الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحي

برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

البرنامج التدريبي مهندس تشغيل مياه

الوحدات النقالي

المحتوى

- محطات تنقية المياه النقالى والمطورة
- استخدام الوحدات النقالى أو المدمجة
- المواصفات الفنية لوحدات التنقية النقالى
- بيانات الأداء والبيانات الكيميائية
- الطلمبات المستخدمة في محطات تنقية المياه النقالى

- أعمال التشغيل والصيانة
- محطات الترشيح المباشر
- الترشيح بالتلامس
- الترشيح ذو المعدل المتناقص

محطات تنقية المياه النقالى والمطورة

وحدات التنقية "النقالى" أو المدمجة (Compact Units) تماثل العمليات التقليدية لمعالجة المياه السطحية الخام، حيث تشمل نفس خطوات التنقية وهى الترويب، والترسيب، والترشيح، والتطهير، والتخزين، وأخيراً التغذية.

ويختلف تصرف هذه الوحدات تبعا لتصميمها، ويتراوح بوجه عام بين) ٣٠ إلى ٩٠ لتر/ ثانية (١٠٨ إلى ٣٢٤ متر ٣/ ساعة.

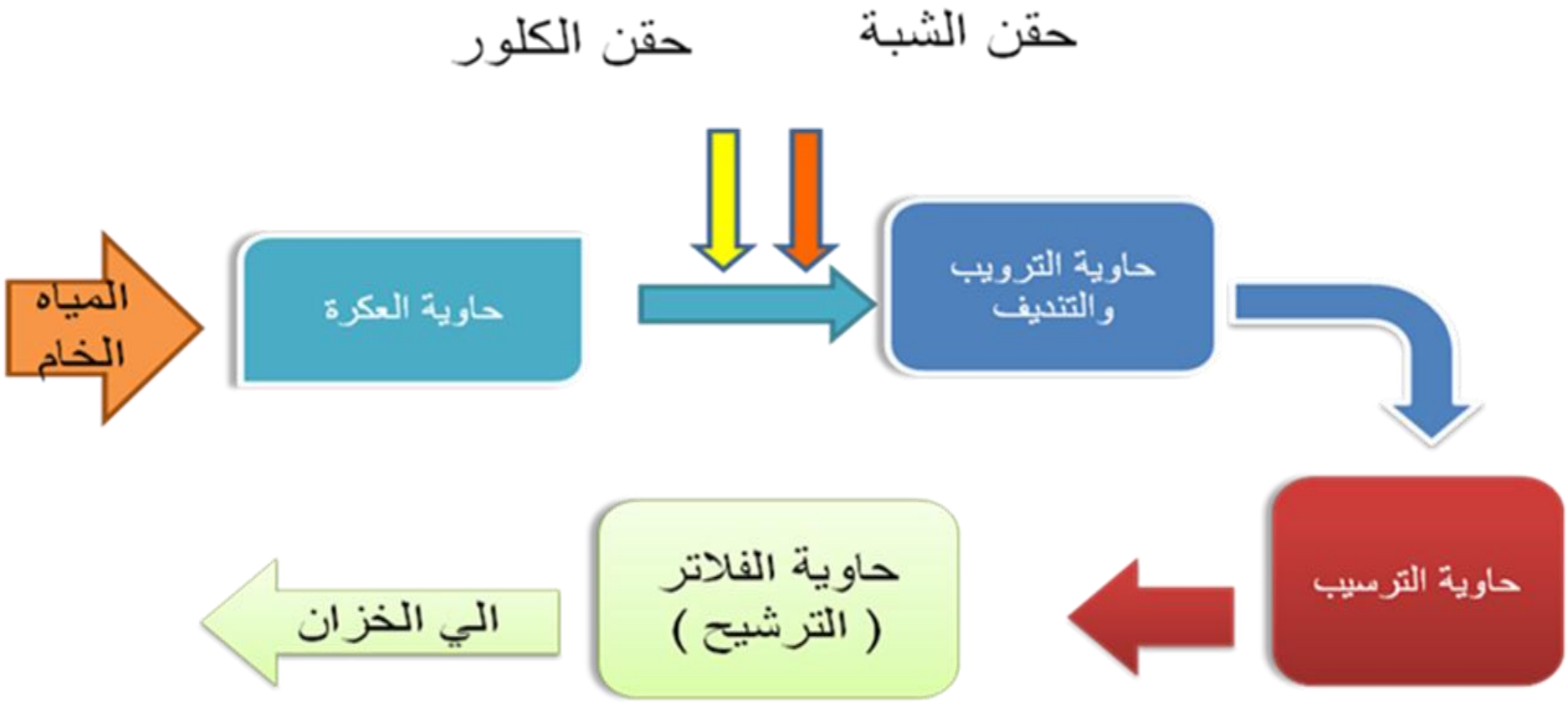
وصف مبسط لوحدة التنقية النقالى

وتستخدم الوحدات النقالى أو المدمجة، بشكل أفضل في الحالات التالية:

١. التجمعات المحدودة النائية، التي يصعب إمدادها من محطات المياه التقليدية لبعدها عنها، أو لارتفاع تكلفة إمدادها منها، وعدم صلاحية المياه الجوفية في هذه المواقع.

٢. حل مؤقت عاجل لتغذية التجمعات المحدودة، المقرر تغذيتها من محطات تقليدية، وذلك لحين الانتهاء من إنشاء هذه المحطات وتشغيلها.

٣. سد العجز في إمدادات المياه لبعض المناطق بصفة مؤقتة، لحين حل المشكلة القائمة بالحلول الدائمة.



مخطط المعالجة لمحطة الترشيح النقالي

