

برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي مهندس تشغيل مياه

الصيانة البسيطة للظلمبات والمحابس - الدرجة الثالثة



الفهرس

٣	الصيانة البسيطة للطلّملبات والمحابس
٣	أهمية الصيانة
٣	صيانة الطلّملبات:
٣	تعليمات عامة لأعمال الصيانة الوقائية
٤	تغيير حشو الجلندات (صيانة صناديق الحشو):
٤	الجلاند والسماح بنزول كمية مياه تسمح بتبريد سريع لصندوق الحشو
٤	صيانة كراسي التحميل (الرولمان بلى):
٥	الوصلات (الكبالن)
٥	العامود:
٥	ج. جسم الطلمبة:
٥	د. القاعدة المشتركة
٥	هـ. المواسير
٧	الصيانة لطللمبة غاطسة (طللمبة بالمحرك معاً)
١١	صيانة الصمامات (المحابس)
١١	أنواع الصمامات (المحابس) الأكثر استخداماً في أعمال المياه
١٣	بعض مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترح لمحابس السكينة:
١٤	مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس الفراشة
١٤	مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس عدم الرجوع
١٤	مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس تنفيس الهواء
١٥	الصيانة الوقائية لمحبس تخفيض الضغط:
١٥	مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس العوامة
١٥	الفحص الظاهري للطلّملبات
١٥	الكشف اليومي:
١٦	الكشف الأسبوعي
١٦	الكشف الشهري
١٦	بعض الفحوص التي يجب إجراؤها أثناء تشغيل الطلّملبات
١٦	الفحص الظاهري لمكونات المحطة
١٦	مصافي المأخذ
١٦	Screening
١٧	قياس التصرف:
١٨	المعالجة الكيميائية المبدئية:
٢٠	السجلات والتقارير:
٢٠	الترسيب
٢٠	تشغيل المروقات
٢٠	كباري أحواض الترسيب
٢١	إزالة الروبة:

٢١	الترشيح
٢١	Filtration
٢١	الغسيل العكسي
٢١	Backwash
٢٣	الفحص الظاهري لمشكلات التشغيل الشائعة في المرشحات التي تعمل بالجاذبية:
٢٥	إزاحة الزلط في الوسط الترشيحي
٢٦	تداخل الهواء في وسط الترشيح
٢٦	فقد وسط الترشيح:
٢٦	التشققات
٢٦	اختبارات التحكم في التشغيل والاحتفاظ بالسجلات:
٢٧	مراقبة كفاءة تشغيل المرشحات
٢٨	ضواغط الهواء المروحية / الدوارة (النافخات)
٢٩	تطهير المياه
٢٩	Disinfection
٢٩	الكلور المبدئي (إضافة الكلور قبل عملية التنقية)
٢٩	Prechlorination
٢٩	الكلور النهائي (الحقن في مدخل خزان المياه النقية)
٢٩	Post chlorination
٢٩	الخزان الأرضي
٢٩	الفحص الظاهري والاحتياطات التي تراعى في تشغيل واستخدام مخازن الكلور
٣١	الفحص والشروط التي يجب مراعاتها عند تداول وتشغيل عبوات الكلور:
٣٢	القواعد العامة لصيانة أجهزة حقن الكلور
٣٢	مواسير الكلور
٣٣	اختبارات التحكم:
٣٣	اختبارات الكلور المتبقي
٣٤	الأوناش العلوية
٣٥	ماكينات الديزل لتوليد التيار
٣٥	مراقبة العمل:
٣٥	سجلات الإدارة:
٣٦	ويراعى الكشف الدوري على بطاريات المولد والشاحن.

الصيانة البسيطة للطلّملبات والمحابس

أهمية الصيانة

تختلف متطلبات الصيانة للمنشآت طبقاً للحجم، التصميم، نوعية العمل، المكان، بيئة وطبيعة العمل، ومكونات المشروع (المنشأة) ومعداته.

تختلف طبيعة العمل والتشغيل في المنشآت التي تعمل على مدار الأسبوع بصفة مستمرة ٢٤ ساعة يوميا عنها في المنشآت التي تعمل عدد ساعات محدودة في اليوم الواحد.

لذلك، فإن الحفاظ على المكونات والعناصر العديدة من المعدات في كامل طاقتها التشغيلية المستمرة للمنشأة تعتبر الأولوية الكبرى للإدارة وذلك بالاستعانة بالقراءات التي يتم تسجيلها في وحدات المحطة المختلفة من خلال أجهزة قياس معايير بصفة دورية وذلك للتأكد من صلاحية هذه الأجهزة وسلامة القراءات والبيانات المسجلة.

صيانة الطلمبات:

تنقسم طلمبات ضخ المياه في محطات تنقية المياه وروافعها إما حسب تركيبها إلى أفقية أو رأسية وحسب ظروف وأماكن تشغيلها إلى جافة (Dry Type) أو رطبة (Wet Type) أو غاطسة (Submersible). ويمكن أن تكون الطلمبات الرأسية جافة أو رطبة أما الطلمبات الأفقية فهي عادة ما تعمل في ظروف جافة. كذلك يمكن أن تكون الطلمبات ثابتة مثل طلمبات الآبار العميقة (Deep Well Pumps) أو طلمبات نقالي مثل طلمبات النزع. وبالطبع في كافة الأحوال فالأجزاء الرئيسية لهذه الأنواع ثابتة وإن وجد بعض الاختلافات في الشكل للغلاف الخارجي أوفي نقل الحركة.



طلمبة افقية طاردة مركزية

تعليمات عامة لأعمال الصيانة الوقائية

تعتمد أعمال الصيانة البسيطة التي يقوم بها المشغل على استخدام حواسه في الاكتشاف المبكر للأعطال (صوت - حراره-اهتزاز)

- يراعى تشغيل الوحدات بالتناوب في حالة وجود وحدات احتياطية وذلك لمنع المخاطر التي قد تنتج من طول توقف الوحدات والحفاظ عليها جميعاً جاهزة للتشغيل.
- يراعى تجنب توقف محركات الإدارة لفترات طويلة لحفظ ملفاتها جافة باستمرار بحيث تكون جاهزة للتشغيل في أو وقت.

وفيما يلي إرشادات عامة للصيانة الوقائية لبعض الأجزاء الهامة بالوحدة

تغيير حشو الجلندات (صيانة صناديق الحشو):

- أ. يراعى السماح بنزول قطرات من الماء أثناء تشغيل الطلمبات حيث يساعد ذلك على تبريد صندوق الحشو وإطالة عمر الحشو ذاته.
- ب. عند حدوث تسرب زائد من صندوق الحشو يتم ضبط ربط مسامير الجلاند تدريجياً لتقليل التسرب مع ملاحظة عدم ارتفاع درجة حرارة صندوق الحشو.
- ج. عند ارتفاع درجة حرارة صندوق الحشو بشكل ملحوظ يتم فك مسامير رباط الجلاند والسماح بنزول كمية مياه تسمح بتبريد سريع لصندوق الحشو
- د. في حالة عدم إمكان منع التسرب من صندوق الحشو فيعد ذلك مؤشراً على تلف الحشو القديم بالكامل مع ملاحظة أن فترات استبدال الحشو القديم تصل إلى ٤٠٠٠ ساعة تشغيل تقريباً. في حالة استمرار التسرب فأن ذلك يعد مؤشراً لتلف جلب حماية العامود واحتياجه للاستبدال.

صيانة كراسي التحميل (الرولمان بلى):

- أ. يتم فحص الشحم بصفة دورية حتى في ظروف التشغيل العادية ويجب تغييره إذا - أصبح قوام الشحم مطاطياً.
- دخول جسم غريب (يتم اكتشاف ذلك بوضع الشحم بين لوحى زجاج).
- قلة تماسك الشحم.
- ب. يراعى ألا تزيد درجة حرارة كراسي التحميل الرولمان بلى عن درجة حرارة الغرفة بـ ٤٠ درجة مئوية في فصل الشتاء، وعن ٣٠ درجة مئوية في فصل الصيف، ولا تزيد درجة حرارة كرسي الرولمان بلى عن ٦٠ درجة مئوية.
- ج. يتم حماية الكرسي من دخول أي أجسام غريبة.
- د. يتم تزويد الشحم في المتوسط كل ٦ شهور.
- هـ. يتم إضافة الكمية المحددة تماماً طبقاً لكتالوجات وتعليمات تشغيل المصنع حيث أن أي زيادة في كمية الشحم يؤدي بالتالي إلى ارتفاع درجة حرارة (الرولمان بلى).
- و. يتم استبدال الشحم القديم كل عامين.

الوصلات (الكبالن)

أ. يتم مراجعة استقامة وصلات الكوبلنج بصفة دورية طبقاً لبرنامج الصيانة الوقائية الدورية للتأكد من استقامة عمود الطلمبة والمحرك. وإذا تكرر اختلال استقامة الوحدة يتم مراجعة طريقة تركيب وصلات السحب والطررد وطريقة اتصالها بالطلمبة وإذا ما كانت تسبب أي إجهادات على الطلمبة. وإذا تبين وجود إجهاد فيلزم مراجعة تحميل المواسير وتعديل وضعها بحيث تتم إزالة الإجهادات التي تسببها على الطلمبة وإعادة ضبط استقامة الوحدة الأفقية والرأسية والزاوية (تراجع ضبط اتزان واستقامة الوحدات).

ب. يتم استبدال الجلب الكاوتش عند حدوث تلف بها.. ومعدل التغيير يتم كل ١٦٠٠٠ ساعة تشغيل تقريباً.

العامود:

تتمثل أعمال الصيانة الكاملة للعامود Shaft في مراجعة استقامته وضبطها إن لزم الأمر ومراجعة التآكل إن وجد ومعالجته.

ج. جسم الطلمبة:

تشمل صيانة جسم الطلمبة (البدن أو القادوس للطلمبات الرطبة) والكشف عليها من الداخل وعلى مجارى مرور المياه وتنظيف أي صدأ ومعالجة أي تآكل ودهان الأسطح الداخلية بالمواد المانعة للصدأ.

د. القاعدة المشتركة

- يتم تنظيف القاعدة المشتركة من الشحم والزيت بصفة مستمرة مع تسليك مجارى تصريف المياه حتى لا تتراكم أي مياه داخلها.

- يتم دهان القاعدة كلما استلزم الأمر ذلك فالقاعدة النظيفة المدهونة تضيي جمالاً على الوحدة وتدفع العاملين إلى ممارسة أعمال نظافة الوحدة.

- يتم مراجعة صيانة القاعدة الخرسانية.

