برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لوظيفة مهندس تشغيل صرف صحي – الدرجة الاولى

مشاكل تشغيل محطات معالجة الصرف الصحي–تحليل المشاكل بدائل الحل

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

جدول المحتويات

أهم ظواهر ومشاكل التشغيل لمحطات المعالجة 2

احواض التهوية والترسيب النهائي 2

مشاكل تواجد النقط الدبوسية Pin–Point Floc 2

مشاكل التركيز العالي للمواد الصلبة العالقة في المياه المعالجة Straggler Floc 2

مشاكل تصاعد كرات كبيرة من الحمأة بلون داكن من قاع حوض الترسيب النهائي إلى السطح Clumping 3

حدوث عملية التأزت Denitrification 3

وجود تآكل أو تكسير في الأجزاء المعدنية والكاوتشوك لكاسحات الحمأة مما لا يساعد على جمع الحمأة إلى منتصف قاع المروق 3

مشاكل خروج كميات كبيرة من الحمأة مع المياه المعالجة Sludge Washout 4

الملاحظة البصرية لحوض الترسيب النهائي 4

مراقبة الحمأة المنشطة المرتجعةRAS 5

فحص عمق غطاء الحمأة Clarifier Sludge Depth 6

انتفاخ الحمأةSludge Bulking 6

العوامل الرئيسية لحدوث ظاهرة انتفاخ الحمأة بسبب البكتريا الخيطية: 7

طرق التحكم والسيطرة على نمو البكتيريا الخيطية: 8

مزايا البكتيريا الخيطية في مياه الصرف الصحي: 9

الحمأة الطافيةRising Sludge 11

الاندماج البيولوجي الضعيف: 12

مشاكل التشغيل لأحوض التركيز الحمأة Sludge Thickener 13

انبعاث روائح كريهة (حوض التركيز) 13

تصاعد كرات من الحمأة إلى سطح المكثف 13

خروج كميات كبيرة من الحمأة على محيط هدار المكثف 14

مشاكل التشغيل لأحواض التجفيف Sludge Drying Beds 14

عدم كفاءة أحواض التجفيف Poor Drying Beds 14

مشاكل انبعاث الرائحة الكريهة 15

مشاكل تكاثر الذباب والحشرات: 15

أهم ظواهر ومشاكل التشغيل لمحطات المعالجة

احواض التهوية والترسيب النهائي

إن الملاحظة الدقيقة لسطح أحواض الترسيب النهائية وكذلك المياه الداخلة إليه والخارجة منه (المعالجة) تعطى فكرة جيدة عن ظروف التشغيل والعوامل المؤثرة على عمليات التشغيل، فمثلاً إذا كانت المياه المعالجة خالية من أية شوائب كبيرة ظاهرة والمياه ليس بها عكارة ونسبة المواد العالقة أقل من 10 مليجرام/لتر، فهذا يعنى أن ظروف التشغيل جيدة ويجب المحافظة على ذلك الوضع. أما إذا كان العكس فذلك يدل على نقص في كفاءة المروق، ويجب دراسة ومعرفة أسباب ذلك النقص.

وفيما يلى بعض من المشاكل في أحواض الترسيب النهائية:

1. النقط الدبوسية Pin-Point Floc.
2. تركيز عالي للمواد الصلبة العالقة في المياه المعالجة Straggler Floc.
3. تصاعد كرات كبيرة من الحمأة ذات لون داكن من قاع المروق إلى السطحClumping .
4. خروج كميات كبيرة من الحمأة مع المياه المعالجة Sludge Washout.

مشاكل تواجد النقط الدبوسية Pin-Point Floc

وهى عبارة عن أجزاء صغيرة جداً من الحمأة تنتشر في طبقة المياه المروقة وتخرج من المروق مع المياه المعالجة مما يقلل من كفاءة وحدات المعالجة وغالباً ما يكون قيمة معامل الحمأة الحجمي منخفضاً (Sludge Volume Index).

السبب:

- حمل عضوي منخفض.
- عمر عالي للحمأة.

العلاج:

- تعديل وضبط نسبة الغذاء/الكائنات الدقيقة حتى تتناسب مع النظام F/M Ratio.
- تقليل عمر الحمأة بزيادة كمية الحمأة المنصرفة (الزائدة).

مشاكل التركيز العالي للمواد الصلبة العالقة في المياه المعالجة Straggler Floc

وهى عبارة عن أجزاء كبيرة من الحمأة تخرج من مياه الصرف الصحي الرائقة مما يقلل من كفاءة عملية الترسيب داخل حوض الترسيب النهائي.