مثال للمواصفات الفنية لوحدات التنقية النقالى

يوضح المثال التالي المواصفات الفنية لبعض وحدات التنقية النقالي والمصنعة بمصر.

بيانات الوحدة:

- سعة الوحدة: ١٠٠ م ٣/ س
- فترة التشغيل: ٢٠ ساعة/ يوم

- الوزن لمكونات الوحدة: فارغة ٤٠ طن تقريباً، عند التشغيل ١٢٥ طن تقريباً
- القدرة الكهربائية: المركبة ١٢٥ ك وات، عند التشغيل ٤٥ ك وات
- أقصى مسافة بين حاوية المأخذ وبقية الوحدة ١٠٠٠

بيانات الأداء:

- منطقة الترسيب الابتدائي:
  - معدل الحمل الهيدروليكي للسطح ٣ م/ ساعة
  - مدة تكوين الندف ١٢ دقيقة
- منطقة الترسيب: معدل الحمل الهيدروليكي للسطح ١ م/ ساعة
  - سرعة الترشيح: ١٢ م/ ساعة
  - الضغط الأقصى للمياه المعالجة عند المخرج ٤ جوى

البيانات الكيميائية:

أ. كبريتات الألومنيوم (الشبة):

- التركيب الكيميائي المسموح به طبقاً لمنظمة الصحة العالمية:

ألومنيوم ٨ %، جزيئات غير ذائبة ٠.١%.

- معدل الخلط عند التشغيل العادي صفر – ١٠٠ جزء في المليون (مللى جرام/ لتر).

- معدل جرعة الخلط المقترحة عند التشغيل لأول مرة: ٥٠ جزء في المليون.

- كمية كبريتات الألومنيوم اللازمة لخزان كيماويات سعة ٧٠٠ لتر:

٣٢٥ كجم. – ٣٠٠، ٣٠ لتر/ ساعة على مؤشر مضخة الحقن: =

% - الضبط عند ١٠٠، ١٣٠ جزء في المليون

ب. البولي إليكتروليت:

- التركيب الكيميائي طبقاً لمنظمة الصحة العالمية: الرطوبة ١٠ %، مانوميرا كريلميد ١٠%.
- معدل جرعات الخلط عند التشغيل العادي: صفر – ١ جزء في المليون (مللى جرام/ لتر).
- معدل جرعة الخلط المقترحة عند التشغيل لأول مرة = ٠.٥ جزء في المليون.
- كمية البولي إليكتروليت اللازمة لخزان كيماويات سعته ٧٠٠ لتر:

- للتشغيل العادي: ٠,٧ كجم
- للتشغيل أول مرة: ١,٤ كجم

- ٣٠ لتر/ ساعة على مؤشر مضخة الحقن: = - الضبط عند ١٠٠%

- للتشغيل العادي: ٠,٢٥ جزء في المليون
- للتشغيل أول مرة: ٠,٥٠ جزء في المليون

ج. الكلور:

- الحقن الابتدائي بالكلور
- معدل جرعة الحقن: حتى ١٠ جزء في المليون (مللى جرام/ لتر).
- معدل الجرعة المقترحة عند التشغيل لأول مرة: ١٠ جزء في المليون.
- الضبط: ١ كجم/ ساعة – ١٠ جزء في المليون.
- الحقن النهائي بالكلور
- الكلور المتبقي في الماء المعالج: ٠,٣ حد أقصى

الطلمبات المستخدمة في الوحدة تنقسم أنواع الطلمبات المستخدمة في الوحدة إلى نوعين رئيسين:

١. طلمبات طاردة مركزية وتستخدم في الأعمال التالية:

- سحب وضخ المياه العكرة "الخام" ورفعها إلى أحواض الترسيب الابتدائي والترويب والتنديف والترسيب النهائي.

- سحب وضخ المياه المروقة من مرحلة الترسيب النهائي إلى المرشحات.

- سحب وضخ مياه غسيل المرشحات، لغسيل المرشحات عند انسدادها.

- سحب وضخ المياه النقية (المكلورة)، وضخها للاستهلاك.

٢. طلمبات موجبة (ماصة كابسة)، لإضافة محلول المواد الكيماوية المروبة وطلمبات حقن الكلور المبدئي.

أعمال التشغيل والصيانة

إن التشغيل السليم والصيانة الدورية القياسية هما الركيزتان الأساسيتان اللتان يعتمد عليها عمر المحطة. كذلك فإن إتباع خطوات التشغيل والصيانة القياسيتان لهما التأثير المباشر على نوعية المياه المنتجة.

وإذا كانت وحدات تلعب دورا هاماً في إنتاج وإمداد (Compact Unit) التنقية النقالى أو المدمجة التجمعات المحدودة أو النائية بالمياه الصالحة للشرب بما يميزها من صغر الحجم وإمكانية تركيبها وتجميعها بسرعة فائقة. فأن هذه الوحدات تحتاج إلى الصيانة الدورية للحفاظ على المهمات الميكانيكية والمعدنية وهى المكون الأساسي لهذه النوعية من المحطات هذا فضلا عن احتياجها إلى عمالة ماهرة مدربة لإتمام عملية التشغيل بنجاح.

محطات الترشيح المباشر

محطات الترشيح المباشر هي المحطات التي تم انشائها تحت مسمي محطات منخفضة التكاليف التي لا تشتمل مخطط المعالجة علي عملية الترسيب وقذ تحتوي المحطة علي مرحلة تنديف او لا تحتوي عليها مما يجعل نظام المعالجة ترشيح بالتلامس وقد تحتوي المحطة علي مرحلة ترشيح واحدة او مرحلتين طبقا للتصميم وفي مجال الحديث عن هذه المحطات يجب ان نوضح أنظمة المعالجة بهذه المحطات.