هـ. المواسير

- يتم مراجعة جميع وصلات المواسير (Piping) باستمرار ضد التسرب وتلف الأوشاش والمطرقة المائية وتلف المحابس إلى غير ذلك من مشاكل خطوط المواسير.

- وإذا حدث أي عطل يتم إصلاحه مباشرة أولاً بأول إذ أن مشاكل المواسير تعوق أفضل الطلمبات في العمل.

- وإذا حدث تفريغ في الطلمبة (أي فقد التحضير وهروب الماء منها) لأي سبب فإن استمرارها في العمل وهي خالية من الماء يؤدي إلى سخونتها بدرجة كبيرة وتلف أجزائها، ومن الأهمية معرفة أنه إذا حدث ذلك، فلا يجب إدخال ماء بارد فيها وهي ساخنة حيث أن ذلك سيؤدي إلى شرخ وكسر أجزائها أو اعوجاجها وقد تحدث اهتزازات في الوحدة نتيجة التآكل الكبير في مروحتها أو كراسيها والذي يؤدي بالتالي إلى حدوث عدم استقامة (Misalignment) وفي هذه الحالة يجب إيقاف الوحدة وإعادة ضبط الاستقامة في أسرع وقت ممكن حتى لا تتفاقم الحالة.
- وإذا حدثت "زرجنة" في المروحة، فيتم فصل التيار عن المحرك فوراً وفك الطلمبة وعمل الصيانة اللازمة وإزالة أسباب ذلك.
- وفي بعض الأحيان يحدث انهيار مفاجئ في الطلمبة الطاردة المركزية نتيجة كسر في عامود الطلمبة أو قد يحدث انهيار تدريجي نتيجة تآكل أجزائها إلا أن ذلك نادراً ما يحدث في حالات الوحدات التي يتم تشغيلها وصيانتها طبقاً لتعليمات المصنع.

الصيانة لطللمبة غاطسة (طللمبة بالمحرك معاً)

الإجراء		
١. يتم فحص جميع أجزاء الكابل بدءاً من صندوق التغذية حتى الطلمبة. ٢. يتم مراجعة تثبيت الكابل بالطللمبة وإحكام عزله عن الماء.	١. الكشف على كابل التغذية الكهربائية	الطللمبات الغاطسة
١. يتم وضع الطلمبة في وضع أفقي. ٢. يتم حل الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة. ٣. يتم الكشف على المروحة وغلاف الطلمبة من الداخل بحثاً عن أي مـعـقات بداخلها. ٤. تفحص المروحة وغلاف الطلمبة لاكتشاف أي تكهف بهما. ٥. تدار المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود. ٦. يتم تركيب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة.	٢. الكشف على المروحة والعامود.	
١. يتم تغيير الزيت فقط في حالة وجود تسرب مياه إلى غرفة الزيت للطللمبة. ٢. تؤخذ عينة زيت من الطبقة السفلي ويتم الكشف على وجود مياه أو أي شوائب بها فإن تحقق ذلك وجب تغيير الزيت. ٣. يتم استخدام الزيت المحدد بمعرفة المصنع ٤. يوضع إناء نظيف أسفل طبقة التفريغ السفلي. ٥. يتم فتح الطبقة العليا للتهوية ثم الطبقة السفلي للتفريغ فيخرج الزيت إلى الإناء المعد لذلك. ٦. بعد تمام خروج الزيت يتم فحصه لاكتشاف ما به من مياه. ٧. لإعادة الملء توضع الطلمبة على جانبها في وضع أفقي بحيث تكون الطبتين لأعلى.	٣. تغيير الزيت بالطللمبة	

		الإجراء
	٤. تغيير مانع التسرب الميكانيكي	١. يراعى تحميل الطلمبة وتدعيمها منعا من السقوط. ٢. يتم فك مسامير التثبيت. ٣. يتم استخراج "لوح القاعدة" من الطلمبة وبالتالي تكون مسامير الضبط قد حلت. ٤. يتم فك غطاء صامولة المروحة. ٥. يتم تسطيح وردة الزنق ثم تفك الصامولة المسدسة للمروحة في اتجاه عكس عقارب الساعة باستخدام مفتاح خاص. ٦. تنزع المروحة من العامود باستخدام العدة الخاصة بذلك مع مراعاة ربط فتيل العدة في النقب المقلوظ في اتجاه عقارب الساعة. ٧. تفك مسامير التثبيت ويستخرج غلاف الطلمبة. ٨. يتم تفريغ كل الزيت من خلال طبة التفريغ وطبة التهوية. ٩. يتم فك مسامير التثبيت لاستخراج حلقة زنق جوان مانع التسرب. ١٠. يتم فك النصف السفلى لمانع التسرب الميكانيكي. ١١. يستخرج "الكبس" وبالتالي يستخرج النصف العلوى لمانع التسرب الميكانيكي "الصلب الذى لا يصدأ". ١٢. يتم الكشف على السطحين العلوى والسفلى لمانع التسرب الميكانيكي لاكتشاف أي تلف أو تآكل وتغيير ما يلزم. ١٣. يعاد تجميع ما سبق فكه بعكس نظام الفك مع تغيير ما يظهر تلفه سواء غلاف الطلمبة أو المروحة أو القاعدة. ١٤. يتم ضبط الخلوص بين لوح القاعدة والحافة السفلى للمروحة عن طريق مسامير الضبط ليكون الخلوص في حدود ٠.٤ مم. ١٥. يتم إدارة المروحة باليد للتأكد من دورانها لتدور بسهولة وعدم وجود احتكاك.

الإجراء		
١. يتم تفريغ الطلمبة مما بها من زيت من خلال طبتي التفريغ والتهوية. ٢. تفك الطبتين ويثبت في فتحتيهما خرطوم الهواء المضغوط (بضغط ٢ بار) ٣. يتم فتح صمام دخول الهواء المضغوط للطلمبة ويتم غمرها في حمام مائي. ٤. يتم ملاحظة خروج أي فقاعات هواء ويحدد أماكنها إن وجدت ٥. إذا لم يكن هناك تسرب يتم قفل صمام دخول الهواء المضغوط للطلمبة. ٦. يفصل خرطوم الهواء عن فتحتي الطبتين. ٧. يعاد ربط الطبتين في أماكنهما مع مراعاة تغيير الحلقات المطاطية المانعة للتسرب. ٨. يتم إدارة المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود. ٩. يتم تركيب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة.	٥. اختبار مانع التسرب في جسم الطلمبة	
١. يتم فحص جميع أجزاء الكابل بدءاً من صندوق التغذية حتى الطلمبة ٢. يتم فحص تثبيت الكابل وإحكام عزله عن الماء.	١. الكشف على كابل التغذية الكهربائية	الطللمبات الغاطسة (النفالي)
١. يتم وضع الطلمبة في وضع أفقي. ٢. يتم حل الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة ٣. يتم الكشف على المروحة وغللاف الطلمبة من الداخل بحثاً عن أي معوقات بداخلها. ٤. يتم فحص المروحة وغللاف الطلمبة لاكتشاف أي تكهف بهما ٥. يتم إدارة المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود. ٦. يتم تركيب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة	٢. الكشف على المروحة والعامود	

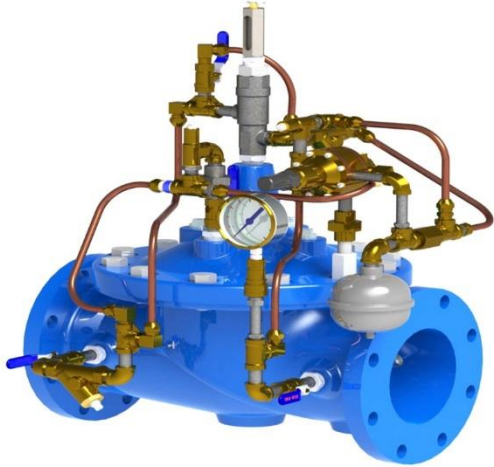
الإجراء		
١. تحتاج الطلمبة إلى تغيير الزيت بناء على دخول الماء إلى غرفة الزيت بالطلمبة أو بعد عدد ساعات التشغيل طبقاً لتعليمات المصنع. ٢. يتم إحضار وعاء نظيف لاستقبال الزيت القديم ٣. يتم فتح طبتي الزيت السفلي أولاً ثم العليا التي تعمل كفتحة تهوية. ٤. يستقبل الزيت القديم في وعاء نظيف ويتم البحث فيه عن أي "رايش" معدني أو مياه مختلطة مع الزيت. ٥. يتم وضع الطلمبة في وضع أفقي بحيث تكون فتحات الزيت لأعلى. ٦. يتم استخدام الزيت المحدد بمعرفة المصنع وبالكمية المطلوبة لملء خزان الطلمبة. ٧. يستخدم قمع الزيت في صب الزيت من أحد فتحات الزيت بينما تعمل الفتحة الأخرى لخروج الهواء المزاح. ٨. يتم ربط الطبقة السفلي محلها مع مراعاة سلامة مانع التسرب المطاطي. ٩. يتم رفع الطلمبة إلى الوضع الرأسي مع ترك الزيت في الانسياب من فتحة الزيت العليا. ١٠. يتم ربط الطبقة العليا محلها ومراعاة سلامة مانع التسرب. ١١. يتم التنظيف حول الطبتين بكهنة جافة.	٣. تغيير الزيت بالطلمبة	

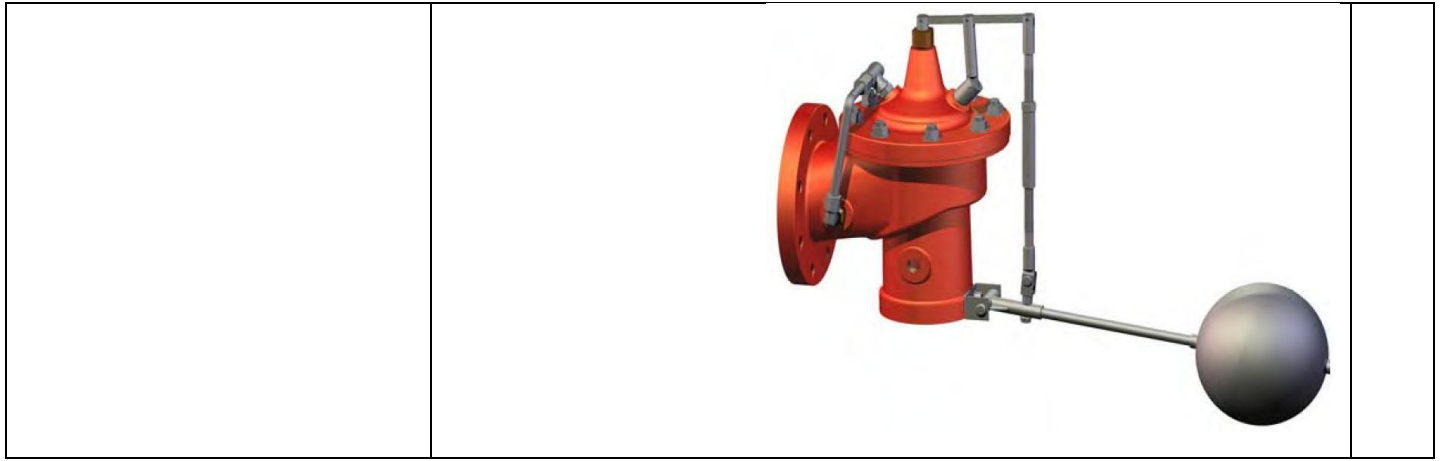
صيانة الصمامات (المحابس)

الصمامات هي من أدوات التحكم التي تتركب على خطوط المواسير ومن وظائفها (القفل - التنظيم - مرور المياه في اتجاه واحد - اخراج الهواء من المواسير).