السبب:

- حمل عضوي عالي.
- عمر منخفض للحمأة.
- عدم استواء هدارات حوض الترسيب النهائي.

العلاج:

- يلزم تخفيض الحمل العضوي عن طريق زيادة عمر الحمأة بتقليل كمية الحمأة الزائدة، مع مراعاة أن يكون التغير تدريجي.
- التأكد من أن هدارات المروق مستوية لها نفس المنسوب، وليس هناك أماكن منخفضة.

مشاكل تصاعد كرات كبيرة من الحمأة بلون داكن من قاع حوض الترسيب النهائي إلى السطح Clumping

وفي هذه الظاهرة تتصاعد كرات كبيرة (في حجم الكرة) من الحمأة المترسبة في قاع المروق، وتنتشر على سطح المروق لتخرج مع المياه المعالجة.

وترجع هذه الظاهرة للأسباب التالية:

حدوث عملية التأزت Denitrification

لكى تحدث داخل طبقة الحمأة في المروق لابد أن يسبقها عملية التأزت نفسها في أحواض التهوية Nitrification. وعموماً تحدث عملية عكس التأزت نتيجة استهلاك الأكسجين الذائب الموجود بواسطة الكائنات الدقيقة، فتبدأ الكائنات في الحصول على الأكسجين من تكسير المواد النيتروجينية الناتجة من عملية التأزت مثل النترات، وتحولها إلى غاز النيتروجين الذى يتكون حاملاً معه أجزاء كبيرة من الحمأة. ونتيجة لأن معدل دوران الحمأة منخفض مما يسمح ببقائها فترة طويلة داخل المروق، مما يساعد على حدوث عملية عكس التأزت، وتزداد هذه الظاهرة بشكل كبير إذا كانت جزيئات الحمأة تتميز بشكل خيطى حيث أنه من السهل حمل الحمأة الخيطية.

وجود تآكل أو تكسير في الأجزاء المعدنية والكاوتشوك لكاسحات الحمأة مما لا يساعد على جمع الحمأة إلى منتصف قاع المروق

العلاج:

- التأكد من أن الحمأة المترسبة في المروق لا تظل فترات طويلة، وذلك بزيادة معدل الحمأة المعادة إلى أحواض التهوية.
- تقليل عمر الحمأة عن طريق زيادة معدل الحمأة الزائدة.
- التأكد من أن كاسحات الحمأة ليس بها أي خلل.

مشاكل خروج كميات كبيرة من الحمأة مع المياه المعالجة Sludge Washout

السبب:

- نسبة الغذاء/الكائنات الدقيقة منخفض F/M Ratio.
- سرعة ترسيب بطيئة للحمأة مع قيمة عالية لمعامل الحمأة الحجمي، يعود ذلك لوجود البكتيريا الخيطية.
- عمر الحمأة عالي.
- قلة المغذيات أو أن نسبتها غير متزنة (نسبة النيتروجين والفسفور إلى الأكسجين الحيوي المستهلك) (BOD: N: P).

العلاج:

- زيادة التهوية بزيادة الهواء المضغوط أو رفع الجسور المتحركة في حالة الهوايات السطحية.
- التخلص من كميات كبيرة من الحمأة الزائدة (التي بها بكتيريا خيطية)، وذلك بزيادة الحمأة الزائدة إلى أحواض التجفيف.
- المحافظة على نسبة الغذاء/الكائنات الدقيقة F/M Ratio.

الملاحظة البصرية لحوض الترسيب النهائي

يقوم طاقم التشغيل بفحص روتيني وملاحظة بصرية جيدة لحوض الترسيب النهائي مع ملاحظة ما يلى:

- **خصائص وكفاءة عملية الترسيب من حيث:**

  - هل المواد الصلبة تترسب بصورة جيدة وبسرعة وانسجام؟
  - هل تبقى أي جزيئات صوفية معلقة عندما تترسب المواد الصلبة؟
  - ما نوع هذه الجزيئات المتعلقة؟
  - هل هناك رغوة أو غشاء متكون (Scum)، وما شدته وكثافته؟
  - هل هناك دليل على ارتفاع الحمأة؟
  - هل هناك دليل على تراكم الحمأة؟

