمرار هذا الغاز فى كمية محدودة من الماء لإذابته بنسبة عالية وتكوين محلول من الكلور المذاب فى الماء.

(3)حقن المحلول فى الماسورة الرئيسية للمياه على ألا يقل ضغط المحلول عند نقطة الحقن عن ثلاثة أمثال الضغط فى الماسورة لضمان كفاءة عملية الحقن.

(أ)المكونات الرئيسية لأجهزة حقن الكلور

الشكل التخطيطى التالى يوضح المكونات الرئيسية لنظام حقن الكلور حيث يكون سريان الغاز ناتجاً عن الضغط الموجود فى الاسطوانة أو الحاوية والتفريغ (الضغط السالب) الذى يحدث فى الحاقن عند مرور الماء به ويتم التحكم فى سريان الغاز بواسطة مجموعة من البلوف ذات القرص (الرق) والسوستة ، والمكونات الرئيسية هى:

شكل

(1)بلف تنظيم الضغط

(2)بلف تخفيض الضغط

(3)مقياس السريان (التصرف)

(4)بلف معدل السريان

(5)بلف تنظيم التفريغ

(6)الحاقن

وفيما يلى مجموعة من الأشكال التوضيحية لهذه المكونات

شكل

بلف تنظيم الضغط

شكل

بلف تخفيض الضغط

شكل

بلف معدل السريان

(التصرف)

شكل

بلف تنظيم التفريغ

شكل

الحاقن

(ب) أساسيات تشغيل بلف منظم التفريغ

-يتسبب التفريغ الناتج من فتح بلف ضبط معدل التصريف اليدوى فى تحريك الرق (Diaphragm) دافعاً ساق بلف دخول الغاز بعيداً عن قاعدة البلف سامحاً للغاز بالدخول إلى منظم التفريغ.

-عندما يزداد التفريغ بزيادة فتح بلف ضبط معدل تصريف الغاز فإن الرق سوف يبتعد أكثر عن القاعدة سامحاً لكمية أكبر من الكلور بالدخول إلى منظم التفريغ.

-يتوقف التفريغ إذا أغلق بلف ضبط معدل التصريف أو إذا ضعف تصرف الماء فى حاقن الكلور.

-إذا زاد التفريغ فإن الياى الموجود أسفل البلف سوف يدفع البلف إلى القاعدة ويوقف تصرف الكلور.

-إذا كان التفريغ غير كافياً أو زائداً فإن مفتاح التفريغ المنخفض أو العالى سوف يعطى إنذاراً.

-يقوم بلف مخفض الضغط بوظيفتين

(1)تخفيض ضغط الغاز تهيئة لدخوله إلى جهاز حقن الكلور.

(2)القيام باغلاق الغاز القادم من المبخرات إلى جهاز حقن الكلور عندما تنخفض درجة حرارة تشغيل المبخر.

وهاتين الوظيفتين على درجة عالية من الأهمية فى عملية تشغيل جهاز حقن الكلور. وعطل هذا البلف سوف يؤدى إلى تلف جهاز حقين الكلور لذلك يجب أن تتم صيانة هذا البلف بكل عناية وحسب تعليمات المصنع.

(ج)القواعد العامة لصيانة أجهزة حقن الكلور

(1)الدراية التامة بمكونات أجهزة حقن الكلور ومبادئ التشغيل الأساسية وذلك قبل البدء فى أعمال الصيانة.

(2)اتباع جميع احتياطات السلامة قبل وأثناء أعمال الصيانة.

(3)التأكد من توفر قطع الغيار الأساسية قبل البدء فى أعمال الصيانة.

(4)توفر العدد والأدوات اللازمة لأعمال الفك والتركيب.

(5)وجود مساحة نظيفة ومناسبة لأعمال الصيانة.

(6)عدم تواجد أى أفراد غير مدربين وغير مؤهلين للقيام بأعمال الصيانة حيث أن الغاز خطر وممكن حدوث تسرب فى أى وقت يصعب السيطرة عليه فى وجود مثل هؤلاء الأفراد.

(7)يجب فحص جميع الديفرامات (Diaphragms) والجوانات للتأكد من عدم وجود أى تلف بها ويجب استبدالها عند ملاحظة وجود تلف أو خدش بها.

(8)التأكد من تركيب الديفرامات فى وضعها السليم.

(9)استخدام الماء والصابون وفرشة ناعمة فى نظافة الأجزاء الداخلية وعدم استخدام أى أدوات حاده فى عمليات التنظيف.

(10)يجب تجفيف جميع الأجزاء بالكامل قبل إعادة التركيب مع مراعاة عدم تعرض الأجزاء المصنوعة من البلاستيك لأشعة الشمس أو الحرارة الشديدة كمدة طويلة.

(11)عدم استخدام القوة فى فك وتجميع الأجزاء المصنوعة من البلاستيك حتى لا تتعرض للتلف من جراء ذلك.

5-4-3-3مواسير الكلور

الشروط التى تراعى فى تركيب وتوصيل وتشغيل وصيانة مواسير الكلور

(1)يتم توصيل المواسير عن طريق فلنشات يتم لحامها فى المواسير من الأمام ومن الخلف ويتم تجميعها عن طريق مسامير من الصلب والصواميل مع وضع وورد رصاص بين الفلانشات لمنع التسرب مع مراعاة عدم إعادة تركيب الوردة بعد حل الفلانشات لأعمال الصيانة.

(2)عند تعرض نهايات مواسير الكلور للهواء الجوى يجب تغطية تلك النهايات تماماً لمنع دخول الهواء الرطب داخلها فى حالة تعذر ذلك فيجب نظافة تلك النهايات تماماً وأن يتم تجفيفها قبل تشغيلها.

(3)تستخدم المواسير المصنوعة من الـ PVC فى الكلور الرطب أو خليط الكلور والماء والمواسير المصنوعة من الصلب فى نقل الكلور المضغوط.

(4)يجب عدم لحام المواسير المشبعة بالكلور.

(5)يجب عدم استخدام أى أدوات تحتوى على مواد كحولية فى نظافة المواسير.

(6)يجب الكشف على المواسير بصفة دورية للتأكد من عدم وجود تسرب للكلور وذلك باستخدام محلول النشادر الذى يكون أبخرة بيضاء من أكاسيد الأمونيا عند اتحادها مع الكلور.