أنواع الصمامات (المحابس) الأكثر استخداماً في أعمال المياه

Gate Valve	صمام البوابة (السكينة)	١.
		
Butter Fly Valve	صمام الفراشة	٢.
		
Check/Non-Return Valve	صمام عدم الرجوع	٣.

		
Air Valve	صمام الهواء	٤.
		
Pressure Reducing Valve	صمام تخفيض الضغط	٥.
		
Float Valve	صمام العوامة	٦.



بعض مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترح لمحابس السكينة:

م	العملية	المدة
١	يتم تشغيل الصمام على القفل والفتح لمنع الزرجنة	ربع سنوي
٢	يتم فحص حشو عمود المحبس لمنع أي تسرب	نصف سنوي
٣	يتم العناية بنظافة وتشحيم عامود المحبس في المحبسات ذات العمود الصاعد	نصف سنوي
٤	يتم تزييت جلنديات المحبسات المدفونة تحت الأرض من خلال صناديق الحماية وذلك بواسطة ماسورة توضع فوق عامود الصمام ويصب الزيت من خلال هذه الماسورة	نصف سنوي
٥	يتم تشحيم التروس المستخدمة في بعض المحبسات الكبيرة ويفضل غسلها أولاً بمادة مذيبة قبل التشحيم وإعادة التشحيم بالشحم الموصي به	
٦	تنظيف غرف المحبسات وصناديق الحماية وتعليق الأغشية عند رفع منسوب الشارع	
٧	يتم التنبيه مشدداً بعدم قفل الصمام وفتحه بسرعة كبيرة عند تشغيله أو صيانته لتجنب المطرقة المائية	
٨	يتم فتح المحبس حتى نهايته وإعادة قفله لفة واحدة في حالة ما إذا كان خط المياه خارج الخدمة	

مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس الفراشة

م	العملية	المدة
١	يتم تشغيل الصمام على القفل والفتح لمنع الزرجنة	ربع سنوي
٢	يتم مراجعة مستوى زيت التروس إن وجدت ومراعاة كذلك التشحيم بالشحم الموصى به وذلك في حالة صندوق تروس موصى باستعمال الشحم له	نصف سنوي
٣	عندما يكون خط المياه خارج الخدمة يتم فتح المحبس حتى نهايته ثم يعاد قفله لفتين وفي حالة وجود صندوق تروس على الصمام يجب قفل الصمام أربع لفات بعد فتحه بالكامل	
٤	يتم مراعاة قفل المحبس ببطيء وتدرجياً حتى يتجنب المطرقة المائية	

مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس عدم الرجوع

م	العملية	المدة
١	يتم مراجعة عمل الرغيف المتأرجح واحكام العمل	ربع سنوي
٢	يتم مراجعة حدوث تسرب مياه من الفلنشات أو الغطاء العلوي بمحبس عدم الرجوع	يوميًا
٣	استخدام الشحم الموصى به لتشحيم بنز الرغيف المتأرجح	ربع سنوي
٤	فحص الغيف المتأرجح لملاحظة أي تآكل	سنوي

مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس تنفيس الهواء

م	العملية	المدة
١	يتم مراجعة حدوث تسرب مياه من غطاء المحبس (الكاب)	يوميًا
٢	نظافة كور (أو كرة) المحبس	ربع سنوي
٣	قفل وفتح محبس الحجز داخل المحبس او اسفله (تليينه)	شهريًا
٤	تنظيف فونية خروج الهواء	سنوي

الصيانة الوقائية لمحبس تخفيض الضغط:

م	العملية	المدة
١	معايرة المانومترات وتسليك صمامات الجزرة الثلاثية أسفل المحابس	ربع سنوي
٢	وضع زيت معدني مناسب فوق عامود المحبس لمنع زرجنته عند الحاجة لاستخدامه	ربع سنوي

مبادئ الصيانة الوقائية والتشغيل المقترحة لمحبس العوامة

م	العملية	المدة
١	فحص العوامة والعامود الخاص بها من الثقوب للعوامة أو كسر العامود	ربع سنوي
٢	نظافة قرص احكام القفل بالمحبس	سنويا
٣	استخدام الشحم الموصي به لتشحيم بنوز ذراع العوامة	ربع سنوي

الفحص الظاهري للظلمبات

هناك بعض الفحوصات والأعمال التي تتم كل ساعة وكل وردية تشغيل على الظلمبة يتم تسجيل أي شيء غير طبيعي في تشغيل الظلمبة فوراً، وينطبق هذا خصوصاً على:

- التغيرات المفاجئة في درجات حرارة الكراسي.
- التسريب من صندوق حشو الجلد.
- قراءات عدادات الضغط وأجهزة قياس التصرف.
- قراءات عدادات قياس الجهد والأمبير

يتم إجراء الفحص اليومي لتحديد إذا ما كانت القدرة، والضغط، واستهلاك القدرة الكهربائية في الحدود الطبيعية والأمانة للظلمبة من عدمه، لبحث هل هناك فحوصات أكثر يجب إجراؤها من عدمه.

الكشف اليومي:

- نظافة الظلمبة ولوحة التوزيع ومكان الظلمبة.
- سلامة إحكام صواميل صندوق الحشو (الماء يخرج على هيئة قطرات).

- الكشف على درجة حرارة كراسي التحميل.
- عدم حدوث اهتزاز غير عادى للطللمبة.

الكشف الأسبوعي

- مراجعة منسوب الشحم "أو الزيت" في كراسي التحميل (رولمان البلى).
- مراجعة قوة رباط الصواميل بالمسامير وما شابه ذلك.
- مراجعة حشو الجلدات.

الكشف الشهري

- مراجعة منسوب الشحم "زيت" كراسي التحميل (رولمان البلى)
- إضافة الشحم أو الزيت إذا لزم الأمر وإتمام التريبط إذا لزم الأمر.
- التأكد من درجة حرارة كراسي التحميل.
- مراجعة ضغط الطلمبة (يقفل محبس الطرد كلياً ويقراً مانومتر الطرد).

بعض الفحوص التي يجب إجراؤها أثناء تشغيل الطلمبات

- يتم فحص الطلمبة والمحرك الكهربائي الخاص بها من حيث سلاسة الدوران بحرية ودون ضوضاء زائدة أو سخونة أو اهتزاز.
- يتم التأكد من فتح محبس السحب بالكامل (للطلمبة الجافة)، ولا يوصي إطلاقاً باستخدامه "لتقليل تصرف الطلمبة".
- يتم التأكد من فتح محبس الطرد بالتدريج للطللمبات ذات المراوح القطرية (Radial) حتى لا يزداد تحميل الطلمبة فجائياً ويرتفع الأمبير عن المعدل المحدد لها.
- يتم التأكد من عدم وجود تسريب مياه من الطلمبة ولا من مجموعة المواسير المتصلة بها.
- يتم التأكد من منسوب المياه ببيارة السحب.

الفحص الظاهري لمكونات المحطة

مأخذ المحطة يجب ان يكون نظيفاً خالياً من الحشائش وأي مصدر للتلوث حفاظاً على عدم تلوث المياه الداخلة الى المحطة.

Screening

مصافي المأخذ

الغرض منها منع وإزالة كل الكتل والأجسام الكبيرة التي تحملها المياه الخام وحجزها على مانعات الأعشاب (مثل الأعشاب والأغصان والنباتات المائية والأشياء الكبيرة الحجم الأخرى) والتي يمكن أن تسد أو تتلف معدات المحطة وتعوق عملية التنقية.

الانسداد بسبب تراكم الشوائب والأعشاب والتآكل بسبب الصدأ هما أهم المشكلات التي تواجه المصافي ومانعات الأعشاب ويلزم إجراء عمليات التفتيش والصيانة الدورية لها باستمرار.

- يتم فحص وتنظيف المصافي التي تنظف يدويا بصفة دورية وتبعا للظروف المختلفة لِمَاخذ المياه الخام ونوع ومصدر المياه حيث تحمل مصادر المياه السطحية عادة أعشابا أكثر اثناء موسم الخريف نظرا لتساقط أوراق الأشجار كذلك في موسم الشتاء والأمطار حيث تتسبب المياه المتساقطة في جرف كثيرا من الشوائب التي يلزم حجزها وإزالتها عن طريق هذه المصافي.

- يتم فحص ومراقبة أجهزة التصفية الميكانيكية للأهمية وعادة ما تزود هذه المصافي بتجهيزات حماية ميكانيكية وكهربائية مصممة بحيث تتوقف الوحدة في حالة الطوارئ.

تكون بوابات الدخول قبل مدخل المياه العكرة للمحطة ويمكن بها التحكم في غلق المياه تماماً عن المحطة عند القيام بأعمال الإصلاحات، وكذلك يمكن عن طريقها التحكم في كمية المياه الداخلة للمحطة. وتصنع غالباً من حديد الزهر والحديد المرن وبطرق معينة حتى تتحمل ضغوط المياه عليها ولا تتأثر بنوعية المياه الموجودة بها تلك البوابات.

- يتم نظافة البوابات من الأتربة والغبار.

- يتم نظافة المجرى الدليلي للبوابات باستخدام فرشاة بعصا طويلة، وكذلك باستخدام خرطوم مياه الغسيل.

- يتم فحص شحم الفتائل وبحث حالته ولزوجته وتغييره إذا لزم الأمر

- يتم الاحتفاظ بسجلات تبين نوع وكمية وحجم الشوائب والمواد الغريبة التي يتم إزالتها يوميا، والرجوع إلى هذه السجلات يساعد في وضع برامج ملائمة للتفتيش والتنظيف والصيانة، كما تساعد في التعرف على ما يتعرض له مصدر المياه الرئيسي من ظواهر وشوائب في المواسم المختلفة.