مراقبة الحمأة المنشطة المرتجعة RAS

تم التحكم في كميات الحمأة المرتجعة من حوض الترسيب النهائي إلى حوض التهوية عن طريق معايرة المحابس التي تتحكم في ذلك ومحبس خروج الحمأة الزائدة WAS، ويتم ذلك لاختيار معدل مناسب للحمأة العائدة بحيث تحافظ على منسوب مرغوب للمواد الصلبة العالقة، فمثلاً:

إذا كان معدل الحمأة العائدة منخفض جداً فإنه يمكن أن يحدث الآتي:

1. تراكم مدة المكث للحمأة في المروقات مما يساعد على النشاط اللاهوائي للحمأة.
2. ستكون نسبة الغذاء/الكائنات الدقيقة منخفضاً، وسيصبح عدد الكائنات العضوية الدقيقة في أحواض التهوية غير كافي لمعالجة الحمل العضوي في التدفق القادم إلى أحواض التهوية بفاعلية، مما ينتج عنه تدنى وكفاءة المعالجة.
3. سينتج عن تراكم الحمأة في المروقات غطاء عميق من الحمأة ، وقد يسمح هذا للمواد الصلبة أن تتسرب فوق جسور المروقات خلال الفائض النهائي.

وأيضاً إذا كان معدل الحمأة العائدة مرتفع أكثر من اللازم أى معدل دوران الحمأة عالي جداً، فإنه يمكن أن يحدث الآتي:

1. خروج كميات كبيرة من المياه المروقة مع الحمأة العائدة Coning تركيز خفيف للحمأة العائدة.
2. عدم وجود غطاء للحمأة بالمروق مما يساعد على خروج أجزاء من المواد الصلبة مع المياه المروقة.

3. نسبة الغذاء غلى الكائنات الدقيقة مرتفعاً، وسيصبح عدد الكائنات العضوية الدقيقة في أحواض التهوية كبيراً وسيوجد هذا صعوبة في تقليل تركيز المواد العالقة في أحواض التهوية، إذا تطلب الأمر ذلك في عمليات التشغيل.
4. صعوبة تركيز الحمأة في مكثف الحمأة لأن كمية الحمأة المنصرفة إلى المكثف سوف تكون قليلة.

فحص عمق غطاء الحمأة Clarifier Sludge Depth

إن فحص عمق غطاء الحمأة هو أكثر الطرق السريعة المباشرة لتحديد فائض الحمأة النشطة الزائدة وعمق غطاء الحمأة لم يكون عميقاً، فينتج عن هذا ازدياد للنشاط اللاهوائي وظهور الغازات التي تتصاعد حاملة معها حمأة عائمة نتيجة لاحتباس هذه الغازات داخل الحمأة، مما يؤدى إلى رفعها إلى سطح المروق. لذا يجب أن تكون عمق الحمأة مناسباً أكبر أو يساوى عمق مياه الجدار الجانبي للمروق، ولهذا يجب على طاقم التشغيل قياس عمق غطاء الحمأة يومياً بصفة روتينية، وقد يحدث زيادة عمق غطاء الحمأة نتيجة للترسيب الرديء.

انتفاخ الحمأة Sludge Bulking

الانتفاخ هو عبارة عن حالة تبدأ عندها الحمأة النشطة بزيادة حجمها بدون زيادة في الوزن. السبب قد يكون نمو البكتريا الخيطية عند توافر الشروط لذلك أو قد يكون السبب هو إنتاج طبقة بيولوجية أشبه بالطين بحيث تمنع المواد الصلبة (الحمأة) ضمن المزيج السائل من الالتصاق والترسّب.