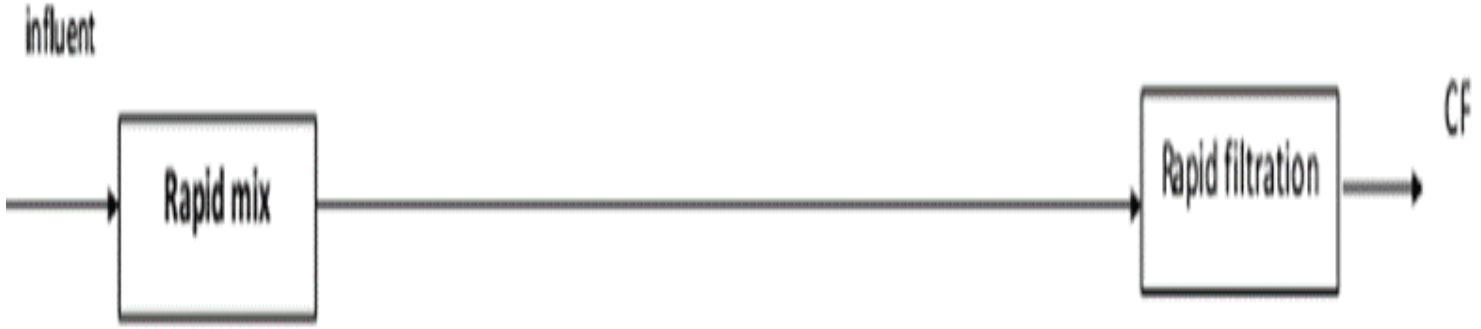
مخطط المعالجة بالترشيح المباشر

الترشيح المباشر - دمياط

الترشيح بالتلامس

وفي هذه العملية لا يوجد حوض منفصل للتنديف ويحدث عملية الترويب أثناء الخلط السريع وتثبيت الشحنات للمواد العالقة يحدث مباشرة قبل الترشيح ولا تتكون إلا الندف الصغيرة Micro Flocs

الترشيح بالتلامس يتميز عن الترشيح المباشر بتوفير التكلفة والمساحة الخاصة بمرحلة التنديف كما تستخدم كميات اقل من المواد الكيماوية حيث أنه في حالة الترشيح المباشر يجب ان تتكون ندف كبيرة



مخطط المعالجة بالترشيح بالتلامس

محطة ترشيح مباشر

الترشيح ذو المعدل المتناقص

تدخل المياه الي المرشحات جميعها دون ان يتم تقسيمها بواسطة هدار مما يجعل المياه تنقسك بين المرشحات تبعا لارتفاع منسوب المياه داخل المرشح فالمرشح ذو المنسوب المرتفع تدخله كمية اقل من المياه التي تدخل المرشح ذو المنسوب المنخفض.

وبالتالي تختلف كميات المياه الواردة للمرشح ويختلف معها معدل الترشيح ويمكن القول ان معدل الترشيح يمكن ان يصل الي ١٧٠% من متوسط التصرف الوارد للمرشح مما ينتج مياها ذات جودة متدنية وذلك بعد غسيل المرشح مباشرة وفي الساعات الاولي من التشغيل.

وعند نهاية مدة تشغيل المرشح يكون الوسط الترشيح قد انسد وضاقت المسافات بين حبيبات الوسط مما يسبب ارتفاع منسوب المياه داخل المرشح نظرا لارتفاع الفقد في الضغط للمرشح وفي هذه الحالة يقل معدل الترشيح ليصل الي ٣٠% من متوسط معدل الترشيح مما ينتج مياها ذات جودة عالية.

ولا يمكن اعتبار ارتفاع منسوب المياه بالمرشح دليلا علي زيادة الفقد في الضغط داخل الوسط الترشيحي اذ انه عند خروج مرشح من الخدمة للغسيل يتم توزيع المياه علي المرشحات تبعا لارتفاع منسوب المياه بالمرشح وعندها يستقبل المرشح ذو المنسوب المنخفض اكبر كمية من المياه الخام مما يتسبب في ارتفاع منسوب الماه به ويحدث العكس عند دخول المرشح الي الخدمة بعد نهاية الغسيل.

ولهذه المرشحات لا يتم غسيل المرشح تبعا للمنسوب او تبعا للفقد في الضغط حيث لا يتم تركيب أجهزة تحكم او قياس علي المرشح بل يتم غسيل المرشحات تبعا لجدول زمني حيث يتم غسيل المرشحات كل ساعتان تقريبا.

جودة المياه المنتجة من هذا النوع من أنظمة المعالجة يمكن ان يطابق الشروط في حالة قياس عينة من مجمع المرشحات وليس للمرشح علي حدة حيث تعتمد جودة المياه علي معدل الترشيح المتغير علي الدوام.

هذه النوع من أنظمة المعالجة منخفضة التكاليف تستلزم الكثير من الرقابة والاعتمام اذ ان تغيرات المياه الخام تنعكس فورا علي المرشح وهو وحدة المعالجة الوحيدة ولا يوجد حوض ترسيب يمكن ان يعمل كمنطقة صد للتغيرات المفاجئة.