قياس التصرف:

يتم قياس التصرف للمياه الخام الداخلة إلى محطة التنقية بهدف:

- أ. التحكم في معدل التصريف إلى كل عملية تنقية وتحديد معدلات التحميل ومدة المكث لكل وحدة.
- ب. ضبط معدلات التغذية بالمواد الكيماوية المستخدمة في عملية التنقية طبقاً للجرعات المحددة.
- ج. تحديد كفاءة الظلمبات واختبار القدرات التي يجب أن تتوفر فيها لمواجهة احتياجات التشغيل.
- د. حساب تكلفة وحدة التنقية

يجب الاحتفاظ بسجلات توضح التصرفات الداخلة والخارجة من المحطة كل ساعة.

- يجب أن تشمل سجلات التشغيل على: تاريخ التفتيش - تاريخ عملية الصيانة - الملاحظات المتعلقة بالأنواع غير العادية أو غير المتوقعة من الأعشاب والأجسام الكبيرة الحجم نسبياً، وباقي الشوائب، أو طبيعة المياه.

- يجب الاحتفاظ بسجلات للصيانة يحدد فيها نوع المعدات ومكانها وقائمة بقطع الغيار المطلوبة- وقائمة للمخزون من قطع الغيار، وتاريخ ووصف الصيانة التي تم إجرائها.

المعالجة الكيميائية المبدئية:

الغرض منها الحد من مشاكل التشغيل وذلك بإضافة جرعة مناسبة من الكلور المبدئي إلي المياه الخام الداخلة إلي مراحل التنقية بالمحطة-يحددها المعمل الكيماوي.

Coagulation / Flocculation

عملية الترويب / التنديف

الترويب والتنديف عمليتان متلازمتان الغرض منهما تكوين الندف من المواد المسببة للعكارة سواء كانت عالقة أو غروية أو ذائبة وتكبير حجمها لتكون قابلة للتسيب وذلك بإضافة مواد كيماوية مروية.

Coagulation

الترويب

تتضمن عملية الترويب إضافة المروب (مادة ترويب Coagulant) وخلطها سريعا مع المياه الخام وتعتبر الشبة - كبريتات الألومنيوم- أكثر مواد الترويب استعمالاً في مصر

بعد إذابة أو تخفيف المروب يجب معايرته وضبط التركيز ويتم استخدام وإضافة محلول المروب للمياه الخام عند نقطة الحقن (في غرفة الخلط السريع).

تستخدم للإضافة عادة ظلمبات حقن الشبه " ظلمبة التغذية بالمحلول.

مراقبة فعالية العملية:

يعتبر اختبار الجرعات هاماً للغاية في عملية التحكم في التشغيل نظراً لأنه يعطي دلالة عن النتائج المتوقعة إلا أن تشغيل محطة التنقية على النطاق الكامل قد لا يتطابق تماما مع هذه النتائج ولذلك يتطلب الأمر مراقبة الأداء الفعلي للمحطة لمراجعة الآتي:

- الخلط السريع الملائم

- التنديف البطيء

- مدة التنديف الملائمة

- نوعية المياه المروية

يبني الترويب الناجح على الخلط السريع التام للمروب مع المياه الخام ورغم أن الترويب يحدث في أقل من ثانية واحدة إلا أن غرفة الخلط قد تهئ مدة مكث تتراوح بين ٢٠-٤٠ ثانية، ويجب أن يكون الخلط مؤديا إلى الانتشار الكامل للمروب في كل غرفة الترويب.

ومن المهم للغاية إيضاح أنه في خلال الثواني الأولى من إضافة المروب (الشبة) يجب أن تختلط مع المياه الخام اختلاطاً كاملاً (مع كل قطرة مياه) لبدء تكوين ندف فعالة وإلا فإن كفاءة العملية كلها قد تهبط وتتناقص ابتداءً من هذه النقطة ويتضح تأثير الاستعمال الخاطئ للمروب عند هذه النقطة وعادة ما يتم تصحيح هذه المشكلة - في حالة حدوثها - إما بتعديل نقطة الإضافة (نقطة الحقن) أو طريقة الخلط وذلك لضمان حدوث أكبر عدد ممكن من تصادم الجسيمات في المياه العكرة مع بعضها البعض لتوفير الفرصة لتكوين الندف ثم تجمعها مع بعضها البعض تمهيداً لترسيبها بعد ذلك.

ويعتبر ظهور أي من الظواهر الآتية دليلاً على قلة كفاءة هذه العملية

- ندف صغيرة جداً (للفاعية).

- تكون بقع.

- عكارة عالية في المياه المرشبة.

- انسداد المرشحات وتكرار غسيلها على فترات متقاربة أكثر من اللازم.

وإذا ظهر أي من تلك الظواهر السابقة فإنه يجب على القائم بالتشغيل أن يتحرى عن:

- مدي ملائمة عملية الخلط السريع

- مدي البطء في التنديف

- طول مدة التنديف

وينتج عن الترويب والتنديف الفعال مياه مروقه ذات خواص عالية الكفاءة من حيث العكارة وترسيب الطحالب الموجودة في المياه الخام وينتج عنها بالتالي استخدام فعال للمرشحات حيث تتم عملية ترسيب كاملة ذات كفاءة عالية في المروقات.

وتظهر الجسيمات الجيدة من الترويب والتنديف على هيئة وشكل: قشور ثلجية دقيقة أو تشبه ندف صوفية معلقة في مياه رائقة جداً ويجب ألا تبدو المياه مغيمة أو ضبابية، وإذا ظهرت أي من الظواهر الأربع للخلط غير الملائم السابق إيضاحها فيتم فحص سرعة قلابات التنديف.

ويتم مراقبة المياه الناتجة للتحقق من نوعيتها. وجسيمات الندف التي قد تهرب مع خروج المياه من المروقات إلى المرشحات قد تسد المرشحات تماماً وتزيد من تكرار غسيلها - مما يؤدي إلى فقد في إنتاج المياه نتيجة تكرار عمليات غسيل المرشحات بسبب ذلك وإذا حدث ذلك وتكرر فإنه يلزم عمل الآتي:

-مراجعة جرعة المروب (الشبه).

-مراجعة عملية الخلط السريع.

-مراجعة سرعة تكون الندف وشكلها وطريقة تجمعها.

-مراجعة سرعة الترسيب.

السجلات والتقارير:

يتم الاحتفاظ بسجلات عن نوعية المياه الخام وعن المروبات المستخدمة والجرعات السابق إضافتها والتي أعطت أفضل النتائج للمياه الخام بالإضافة إلى تسجيل الملاحظات العامة المتعلقة بتشغيل عملية الترويب والتنظيف خاصة مع تغير طبيعة وخواص المياه الخام السطحية الموسمي أو التغيرات الطارئة مثلما يحدث لحالات السيول على سبيل المثال مما يستلزم معه إجراء تغييرات في جرعات الكيماويات المستخدمة "الكلور - الشبة" وبما يتيح دائما تسجيل الخبرات المتحصل عليها للاسترشاد بها في عملية التشغيل وخاصة حالات حدوث مواقف مماثلة.

الترسيب

عملية الترسيب ذات الكفاءة العالية تساعد على إنتاج مياه مروقة بأقل عكارة ممكنة وتقلل إلى حد كبير من المواد العالقة التي يجب أن تزيلها المرشحات وبالتالي تساعد على زيادة ورفع كفاءة عملية الترشيح.

تشغيل المروقات

- يجب مراعاة كيفية التحكم في تصريف المروق (أو معدل سريان المياه).
- يجب أن يكون الصمام المركب على جهاز قياس التصريف مفتوحا بالكامل إلا في حالة إيقاف المروق.
- يجب أن يتم توزيع المياه العكرة على المروقات الجاهزة للعمل والتشغيل.
- يجب التحكم في كمية المياه المروقة بواسطة عدد محدد من ظلمبات المياه العكرة في حالة عطل جهاز قياس التصريف.
- في حالة إيقاف أو تشغيل ظلمبة مياه عكرة يجب على القائم بالتشغيل في عنبر المياه العكرة إبلاغ القائم على التشغيل في الكيماويات والمروقات والمرشحات.
- الندف الرديئة التكوين ودوائر القصر في المياه (Short Circuit) من المشكلات الشائعة في عملية الترسيب، وكلاهما يقلل من نوعية المياه المروقة ويزيد من تحميل العكارة على المرشحات.

كباري أحواض الترسيب

تستعمل الكباري في محطات تنقية مياه الشرب على أحواض الترسيب (المروقات) الكبيرة حتى يمكن التنقل عليها، ويتم كذلك تركيب المعدات عليها والهيكل المعدني الذي يستخدم في تجميع وكسح الروبة المترسبة أسفل المروقات. تتحرك الكباري على الأحواض طوليا أو دائريا طبقا لتصميم الأحواض حتى يمكن للمعدات المركبة عليها من العمل في مختلف أنحاءها بسهولة ولا تترك أي مساحة منها دون أن تعمل.

ويتم مراجعة الاتي:

-نظافة أجزاء الكوبري المعدنية

- يتم تشحيم كرسي الارتكاز بالشحم المناسب بعد نظافة فتحات التشحيم ووضع الشحم بالكمية المناسبة.
- مراجعة تثبيت مجموعة العجلات في جسم الكوبري المتحرك مع إحكام رباطها.
- فحص صندوق مخفض السرعة وبحث وجود أي تسريب زيت من جسمه واستكمال الناقص بنفس نوع الزيت الموجود به والموصى به من قبل المصنع وتغيير الجوانات أو مانعات التسريب (حواكم الزيت) إذا لزم الأمر لمنع التسرب

إزالة الروبة:

تتجمع الروبة مع إتمام عملية الترسيب، ويجب أن يتم إزالتها حتى لا تصبح المواد الصلبة المترسبة معلقة مرة أخرى، وحتى لا تؤدي إلى وجود مشكلات طعم أو رائحة في المياه.

Filtration

الترشيح

- عملية الترشيح تعقب عملية الترويق في تسلسل عمليات التنقية الرئيسية لمياه الشرب.
- يجب مراعاة أن يكون وسط الترشيح في بداية التشغيل نظيفاً.
- يجب أن يكون الفقد في الضغط في بداية التشغيل منخفضاً.
- يتم استمرار مراقبة معدل التصريف، والفقد في الضغط، ودرجة عكارة المياه الخارجة من الترشيح طوال مدة تشغيله، وتقرير الوقت المناسب لحاجة المرشح إلى الغسيل العكسي.
- يتم استمرار تغذية المرشح بالمياه المروقة - أثناء الترشيح - للحفاظ على ارتفاع ثابت للمياه فوق وسط الترشيح (١ متر إلى ١.٥ متر) طبقاً لتصميم المرشح.
- يتم استعمال أجهزة التحكم في المرشح للحفاظ على ثبات معدل الترشيح المطلوب أو ثبات ارتفاع المياه فوق سطح الرمل.