ويوضح شكل (1): طفو حمأة منتفخة ضمن حوض تهوية

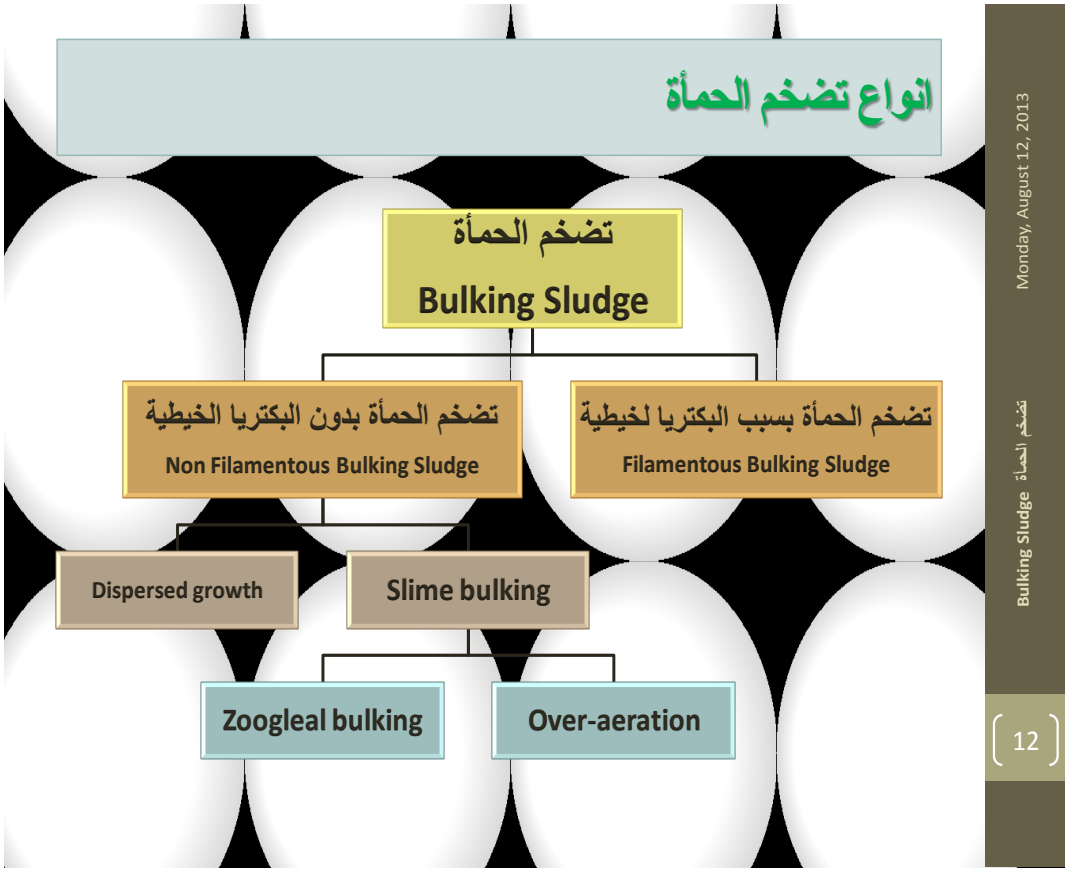
شكل (1): طفو حمأة بحوض تهوية

حالات انتفاخ الحمأة الناتجة عن الطبقة البيولوجية (الطينية) التي تمنع تندف البكتريا و ترسبها الجيد. الطبقة الطينية تنتج عن عدم توازن المغذيات (نتروجين و فوسفور) ضمن نظام المعالجة. فلا تستطيع الكائنات الدقيقة الحصول على النتروجين اللازم لإنتاج البروتينات أو على الفوسفور اللازم لتنظيم الطاقة الخلوية. لذلك فإن إضافة الامونيا و حمض الفوسفور لحوض التهوية يؤدي للتحكم بالحمأة المنتفخة بسبب تلك الطبقة الطينية البيولوجية

العوامل الرئيسية لحدوث ظاهرة انتفاخ الحمأة بسبب البكتريا الخيطية:

1. نقص الأكسجين الذائب في أحواض التهوية DO.
2. نقص المواد المغذية (تركيز النتروجين والفوسفور).
3. انخفاض قيمة الأس الهيدروجيني pH.
4. تركيز الكبريتيد H_2S.
5. نوع المواد العضوية BOD

ويوضح الشكل رقم 2 اسباب تضخم الحمأة بحوض التهوية



الشكل رقم 2 اسباب تضخم الحمأة بحوض التهوية

وغالباً ما يصاحب هذه البكتيريا الخيطية كائنات أخرى خيطية مثل الأكتينوميسيتس والفطريات، والظروف التي تساعد على ظهور ونمو هذه الكائنات الخيطية كثيرة جداً ومتشابكة، وتختلف من محطة معالجة لأخرى ومن نظام معالجة بيولوجي لأخر. ويمكن عن طريق الفحص الميكروسكوبي تحديد وجود الكائنات الخيطية و مدى انتشارها في أحواض التهوية وكثافتها.

طرق التحكم والسيطرة على نمو البكتيريا الخيطية:

1. إضافة الكلور أو فوق أكسيد الهيدروجين إلى الحمأة العائدة لأحواض التهوية.
2. تغيير تركيز الأكسجين في أحواض التهوية.
3. تغيير نقط دخول المياه القادمة لأحواض التهوية لزيادة نسبة الغذاء للكائنات الدقيقة F/M Ratio.
4. إضافة المغذيات كالنيتروجين والفسفور.

وعموماً إذا استمرت المشكلة موجودة فإنه يجب التخلص من كميات كبيرة من الحمأة كحل مؤقت حتى يتم اكتشاف الأسباب بدقة وعلاجها، وأخيراً تم استحداث طريقة لمعالجة ظاهرة تضخم الحمأة، وذلك باستخدام أحواض تلامس تسمى أحواض المنتخب Selector. وهذا يتم في طريقة الحمأة المنشطة بالمزج الكلى، فيتم خلط الحمأة العائد من أحواض الترسيب مع مياه الصرف القادمة في حوض تلامس صغير لاهوائي وهو الحوض المتبقي Small Anoxic Contact Tank.

وقد أكتشف العلماء أن نسبة تغلب وظهور الكائنات الخيطية وغير الخيطية يتناسب طردياً مع معدلات نمو هذه الكائنات عند تعرضها إلى مختلف التركيزات من المواد التي تستخدمها كمصادر للغذاء والطاقة.

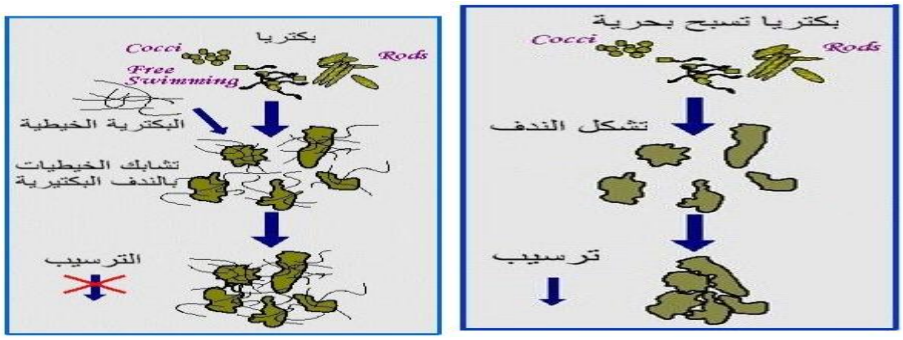
ويبين الشكل السابق أيضاً أن معدلات النمو في الكائنات غير الخيطية أسرع، ولكن ثبات معدل الاستهلاك واستنفاذ المواد أكبر منه في الكائنات الخيطية عنه في الكائنات غير الخيطية، ومن هنا لوحظ أن قلة تركيز المواد في نظام المزج الكلى يشجع من نمو الكائنات الخيطية.

ووجود الكائنات الخيطية في أنظمة المعالجة البيولوجية لا يعنى بالضرورة أن هناك مشكلة في المعالجة، فبعض الكائنات الخيطية تكون شبكة قوية صلبة ودعامة جيدة للحمأة والندف المتكونة، مما يكسبها تكوين وتركيب متماسك وقوى يسهل بعد ذلك ترسيبها في المروقات. والكائنات الخيطية أيضاً لها القدرة على تحلل وتكسير المواد العضوية القابلة للتحلل بيولوجياً،

وتظهر المشكلة فقط عندما تنتشر هذه الكائنات بصورة كبيرة جداً وتصبح هى الأكثر سيادة في المياه.

والبكتيريا الخيطية هي أحد أنواع الكائنات الخيطية التي تتواجد في مياه الصرف الصحي، ولهذه البكتيريا دور إيجابي في عملية المعالجة حيث أنها تعطى ثبات وتدعيم للندف المتكونة للحفاظ عليها وحمايتها من التمزق والتكسر بفعل المضخات والتهوية وانتقال المياه بين الأحواض المختلفة، وتنمو الكائنات الخيطية عموماً في مستعمرات أو في صورة جدائل في مياه الصرف الصحي.