Backwash

الغسيل العكسي

- يتم غسيل المرشح في الحالات التالية:
- إذا كان الفقد في الضغط مرتفعاً (من ١.٥ متر إلى ٣ متر) أو قل تصرف المرشح عن المعدل المرغوب.
- إذا بدأت الندف في التكسر والتغلغل خلال وسط الترشيح مسببة بذلك زيادة في عكارة المياه الخارجة من المرشح عن ١ بمقياس NTU.

- إذا بلغت ساعات تشغيل المرشح ٣٦ ساعة (حد أقصى لدورة ترشيح واحدة) (يجب ألا يبنى قرار الغسيل على عامل واحد فقط من العوامل السابقة (مثل الفقد في الضغط مثلاً- حيث أن المرشح قد لا يبلغ الفقد في الضغط مداه الأقصى ولكن في نفس الوقت قد تزيد عكارة المياه الخارجة منه عن الحد المطلوب ففي هذه الحالة يتطلب الأمر غسيل المرشح وهكذا).

• يتم عمل غسيل عكسي للمرشح بإتباع الخطوات التالية:

- غلق محبس دخول المياه المروقة.
 - غلق محبس خروج المياه المرشحة (الترشيح) بعد هبوط منسوب المياه في المرشح إلى حوالي ٢٠ سم فوق منسوب سطح الرمل بهدف تقليل نسبة فقد الرمل أثناء فترة الغسيل بالهواء والماء معا.
 - فتح محبس التصافي.
 - فتح محبس هواء الغسيل وتشغيل نفاخ الهواء لمدة ٤-٨ دقائق.
 - فتح محبس مياه الغسيل وتشغيل طلمبة مياه الغسيل والاشتراك مع الهواء لمدة ٢-٤ دقائق.
 - إيقاف نفاخ الهواء (Blower) وغلق صمام الهواء والاستمرار بالغسيل بالماء لمدة ٦-١٠ دقيقة حتى نظافة الرمل.
 - إيقاف طلمبة الغسيل وغلق صمام مياه الغسيل.
 - غلق محبس التصافي.
 - فتح محبس دخول المياه المروقة.
 - فتح محبس الترشيح إلى الروبة (المدة ١٠ دقائق إن وجد) ثم فتح صمام الترشيح.
- عند بدء التشغيل وبعد استكمال عملية الغسيل العكسي مباشرة يجب التخلص من المياه المارة في المرشح لفترة من الوقت تتراوح بين ٥ إلى ١٠ دقائق لاستبعاد الحصول على مياه رديئة الجودة. و إذا تعذر التخلص من هذه المياه في تلك الدقائق الأولى المشار إليها عند بدء تشغيل المرشح بعد إتمام غسيله فيتم استعمال معدلات ترشيح أبطأ أثناء الفترة الـ ٢٠ دقيقة الأولى لبدء التشغيل بعد إتمام عملية الغسيل لمنع تغلغل المواد الدقيقة التي قد تحتوى على كائنات حية دقيقة يجب منعها وحجزها تماماً.
- يتم إجراء الغسيل العكسي والفعال للمرشح لإنتاج مياه عالية الجودة حيث أن عدم كفاءة الغسيل يسبب المشكلات الآتية:

- تكون الكرات الطينية Mud Balls

- تشقق في الوسط الترشيحي أو انفصال الوسط عن جدران المرشح (وبالتالي تمر المياه المروقة منه بدون أن يحدث لها أي ترشيح).

- إزاحة الحصى (نتيجة فتح محابس الغسيل بسرعة أعلى من اللازم).

- وفوران الرمل واندفاعه إلى مجرى الغسيل.

- تداخل الهواء في وسط الترشيح.

- فقد وسط الترشيح.

ولتجنب ذلك يجب أن يكون توزيع مياه الغسيل منتظماً في كافة أجزاء المرشح. وأن تكون سرعة اندفاع مياه الغسيل ملائمة ويفضل أن تكون بطيئة مع بداية الغسيل مع مراعاة تقليل فترة الغسيل بالهواء والماء معاً مع مراقبة تكون كرات الطمي وعلى أساسها يمكن تعديل زمن الغسيل بالماء والهواء معاً.

عند صرف المرشح يجب ملاحظة أن يبدو سطحه أملس بلا تعرجات أو تشققات أو كرات طينية وإذا ظهرت دل ذلك على وجود مشكلات في عملية الغسيل وبعد وقت ما يجب أن يستبدل وسط الترشيح وإعادة تدريجه.

الفحص الظاهري لمشكلات التشغيل الشائعة في المرشحات التي تعمل بالجاذبية:

ترجع المشاكل الرئيسية الشائعة في عملية تشغيل المرشحات إلى عدة أسباب وعلى القائم بالتشغيل التعرف على أنواع هذه المشكلات وأسبابها والعمل على إيجاد الحلول الملائمة لها وهي تنحصر في الآتي:

سرعة ارتفاع فاقد الضغط وانسداد المرشح وزيادة عكارة المياه المرشحة وتكرار عملية الغسيل في اليوم.

والأسباب ترجع إلى:

أ. عدم كفاءة المعالجة الكيميائية قبل الترشيح.

ولحل هذه المشكلة يتم مراجعة وضبط جرعات المروب (الشبة) المضافة للمياه الخام بما يتناسب ودرجة العكارة ونوعية المياه الخام وكلما تطلب الأمر تلك المراجعة والضبط للجرعات مع تغيير العكارة.

ب. عدم كفاءة عملية الترويب / التنديف.

ولحل هذه المشكلة يتم ضبط ومراجعة عمليات الترويب/التنديف بحيث تتم بكفاءة عالية وربما يلزم زيادة جرعة المروب.

ويتم تسجيل كافة البيانات الخاصة بالعكارة والجرعات المضافة ومعدلات التصريف بكل دقة للرجوع إليها عند الحاجة. وإجراء خلط أفضل للمروب مع المياه.

(وإذا لم يتم التحكم والسيطرة على هذه العناصر فإن نوعية المياه المرشحة سوف تتأثر وتظهر مشكلات صيانة إضافية).

ج. ارتفاع أو عدم التحكم في معدلات تصريف المياه المرشحة:

ولحل هذه المشكلة يتم عمل الآتي:

- المحافظة على ارتفاع منسوب المياه فوق الوسط الترشيحي (الرمل) حيث أن فقد هذا المنسوب يؤدي إلى ذبذبة معدل التصريف وبالتالي يؤدي إلى اندفاع المواد الدقيقة والتي سبق ترسبها خلال وسط الترشيح. وكلما زاد التذبذب في المعدل زادت نسبة العكارة في المياه المرشحة وكان سبباً في حدوث مشكلات أكثر.
- مراجعة أداء أجهزة التحكم في معدل التصريف حيث أن هذه الذبذبة قد تكون ناتجة من ذبذبة تصرف المياه العكرة المرفوعة لعملية التنقية.
- التحكم في كمية المياه الموردة للمرشحات خاصة عند إيقاف تشغيل أحد المرشحات المجاورة لغسله أو بسبب خطأ من القائم على التشغيل وبالتالي عدم زيادة التصريف.
- إذا لزم الأمر زيادة معدلات الترشيح فيجب إجراؤها تدريجياً " وعلى امتداد فترة ١٠ دقائق " علي الأقل لتقليل التغيرات الفجائية إلى أدنى حد ممكن.
- عند إجراء غسيل لأحد المرشحات فإن المرشحات الموجودة في التشغيل لابد وأن تتلقى حمل المرشح الذي يتم إيقافه عن التشغيل تمهيداً لغسله وبالتالي قد يحدث هذا اندفاعاً فجائياً خلال المرشحات وخاصة عند عدم استعمال أو كفاءة أجهزة التحكم في معدلات التصريف.
- (يمكن تلافي هذه المشكلة إذا روعي الاحتفاظ بمرشح احتياطي نظيف يتم تشغيله عند إيقاف أحد المرشحات لغسله ف يبدأ المرشح الاحتياطي في التشغيل لتلقى الحمل الإضافي (قد لا يكون ذلك حلاً عملياً بالنسبة للمحطات المحتوية على عدد قليل من المرشحات حيث يلزم تشغيل جميع المرشحات لمواجهة الطلب على المياه).
- في المحطات الصغيرة التي تعمل جزءاً من اليوم يجب غسيل المرشحات - بعد التوقف وقبل بدء التشغيل - حيث أن المواد العالقة الدقيقة والمترسبة خلال الوسط الترشيحي يمكن أن تهتز وتتفكك وتتمر مع المياه المرشحة نتيجة الاندفاع الفجائي واللحظي الذي يحدثه بدء التشغيل للمرشحات في أول اليوم التالي، وبالتالي يمكن تلافي ذلك كله بغسيل المرشحات قبل بدء تشغيلها.
- يجب استمرار مراقبة وصيانة أجهزة التحكم في معدلات التصريف جيداً حتى تؤدي وظائفها بسهولة وكفاءة، فإن أجهزة التحكم رديئة الأداء قد تسبب ذبذبة ضارة في معدل التصريف أثناء بحثها عن الوضع الملائم للمحابس.
- د. عدم كفاءة عملية الغسيل العكسي للمرشحات:

الغسيل العكسي الفعال ضروري جداً للمحافظة علي الوسط الترشيحي لإنتاج مياه عالية الجودة تجنباً لحدوث المشكلات الآتية :-

Mud Balls

تكون الكرات الطينية

أثناء عملية الترشيح تصبح حبيبات الوسط الترشيحي مغطاة بمواد ندفية ذات خواص لاصقة. وما لم يتم إزالتها بالغسيل فإن الحبيبات تتكتل معاً وتكون كرات طينية Mud Balls، ومع تزايد حجم الكرات الطينية فقد تغوص إلى

قاع المرشح أثناء عملية غسيله وتؤدي إلى انسداد المواضع التي تستقر فيها وتصبح هذه المناطق غير فعالة في عملية الترشيح وتتسبب في التوزيع الغير متساوي لمياه الغسيل وقد تسبب تشقق للوسط الترشيحي وانفصاله عن جدران المرشح وبالتالي تمر المياه بسرعة خلال هذه التشققات، وتتلقى القليل من الترشيح أوقد لا يحدث لها ترشيح بالمرّة. كرات الطين هذه تحتوى بداخلها على بقايا المواد العالقة والطحالب والبكتريا والكائنات الحية الدقيقة وباحتوائها على هذه الأشياء تمنع وصول الكلور إليها وتمنع أثره عليها وبذلك تمثل خطورة على نوعية المياه المرشحة وكذلك على المياه الناتجة منه ولذلك يتم إزالة كرات الطين فوراً وعمل التالي:

- يتم مراقبة سطح الترشيح بعد عملية الغسيل-حيث يسهل مشاهدة كرات الطين.
- يتم إجراء فحص دوري للكشف عن وجود كرات الطين بتفريغ المياه فوق سطح الوسط الترشيحي.
- يتم العمل على منع تكون الكرات الطينية باستعمال معدلات تدفق كافية لمياه الغسيل العكسي، مع تقليب الوسط الترشيحي جيداً بما يسمح بتمام غسيل حبيبات الرمل جيداً.
- إذا كانت المشكلة حادة- بكرات طينية كثيرة-يجب إيقاف المرشح والعمل على التخلص منها بالكشط أولاً ثم إذا تعذر ذلك يجب تغيير الوسط الترشيحي بكامله.

إزاحة الزلط في الوسط الترشيحي

إذا بدء غسيل المرشح بتشغيل طلمبة مياه الغسيل مباشرة (بمعدل عالي) أو فتح محبس الغسيل بسرعة أعلى من اللازم فإن ذلك:

- يؤدي إلي اندفاع فرشاة الزلط وإزاحتها في وسط الترشيح المفروش فوقها. قد يحدث أيضاً إذا كان جزء من شبكة الصرف السفلية مسدوداً، أن يتسبب في توزيع غير متساوي لتصرف مياه الغسيل وبالتالي إلي حدوث سرعات عالية في بعض المناطق تؤدي بالتالي إلي إزاحة الزلط وفوران الرمل (في المرشحات المحتوية على رمل وزلط) وبالتالي يندفع الرمل والزلط إلى داخل شبكة الصرف ويحدث فقد في طبقة الرمل وعليه:
- يتم البدء في عملية الغسيل العكسي للمرشح بتشغيل نفاخات الهواء بالمعدل التصميمي ولفترة تتراوح بين دقيقتين إلي ٨ دقائق(منفردة) لضمان تفكيك حبيبات الرمل ثم البدء بتشغيل طلمبة مياه الغسيل بالمعدل البطيء (أو فتح صمام مياه الغسيل جزئياً) والاشتراك مع الهواء لفترة تتراوح بين دقيقتين إلي أربعة دقائق أيضاً يلي هذا إيقاف نفاخ الهواء ثم تشغيل طلمبة المياه بالمعدل العالي للفترة الزمنية الباقية حتى إتمام تنظيف المرشح (عادة تصل إلي ٨ دقائق).
- يتم التفيتش الدوري على المرشح مرة على الأقل كل ستة أشهر للتعرف على منسوب طبقة الرمل وتسجيله.

- التعرف على الأعماق التي استقرت عندها طبقة الزلط لتحديد ما إذا كانت قد حدثت عملية إزاحة خطيرة للزلط، وذلك باستخدام سيخ معدني قطره حوالي ٦ مم (عندما يكون المرشح خارج التشغيل)، فإذا تبين حدوثها، يجب العمل على:

- إزالة وسط الترشيح بكامله وإعادة تدريج الزلط والرمل.
- تقليل حدوث ذلك مستقبلاً بفرش طبقة ٨ سم من الجرانيت بين الزلط والرمل.
- مراجعة حساب معدلات مياه الغسيل العالية لحين إتمام إجراءات الإصلاح والصيانة.

تداخل الهواء في وسط الترشيح

قد تتكون فقاعات الهواء داخل وسط الترشيح ينتج عنها مقاومة للتصرف خلال المرشح وتؤدي إلى تقصير فترات تشغيل المرشح.

وعند بدء عملية الغسيل ودخول المياه من أسفل المرشح إلى أعلاه فإن انطلاق الهواء المحصور يسبب تقلباً عنيفاً مما يحدث اضطراباً للوسط الترشيحي قد ينتج عنه فقد في وسط الترشيح.

فقد وسط الترشيح:

- عادة ما يتم فقد جزء من وسط الترشيح أثناء عملية الغسيل.
- يتم تلافي هذا العيب بصفة خاصة عند استعمال وسائل الغسيل السطحي.
- إذا كان المقدار المفقود ملحوظاً فيجب فحص إجراءات الغسيل، كما يجب أيضاً في هذه الحالة مراقبة عملية الترشيح وحالة المياه الخارجة من المرشح بكل دقة.
- يتم الحفاظ على توزيع مياه الغسيل توزيعاً متساوياً فإن ذلك يساعد على الإقلال من نسبة الفقد للوسط الترشيحي.
- قد يحدث ذلك أيضاً إذا ما حدث وتطايرت بعض الفواني من أماكنها في قاع المرشح فيجب إعادتها لموقعها بإجراء عملية صيانة للمرشح.

التشققات

عند صرف المياه من المرشح يجب أن يبدو سطحه أملساً وإذا ظهرت تشققات (أو كرات طين) أو تعرجات في السطح كان ذلك دليلاً على وجود مشكلات في عملية الغسيل وعليه:

يتم استبدال وسط الترشيح تماماً (وتنظيفه وإعادة تدريجه) إذا ما ثبتت الحاجة إلى مثل هذا الإجراء (لأسباب الموضحة سابقاً).

اختبارات التحكم في التشغيل والاحتفاظ بالسجلات:

- يتم مراقبة عمل المرشح باستمرار وتسجيل ما يلي:

- الفقد في الضغط.

- عكارة المياه الخارجة من المرشح.

- الفقد في الوسط الترشيحي.

- حدوث أي تشققات في الوسط الترشيحي أو انفصال الوسط الترشيحي عند جدران المرشح.

- ظهور كرات الطين.

• يجب أن تشمل السجلات ما يلي:

- معدل التصريف بالمتري المكعب / ساعة.

- الفقد في الضغط بالمتري.

- طول فترة تشغيل المرشح بالساعات.

- معدل مياه الغسيل متر مكعب / ساعة.

- طول فترة الغسيل بالدقائق.

- طول فترة الغسيل السطحي (إذا استخدم) بالدقائق.

- حجم مياه الغسيل المفقودة بالمتري المكعب.

- حجم المياه المرشحة المنتجة في اليوم بالمتري المكعب.

الاحتفاظ الجيد بالسجلات لعملية الترشيح يمكن القائم بالتشغيل من التعرف على المشكلات ويشير إلى الخطوات الملائمة الواجب إتباعها.

مراقبة كفاءة تشغيل المرشحات

يقوم المعمل بالاشتراك مع مسئول تشغيل عمليات التنقية بإتباع الخطوات التالية بصفة دورية مع تسجيل نتائجها وتحليلها والتعرف على انسب وأحسن طريقة تتبع في تشغيل المرشحات كالاتي:

- قياس عكارة المياه المرشحة لكل مرشح مرتين يومياً.

- اختيار أحد المرشحات وقياس عكارة المياه المرشحة ومعدل تصريفه كل ساعة على مدار مدة الترشيح Filter

Run مع توقيع رسم بياني له للتعرف على أنسب مدة للترشيح وتكرر هذه العملية مرة كل شهر.

- اختيار أحد المرشحات وقياس عكارة مياه الغسيل كل دقيقة _ أثناء فترة الغسيل العكسوله - وتوقع رسم بياني له

للتعرف على أنسب فترة للغسيل ومدى كفاءة طريقة الغسيل المتبعة - تكرر هذه العملية مرة كل شهر.

- اختيار أحد المرشحات وإجراء اختبار تحليل المستوى الطيني في طبقات رمل المرشحات على أبعاد ومستويات

مختلفة وتوقيع بياناتها على رسم بياني. قبل عملية الغسيل وبعدها مباشرة - تكرر هذه العملية مرة كل شهر.

- قياس وتحليل عينات معملية بكتريولوجية لنسبة ١٠% من عدد المرشحات يومياً.

- إجراء التطهير اللازم لأي مرشح شاملاً الوسط الترشيحي له عندما يظهر عدم سلامة نتائج التحليل البكتريولوجي

له.

- قياس دوري لمنسوب الرمل بالمرشحات وتسجيله ومقارنته مع القياسات السابقة مع بحث ودراسة ومعالجة أية أسباب لهبوط منسوب الرمل.

ضواغط الهواء المروحية / الدوارة (النافخات)

ضواغط الهواء المروحية والدوارة وتسمى نافخات الهواء (Blowers) تستخدم في دفع ونفخ الهواء للإسهام في عملية الغسيل العكسي للمرشحات ويتكون القلب الدوار بها من مجموعة متعددة المراحل من المراوح (Multi stage impellers) أو زوج من الدرافيل المتداخلة (Lobes) وجميعها تعمل بسرعات عالية تتراوح بين ٣٠٠٠ و ٩٠٠٠ لفة/دقيقة.

- يتم ملاحظة الاتي:

- يتم نظافة الضاغط والمحرك وصندوق التروس من الخارج لإزالة الأتربة والشحوم والزيوت.
- يتم فحص الكاوتش المحيط بمسامير الكوبلنج لتغيير التالف منه
- يتم فحص جسم الضاغط من الخارج للبحث عن أي تسريب زيت من جسمه، إن وجد ويتم عمل اللازم لمنع هذا التسريب سواء كان بسبب الجوان أو مانع التسرب.
- ويتم مراجعة منسوب الزيت في صندوق التروس كل ورديّة واستكمالته بنفس نوع الزيت عند نقصه
- يتم فحص مرشح (فلتر) هواء الضاغط وفكه ثم استخراج عنصر الترشيح لاستخراج الشوائب منه وتنظيفه ثم إعادة تركيبه

Disinfection

تطهير المياه

تطهير المياه هو قتل وإبادة الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض (باثوجينات) الموجودة بها. هذه العملية لا تغني عن باقي عمليات التنقية من ترويق وترشيح ولكنها عملية مكملتها.

ويتميز التطهير بالكلور بسهولة الحكم على مدى فاعليته بقياس الكلور المتبقي بعد فترة من الإضافة. وتتم عملية التطهير بالكلور بإضافة الجرعة المناسبة من الكلور إلى المياه قبل الاستعمال على أن تحقق هذه الجرعة المضافة قدرًا من الكلور المتبقي يتراوح ما بين ١ إلى ٢ جزء في المليون وذلك للحفاظ على نوعية المياه في شبكة التوزيع ولمنع انتشار الأمراض المعدية التي تنتقل عن طريق المياه.

يستخدم الكلور الغاز في أعمال تطهير المياه في جميع أنواع محطات تنقية المياه وتستخدم مركبات الكلور من الهيبوكلوريت في أعمال تطهير الخزانات والمرشحات بعد صيانتها.

Prechlorination (إضافة الكلور قبل عملية التنقية)

يتم إضافة الكلور إلى المياه الخام قبل عملية التنقية بجرعات حسب احتياج الماء الخام للكلور وعادة ما تتراوح بين ٢ إلى ٦ جزء في المليون

Post chlorination (الحقن في مدخل خزان المياه النقية)

يتم إضافة الكلور بعد عملية الترشيح وعند مدخل خزانات المياه النقية بغرض التأكد من القضاء على جميع الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض وتوفير الكلور المتبقي اللازم لشبكات التوزيع

الخزان الأرضي

يجب التأكد من سلامة الهوايات والسلك الشبكي بها حرصاً على عدم دخول أي ملوثات إلى داخل الخزان. كما يجب التأكد من سلامة اغطية الخزان وانها مغلقة دائماً حرصاً على عدم تلوث المياه بالخزان.

يجب وجود بيان لمنسوب المياه بالخزان الأرضي بالمحطة وملاحظته باستمرار حرصاً على عدم حدوث فائض للخزان أو انخفاض منسوب المياه به وتهريب ظلمبات الضغط العالي بالمحطة وانقطاع المياه.

الفحص الظاهري والاحتياطات التي تراعى في تشغيل واستخدام مخازن الكلور

- عدم تعريض عبوات الكلور لأشعة الشمس المباشرة.

- أن تكون أماكن تخزين العبوات جافة دائماً.

- أن تخزين الاسطوانات سعة ٤٠، ٥٠ كجم في وضع رأسي والحاويات سعة ٥٠٠ و ١٠٠٠ كجم في وضع أفقي على قضبان من الخرسانة أو الصلب أو على عجلات دوارة (Trunions) لا يقل ارتفاعها عن أرضية الحجرة عن ٣ بوصة (٧.٥ سم).
- أن توفر عربات مناسبة لسهولة حركة وتداول الاسطوانات الصغيرة وأوناش مناسبة لتداول الحاويات.
- الحرص على عدم اصطدام الخطاف بالعنات أو الوصلات المرنة عند استخدام الونش داخل مخزن الكلور.
- في حالة تخزين كمية تزيد عن ٥ طن من الكلور السائل يجب أن تكون جميع فتحات المخزن جيدة الإحكام بحيث يمكن قفلها جيداً وسحب الهواء داخل المخزن بواسطة مراوح ويوجه طردها إلى وحدة التعادل للكلور في حالة تسرب الكلور داخل المخزن.
- تتكون وحدة التعادل من خزان لمحلول الصودا الكاوية لا يقل حجمه عن ٣١٠م^٣ وتكون هذه الكمية تكفي لامتصاص واحد طن من الكلور في حالة حدوث تسرب للكلور وتركيز المحلول به يتراوح بين ٣٠ إلى ٤٠ %، ويعلوه برج التعادل الذي يوجه إليه طرد شفطات الهواء المشبع بغاز الكلور وذلك من خلال ماسورة (Duct) بلاستيك أو (GRP).
- يتم بداخل هذا البرج إسقاط رذاذ من محلول الصودا الكاوية من خلال مجموعة من "الأدشاش" مرفوعة بطلمبة مقاومة للقلويات مع وجود سطح تلامس في نهاية البرج يتكون من قطع من البلاستيك أو الفخار حيث يتم على السطح تعادل الكلور مع الصودا الكاوية مكونة ملح الطعام والماء.
- أن تكون جميع فتحات التهوية أو سحب المراوح قريبة من أسفل الحجرة نظراً لثقل غاز الكلور بالنسبة للهواء.
- أن تزود منطقة التخزين بأدوات وقاية مناسبة مثل جهاز تنفس - أقنعة واقية - قفازات كاوتش - أحذية برقبة (بوت) - مرايل بلاستيك مع عدة كاملة للطوارئ.
- ويجب أن تحفظ هذه المهمات خارج المخزن في مكان يسهل الوصول إليه عند الحاجة.
- أن يتواجد بصفة مستمرة أحد العاملين المدربين على معالجة أي تسرب يحدث وعلى دراية كاملة بتعليمات واستخدام أدوات الوقاية.
- أن يتوافر بالمكان مواد الإسعافات الأولية بالكلور وخصوصاً أسطوانات الأكسجين.
- التأكد من أن الأسطوانات والحاويات محكمة بمانع الدرجة أثناء تحريكها أو نقلها لتجنب اصطدام بعضها ببعض.
- تشغيل مراوح التهوية قبل الدخول إلى مخازن الكلور مع ارتداء جهاز القناع الواقي المزود بالمرشح الكربوني أو جهاز التنفس الواقي المزود بأسطوانة الهواء بالجهاز والتأكد من كامل شحنها.
- الرصيد بالمخزن يكفي استهلاك عشرة أيام - يمكن أن تزداد حسب صعوبة توفير الكلور اللازم للمحطة وتوفير اشتراطات السلامة.

- الاهتمام بأعمال الصيانة الدورية للمعدات داخل المخزن من أوناش - قواعد تحميل الحاويات - مانعات الدرجة - السلاسل أو العارضة الصلب المستخدمة في رفع وإنزال الحاويات والكشف الدوري عليها - مراوح التهوية.
- مراجعة معدات نظام التعادل المستخدم في تعادل الكلور المتسرب مع الصودا الكاوية (شفاطات - أحواض الصودا - ظلمبات رفع الصودا - برج التعادل - نظام الإنذار عند تسرب الكلور).
- أن تكون اللوحات والأجهزة الكهربائية ومفاتيح تشغيل مراوح التهوية خارج المخزن قدر الإمكان حتى لا تتعرض للتلف من جراء حدوث تسرب للكلور.

الفحص والشروط التي يجب مراعاتها عند تداول وتشغيل عبوات الكلور:

١. عدم إسقاطها على الأرض مع استخدام المعدات المناسبة في رفعها وإنزالها (أوناش - أوناش علوية - أوناش شوكة).
٢. تخزين الأسطوانات في وضع رأسي أما الحاويات فيتم تخزينها في وضع أفقي مع جعل محبسي الحاوية في وضع رأسي.
٣. عند توصيل مجموعة من الأسطوانات على التوازي فيجب أن تكون جميعها في نفس درجة حرارة الغرفة حتى لا يؤدي اختلاف درجات الحرارة إلى اختلاف ضغوط الغاز داخل العبوات وبالتالي انتقال الغاز بين العبوات.
٤. يجب ألا يقل ضغط الغاز داخل الأسطوانة أو الحاوية عن ١ كجم/سم^٢ حتى لا يسمح بدخول الهواء الرطب داخلها والذي يؤدي بدوره إلى تآكل الجسم من الداخل بسبب تفاعل الرطوبة مع الكلور. وعندما يصل الضغط داخل الأسطوانة أو الحاوية إلى تلك القيمة يجب الإسراع باستبدالها وتشغيل الأسطوانات الاحتياطية. ويتم في بعض الأحيان تزويد منظومة حقن الكلور بنظام تحكم يسمح بقلل الغاز من الأسطوانة أو الحاوية العاملة عندما يصل الضغط إلى ١ كجم/سم^٢ وفتح محبس الأسطوانة أو الحاوية الاحتياطية.
٥. عند انخفاض ضغط مجموعة الأسطوانات (أو الحاويات) التي تعمل بالتوازي إلى أقل من ١ كجم/سم^٢ يتم استبدالهم بالكامل معاً وليس عدد منهم لإمكان التحكم الجيد في التشغيل.
٦. خلال مرور الغاز داخل المواسير من العبوات إلى الأجهزة فإن الحرارة قد تنخفض وبالتالي قد يتحول الغاز إلى سائل داخل المواسير والأجهزة ولمنع ذلك يجب أن تكون أطوال المواسير الناقلة أقل ما يمكن وأن تكون المواسير والأجهزة في غرف ذات درجات حرارة أعلى من درجة حرارة غرف عبوات الكلور مع تركيب مخفضات ضغط بعد الأسطوانات أو الحاويات مباشرة.
٧. يتم التأكد قبل تداول أي أسطوانة أو حاوية من أنها مختبرة ولها شهادة اختبار طبقاً للمواصفات العالمية ويتم ختم جسم الأسطوانة أو الحاوية بما يفيد إتمام الاختبار وتاريخه.
٨. عدم استعمال الأسطوانات أو الحاويات لتعبئة أي غاز آخر ومواد أخرى.
٩. عدم استخدام الماء الساخن لزيادة معدل خروج الكلور.

١٠. عند حدوث زرجنة في محبس الأسطوانة أو الحاوية وعدم إمكان فتحه يتم وضع قطعة معدنية ساخنة أو قطعة قماش مبللة بالماء الساخن على جسم المحبس ومحاولة فتحه برفق. ولا تستخدم المطارق في فتحه.
١١. يتم فتح محابس الأسطوانات أو الحاويات ببطء وبالكامل ولا تستخدم في التحكم في كمية الخروج من الأسطوانة (معدل سحب الغاز).
١٢. لا يجب استخدام العبوات مباشرة على خطوط يمر بها الماء بل يجب استخدام أجهزة حقن الكلور مع وجود محبس عدم رجوع على مخرج الحاقن (injector) لمنع رجوع الماء إلى الأسطوانة عند انقطاع التفريغ.
١٣. بمجرد استخدام الأسطوانة أو الحاوية 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.

القواعد العامة لصيانة أجهزة حقن الكلور

- الدراية التامة بمكونات أجهزة حقن الكلور ومبادئ التشغيل الأساسية وذلك قبل البدء في أعمال الصيانة.
- اتباع جميع احتياطات السلامة قبل وأثناء أعمال الصيانة.
- التأكد من توفر قطع الغيار الأساسية قبل البدء في أعمال الصيانة.
- توفر العدد والأدوات اللازمة لأعمال الفك والتركيب.
- وجود مساحة نظيفة ومناسبة لأعمال الصيانة.
- عدم تواجد أي أفراد غير مدربين وغير مؤهلين للقيام بأعمال الصيانة حيث أن الغاز خطر ويمكن حدوث تسرب في أي وقت يصعب السيطرة عليه في وجود مثل هؤلاء الأفراد.
- فحص جميع الديفرامات (Diaphragms) والجوانات للتأكد من عدم وجود أي تلف بها ويجب استبدالها عند ملاحظة وجود تلف أو خدش بها.
- التأكد من تركيب الديفرامات في وضعها السليم.
- استخدام الماء والصابون وفرشة ناعمة في نظافة الأجزاء الداخلية وعدم استخدام أي أدوات حادة أو منظفات صناعية أو بترولية في عمليات التنظيف.
- تجفيف جميع الأجزاء بالكامل قبل إعادة التركيب.
- عدم استخدام القوة في فك وتجميع الأجزاء المصنوعة من البلاستيك حتى لا تتعرض للتلف من جراء ذلك.
- عدم استخدام الشحم البترولي إطلاقاً في أي جزء من الجهاز واستخدام الشرح الموصي به فقط

مواسير الكلور

الشروط التي تراعى في تركيب وتوصيل وتشغيل وصيانة مواسير الكلور

- أ. يتم توصيل المواسير عن طريق فلانجات يتم لحامها في المواسير من الأمام ومن الخلف ويتم تجميعها عن طريق مسامير من الصلب والصواميل مع وضع ورد رصاص بين الفلانجات لمنع التسرب مع مراعاة عدم إعادة تركيب الورد بعد حل الفلانجات والصمامات لأعمال الصيانة.
- ب. لعدم تعرض نهايات مواسير الكلور للهواء الجوي يجب تغطية تلك النهايات تماماً لمنع دخول الهواء الرطب داخلها وفي حالة تعذر ذلك فيجب نظافة تلك النهايات تماماً وأن يتم تجفيفها قبل تشغيلها.
- ج. تستخدم المواسير المصنوعة من الـ uPVC في الكلور الرطب أو خليط الكلور والماء. أما المواسير المصنوعة من الصلب فتستخدم في نقل الكلور المضغوط.
- د. عدم لحام المواسير المشبعة بالكلور.
- هـ. عدم استخدام أي أدوات تحتوى على مواد كحولية في نظافة المواسير.
- و. 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.

اختبارات التحكم:

يستخدم روعان من الاختبارات التشغيلية لمراقبة عملية التطهير.

الأول: مراجعة تركيز الكلور بانتظام في نقاط محددة داخل محطة التنقية وكذلك في شبكة التوزيع (قياس الكلور المتبقي).

الثاني: إجراء الاختبارات البكتريولوجية لعينات المياه في مختلف المراحل (ويقوم بها معمل المحطة).

اختبارات الكلور المتبقي

قياس الكلور المتبقي ضروري جداً للتشغيل الناجح والفعال لعملية المعالجة بالكلور ونتائج الاختبار تزود القائم بالتشغيل بثلاثة معلومات هامة هي:

- وجود الكلور المتبقي من عدمه

- نوع الكلور المتبقي (حر أو متحد).

- مقدار الكلور المتبقي (تركيزه)

يجب أن يراقب القائم بالتشغيل أيضاً درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني pH حيث يؤثر هذان العاملان على مقدار ونوع الكلور المتبقي المتكون وهذا يتحكم بدوره في فاعلية عملية التطهير.

الأوناش العلوية

الأوناش العلوية هي معدات تستخدم في رفع وإنزال الأجسام أو المعدات وتتحرك يميناً ويساراً ولأعلى ولأسفل وتركب حسب الأوزان المطلوب رفعها وإنزالها وهي مهمة جداً بمحطات تنقية مياه الشرب ومحطات الرفع، والورش والعنابر المختلفة، وتعمل يدوياً أو كهربياً وغالباً ما تعمل كهربياً في الوقت الحاضر

يتم ملاحظة الآتي:

- عند القيام بأعمال الصيانة للونش أو لقضبان الحركة يجب فصل التيار الكهربائي ورفع المصهرات من مكانها مع مراعاة كل ملاحظات التشغيل الآتية:
- عند ترك الونش في غير العمل يتم فصل المفتاح الرئيسي (مع أن هذا المفتاح لا يفصل جهد التحكم)
- تأمين مسار ترولي الونش بصفة مستمرة.
- تأمين كل أبواب اللوحة الكهربائية وأغطيتها. الخ وذلك بعد أعمال الصيانة
- يتم اختبار وفحص مفاتيح تحديد المشوار على فترات منتظمة.
- التشحيم بانتظام حسب جدول التشحيم.
- تشغيل الونش في حدود درجة الخدمة المصمم عليها.
- عدم تشغيل الونش بحمل أكبر من الحمل الآمن له.
- عدم رفع أحمال لا تكن أسفل الونش مباشرة ويتم الحذر من وجود زوايا بين الحمل والونش وكذلك يحذر من سحب الحمل جانبياً، حيث أن ذلك يؤدي لتدمير دليل سلك الونش ويسبب كذلك تآكل السلك وحامله.
- عدم استخدام مفاتيح تحديد المشوار في الأعمال العادية بل تستخدم المفاتيح المخصصة للونش.
- عدم ترك خطاف الرفع (الهوك) - دائماً - بأعلى الونش.
- عدم وصول البلوكات السفلية إلى الأرض حتى تمنع سلك الونش من عدم إحكام وضع الشد علي بكرة تثبيته وبالتالي يقفز من عليها وبالتالي يمكن أن يحدث له تدمير أو تفسخ * يجب عدم ترك الونش أو الترولي يتحرك على هيئة (فقرات) حتى لا يقلل من العمر الافتراضي للمحرك وبالتالي يمنع حدوث تآكل للفرامل أكثر من اللازم، كما يمكن تقليل عدد مرات بدء تشغيل المحرك.
- عدم رفع الأحمال أو تنقلها فوق رؤوس العمال خشية سقوطها عليهم.
- عدم محاولة إجراء أي صيانة للونش والتغذية الكهربائية موصلة به مطلقاً
- عدم محاولة تعليق الحمل وتركه في الهواء مطلقاً.
- عدم محاولة تشغيل محرك الرفع مطلقاً في إنزال الأحمال ؟؟؟؟
- عدم ترك ماكينة (محرك) الرفع معرضة في الخارج (الهواء الطلق) إذا كان من الممكن وضعها في الداخل أو تحت غطاء حماية لعناصرها من الغبار والعوامل الجوية.

ماكينات الديزل لتوليد التيار

وحدات التوليد الاحتياطية هي وحدات توليد كهرباء، تعمل بصفة غير يومية.

ونظرا لعدم تشغيلها يوميا تتعرض مكوناتها لمهاجمة الصدأ، بالإضافة إلى المكونات الناتجة من التكثيف داخل غرف الاحتراق الذي قد يؤدي لتكوين الأحماض الضارة، التي قد تؤدي لتلف المكابس والاسطوانات وأسطح حلقاتها وكذلك الكامات والأسطح الدوارة.....الخ.

فحص المحرك من حين الى آخر:

- يتم البحث عن وجود أي رشح أو وصلات غير محكمة الربط

- يتم الإنصات جيدا لأي ضوضاء آلية

- تختبر درجات الحرارة بواسطة الأجهزة الخاصة أو باللمس

- تختبر أجهزة الأمان والإنذار بين حين وآخر

مراقبة العمل:

إن عمل المحرك تحت حمل منخفض قد يكون غير اقتصادي الا أنه لا يسبب ضررا جسيما بعكس عمل المحرك تحت حمل زائد فإنه يسبب مشاكل في الاحتراق والارتفاع الشديد في درجة الحرارة، كما يسبب حدوث الاحتراق المفاجئ (سبق الإشعال) في كل من محركات الوقود المزدوج والإشعال بالشرارة. وللتميز بين هذه الحالات المختلفة تستعمل أجهزة قياس لدرجة حرارة العادم (الترمومترات) أو (المزدوجات الحرارية) التي توجد في معظم المحركات فيما عدا الصغيرة منها، بحيث اذا كان المحرك في حالة آلية جيدة فأن تساوى درجات حرارة عادم الاسطوانات يدل على تساوى توزيع الوقود والحمل عليها جميعا، كما يدل انخفاض درجة حرارة العادم على نقص في الوقود أو رداءة في درجة التذير أو انخفاض في ضغط الانضغاط الذي غالبا ما يحدث نتيجة لتسرب الهواء عبر حلقات المكبس (الشنابر) أو صمامات العادم أما ارتفاع درجة حرارة العادم فيدل على التحميل الزائد لإحدى الأسطوانات، أو تأخر الاحتراق، أو وجود رواسب عازلة على جدران قمصان الماء.

يجب فحص المزدوجات الحرارية الخاصة أو الترمومترات والتأكد من نظافتها حتى لا تعطى قراءات خاطئة.

سجلات الإدارة:

وهي تستهدف إعطاء صورة عن حالات المحرك من حيث:

- درجات حرارة ماء التبريد والعادم.

- ضغط الشاحن التوربيني.

- ضغط زيت التزييت ودرجة حرارته.

- بيانات أخرى تتعلق بالحمل.

ويمكن للعامل المتخصص اكتشاف موقع الخلل من هذه السجلات وإصلاحه قبل أن يستفحل أمره ويؤدي الى عطب كبير وبالتالي الى تكاليف كبيرة للإصلاح.

ويراعى الكشف الدوري على بطاريات المولد والشاحن.

المراجع

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ
- و مشاركة السادة :-
- مهندس / محمد غنيم شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندس / محمد صالح شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندس / يسري سعد الدين عرابي شركة مياه الشرب القاهرة
- مهندس / عبد الحكيم الباز محمود شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
- مهندس / محمد رجب الزغبى شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
- مهندس / رمضان شعبان رضوان شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
- مهندس / عبد الهادي محمد عبد القوي شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
- مهندس / حسني عبده حجاب شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
- مهندسة / إنصاف عبد الرحيم محمد شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
- مهندس / محمد عبد الحليم عبد الشافي شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنيا
- مهندس / سامي مورييس نجيب شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالغربية
- مهندس / جريدة علي سليمان شركة مياه الشرب بالإسكندرية
- مهندسة / وفاء فلييب إسحاق شركة مياه الشرب والصرف الصحي ببني سويف
- مهندس / محمد أحمد الشافعي الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
- مهندس / محمد بدوي عسل شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
- مهندس / محمد غانم الجابري شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
- مهندس / محمد نبيل محمد حسن شركة مياه الشرب بالقاهرة
- مهندس / أحمد عبد العظيم شركة مياه الشرب القاهرة
- مهندس / السيد رجب محمد شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
- مهندس / نصر الدين عباس شركة مياه الشرب والصرف الصحي بقنا
- مهندس / مصطفى محمد فراج الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
- مهندس / فايز بدر المعونة الألمانية (GIZ)
- مهندس / عادل أبو طالب المعونة الألمانية (GIZ)