كما يعرض الشكل رقم 3 نتائج الفحص الميكروسكوبي للبكتريا الخيطية

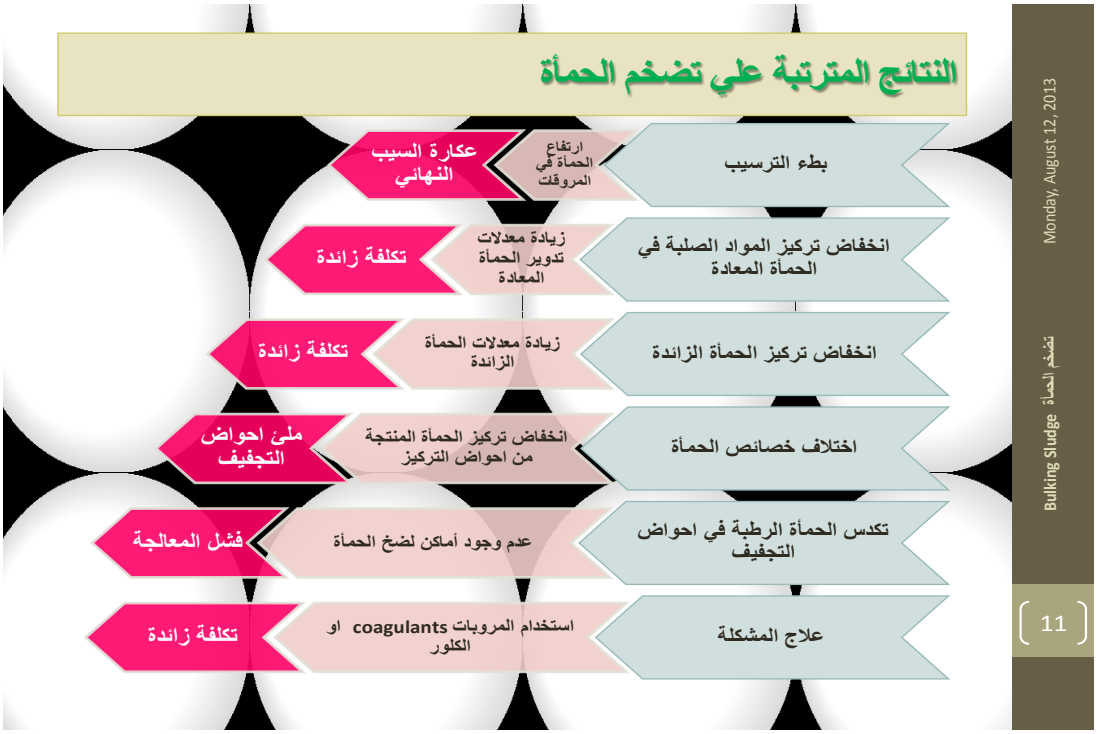


الشكل رقم 3 نتائج الفحص الميكروسكوبي للبكتريا الخيطية

مزايا البكتيريا الخيطية في مياه الصرف الصحي:

1. مستهلك ومزيل جيد للأكسجين الحيوي المستهلك (المواد العضوية القابلة للتحلل بيولوجياً).
2. تساعد الندف المتكونة على فصل جزيئات المواد الصلبة الصغيرة وترسيبها. يعطى جودة للمياه الخارجة من المروقات.
3. تعمل على منع وتقليل ظهور النقط الدبوسية.
4. عندما تزداد بصورة كبيرة وتسود فإنها تتداخل وتؤثر على فصل وتجميع الحمأة المنشطة وتسبب تضخم للحمأة.

ويوضح الشكل رقم 4 النتائج المترتبة على تضخم الحمأة



الشكل رقم 4 النتائج المترتبة على تضخم الحمأة

ويوضح الشكل رقم 5 طرق علاج تضخم الحمأة بسبب البكتريا الخيطية

شكل رقم 5 طرق علاج تضخم الحمأة بسبب البكتريا الخيطية

كما يوضح شكل رقم 6 الفحص الميكروسكوبي لبكتريا الزوجوليا

شكل رقم 6 الفحص الميكروسكوبي لبكتريا الزوجوليا

الحمأة الطافية Rising Sludge

عندما يبلغ قطر الكتل الكبيرة المترسبة 0.3 مم أو أكثر فإن الحمأة سترتفع إلى السطح النهائي للمروق، وتنقسم إلى أجزاء أصغر وتنتشر على السطح وتسمى بالحمأة الصاعدة. وتتميز هذه الحمأة بخصائص ترسيب جيدة غير أنها بعد ترسبها تميل إلى الصعود إلى السطح في وقت قصير نسبياً.

ويرجع ذلك للأسباب الأتية:

1. **حدوث عملية عكس التأزت DE Nitrification:**

ولكى تحدث هذه العملية داخل طبقة الحمأة في المروق لابد أن يسبقها عملية تثبيت للنيتروجين (التأزت) نفسها في Nitrification، وأحواض التهوية عموماً تحدث عملية عكس التأزت نتيجة استهلاك الأكسجين الذائب الموجود بواسطة الكائنات الدقيقة، فتبدأ الكائنات في الحصول على الأكسجين من تكسير المواد النيتروجينية الناتجة من عملية التأزت مثل النترات، وتحولها إلى غاز النيتروجين الذى يتكون حاملاً معه أجزاء كبيرة من الحمأة.

ونتيجة لأن معدل دوران الحمأة منخفض فيسمح ببقائها فترة طويلة داخل المروق، مما يساعد على حدوث عملية عكس التأزت، وتزداد هذه الظاهرة بشكل كبير إذا كانت جزيئات الحمأة تتميز بشكل خيطى حيث أنه من السهل حمل الحمأة الخيطية.

2. وجود تآكل أو أجزاء مفقودة في كاسحات الحمأة:

مما لا يساعد على جمع الحمأة إلى منتصف قاع المروق.

العلاج:

- التأكد من أن الحمأة المترسبة في المروق لا تظل فترات أكثر من اللازم بقاع المروق، وذلك بزيادة معدل الدوران عن طريق زيادة معدل الحمأة المعادة إلى أحواض التهوية.
- تقليل عمر الحمأة عن طريق زيادة معدل الحمأة الزائدة.
- التأكد من أن كاسحات الحمأة ليس بها أي خلل.

الاندماج البيولوجي الضعيف:

يحدث اندماج بيولوجي ضعيف عندما تتجزأ الحمأة إلى أجزاء صغيرة تترسب بشكل ردئ، ويصبح الفائض عكراً جداً، وتحدث هذه الحالة للأسباب التالية:

1. المخلفات الصناعية السامة والتي تحتوى على مواد سامة قد تؤدى إلى قتل أعداد كبيرة من الكائنات الدقيقة المسئولة عن المعالجة البيولوجية.
2. المخلفات الحامضية أو المخلفات شديدة القاعدة والتي تغير من تركيز أيون الهيدروجين في المياه، وبالتالي تغير من الاتزان الموجود في أحواض التهوية وتتغير كافة الظروف البيئية داخل أحواض التهوية، مما لا يسمح بنمو وتكاثر الكائنات الدقيقة بصورة مناسبة للقيام بتثبيت أكسدة المواد العضوية.
3. الأحوال اللاهوائية في أحواض التهوية (توقف أحد الهوايات أو توقف أجهزة ضخ الهواء المضغوط).
4. الحمل الزائد في حوض التهوية أو نقص مواد الإثراء الغذائي (المغذيات) كالنيتروجين والفسفور.

ويمكن أيضاً ملاحظة النقاط التالية:

1. عند سيادة الروتيفيرا والهدبيات المعنقة والحرة السابحة، فإن ذلك يدل على ترسيب جيد للحمأة.
2. تزداد كمية الكائنات السوطية وتبدأ في السيادة بزيادة نسبة الغذاء للكائنات الدقيقة F/M Ratio، وأيضاً تزداد الهدبيات السابحة ويلاحظ زيادة نسبة المواد العالقة وتركيز المواد الصلبة.

3. تقل كمية الكائنات السوطية وتسود الروتيفيرا والنيماتودا بنقص كمية الغذاء للكائنات الدقيقة، وعند نقص كمية الغذاء للكائنات الدقيقة بدرجة كبيرة فإن النقط الدبوسية تبدأ في الظهور.

مشاكل التشغيل لأحوض التركيز الحمأة Sludge Thickener

المشاكل التي تحدث في تشغيل أحواض التركيز الحمأة الآتي:

- انبعاث روائح كريهة من حوض التركيز.
- تصاعد كرات من الحمأة إلى سطح حوض التركيز.
- خروج كميات كبيرة من الحمأة على محيط هدار حوض التركيز.

انبعاث روائح كريهة (حوض التركيز)

السبب:

كمية الحمأة الزائدة قليلة مما لا يساعد على تعويض الأكسجين الذائب والذى يستهلك بسرعة، وتبدأ البكتيريا اللاهوائية في النشاط وتنبعث الروائح الكريهة نتيجة للنشاط اللاهوائي داخل المكثف، ويتغير لون المياه إلى اللون الرمادي.

العلاج:

- زيادة التهوية ونسبة الأكسجين الذائب في المياه بإضافة كميات من المياه إلى المكثف عن طريق مصدر للمياه.
- إذا كانت كميات المياه غير كافية فيجب زيادة كمية الحمأة المنصرفة من المكثف.
- زيادة كمية الحمأة المركزة إلى أحواض التجفيف أو وحدات معالجة وتجفيف الحمأة.

تصاعد كرات من الحمأة إلى سطح المكثف

السبب:

1. حدوث عكس عملية التأزت DE Nitrification:

وتحدث هذه العملية داخل طبقة الحمأة المثخنة مما يسبب انبعاث غاز النيتروجين إلى سطح المكثف حاملاً معه أجزاء من الحمأة المثخنة، والتي تعود بالتالي مرة أخرى إلى أحواض التهوية مما قد يؤدى إلى إحداث خلل في النظام البيولوجي في أحواض التهوية، بزيادة نمو أنواع معينة من الكائنات الدقيقة غير مرغوب فيها.

2. تآكل إحدى جامعات الحمأة.

العلاج:

- زيادة كمية الحمأة الموجهة إلى أحواض التجفيف.
- تفريغ مكثف الحمأة وفحص وإصلاح جامعات الحمأة، واستبدال أية أجزاء تالفة.

خروج كميات كبيرة من الحمأة على محيط هدار المكثف

السبب:

زيادة معدل الحمأة الزائدة مع عدم ضخها بنفس النسبة إلى أحواض التجفيف.

العلاج:

- زيادة كمية الحمأة الموجهة إلى أحواض التجفيف.
- ضبط معدل تصريف الحمأة مع كميات الحمأة الداخلة لحوض التركيز.

مشاكل التشغيل لأحواض التجفيف Sludge Drying Beds

1. عدم كفاءة أحواض التجفيف.
2. الرائحة الكريهة.
3. تكاثر الذباب.

عدم كفاءة أحواض التجفيف Poor Drying Beds

السبب:

1. انسداد الحوض بطبقة الرمال السطحية.
2. انسداد أحد مواسير الصرف السفلية.
3. عدم جودة الحمأة المثخنة (المركزة).
4. عدم ملائمة المناخ.

العلاج:

- إزالة طبقة الرمال السطحية للحوض واستبدالها بطبقة رمال جديدة ذات قطر أكبر قليلاً لعدم حدوث انسداد مستقبلاً.
- فحص خطوط الصرف للحوض للتأكد من عدم انسدادها، والعمل على تسليكها في حالة الانسداد.

- أخذ عينات بصفة مستمرة من الحمأة المركزة وفحصها مختبرياً، وتعيين نسبة المواد الصلبة Dry Solid% وعدم ملائمة المناخ وخاصة في فصل الشتاء، يسبب عدم اكتمال جفاف الحمأة تماماً.

مشاكل انبعاث الرائحة الكريهة

غالباً توجد روائح نفاذة بأحواض التجفيف وخاصة للأحواض التي تستقبل حمأة لم يتم معالجتها هوائياً أو تخميرها لاهوائياً، ولكن يمكن للروائح أن تزداد في الحالات الآتية:

- نقص عمر الحمأة.
- مدة بقاء غير كافية.

العلاج:

- زيادة عمر الحمأة.
- زيادة مدة التكثيف والتغليظ بأحواض التركيز.

مشاكل تكاثر الذباب والحشرات:

تكاثر الذباب أو الحشرات يتم في أوقات معينة (أيام السنة – الفصول)، والسبب هو أن أحواض تجفيف الحمأة مكشوفة ولهذا يقوم الذباب بوضع بيضه على الحمأة المكشوفة الغنية بالمادة العضوية اللازمة لنمو اليرقات، ويزداد تكاثره في الظروف اللاهوائية.

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

➢ مهندس / اشرف علي عبد المحسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / طارق ابراهيم عبد العزيز	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مصطفى محمد محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / محمد محمود الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ دكتور كيمائي / حسام عبد الوكيل الشربيني	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / رمزي حلمي ابراهيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / اشرف حنفي محمود	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / مصطفى احمد حافظ	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
➢ مهندس / محمد حلمي عبد العال	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / ايمان قاسم عبد الحميد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالشرقية
➢ مهندس / صلاح ابراهيم سيد	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / سعيد صلاح الدين حسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / صلاح الدين عبد الله عبد الله	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ مهندس / عصام عبد العزيز غنيم	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مجدي علي عبد الهادي	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / عبد الحليم مهدي عبد الحليم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية
➢ مهندس / سامي يوسف قنديل	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / عادل محمود ابو طالب	GIZ المشروع الالماني لادارة مياه الشرب والصرف الصحي
➢ مهندس / مصطفى محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي