

# TÀI LIỆU ÔN TẬP KỸ SƯ CẤP THOÁT NƯỚC TRONG XÉT TUYỂN VIỆN CHỨC BỆNH VIỆN ĐA KHOA TỈNH TRÀ VINH NĂM 2023

## I. XỬ LÝ NƯỚC CÔNG NGHỆ RO

### 1. Yêu cầu xử lý các tình huống trong quá trình vận hành:

Nhân viên được tuyển dụng phải có kiến thức và xử trí được các trường hợp sự cố trong quá trình vận hành, hoạt động của hệ thống lọc RO quy mô công nghiệp.

*Những trường hợp sự cố thường gặp trong quá trình vận hành, hoạt động của hệ thống RO như sau:*

#### a) Hiện tượng hệ thống lọc nước công nghiệp bị rò rỉ

Lỗi hệ thống lọc công nghiệp bị rò rỉ nước rất dễ xảy ra khi sử dụng máy trong một thời gian dài. Nếu để lâu không khắc phục, rất dễ khiến các bộ phận của máy lọc nước công nghiệp bị hỏng hóc. Đồng thời còn gây nguy cơ rò rỉ điện, mất an toàn trong quá trình sử dụng.

- Nguyên nhân

Nguyên nhân chính khiến hệ thống lọc bị rò rỉ được cho là do quá trình lắp đặt không đúng kỹ thuật. Một số trường hợp đơn giản như vặn ốc chưa chặt, gioăng bị lỏng, đầu nối chưa khớp... sẽ tạo ra khe hở trong đường ống, khiến nước bị chảy ra lenh lánh ra bên ngoài.

- Xử lý sự cố hệ thống lọc nước công nghiệp

- Khóa van nước đồng thời ngắt kết nối điện.
- Xác định chính xác vị trí đang bị rò rỉ nước.
- Nếu do ốc, gioăng hoặc đầu nối ống nước chưa chặt thì khắc phục lại cho đúng kỹ thuật.
- Nếu nguyên nhân nằm ở cột lọc thì tiến hành kiểm tra và thay thế.

#### b) Hệ thống lọc nước công nghiệp phát ra tiếng ồn lớn

Hệ thống lọc nước RO công nghiệp được thiết kế với cơ chế vận hành rất êm ái. Nếu một ngày nào đó, hệ thống này phát ra những tiếng ồn lớn khó chịu thì nên kiểm tra ngay. Lỗi này thường phát sinh khi đã sử dụng máy lọc nước công nghiệp được trong một thời gian dài.

- Nguyên nhân

- Máy lọc nước bị e khí, tắc khí hoặc van cơ rung va vào thiết bị khác.
- Bơm áp cao bị lỗi.
- Cột lọc bị tắc.

- Cách khắc phục nhanh máy lọc nước công nghiệp phát ra tiếng ồn lớn

- Nếu nguyên nhân do van thì tiến hành xử lý van, xoay lại van đúng kỹ thuật hoặc thay mới.

- Máy phát ra tiếng ồn do lỗi hệ thống máy bơm thì xả khí dầu bơm, hoặc vặn chặt các ống mặt bơm lại. Nếu như đã sử dụng máy bơm trong thời gian dài thì nên thay mới.

- Kiểm tra kỹ nguồn nước đầu vào có cấp đủ hay không? Trường hợp hệ thống lọc nước công nghiệp không được cấp đủ nước cũng sẽ gây nên tiếng ồn lạ.

### c) Hệ thống lọc nước không tự ngắt

Hầu hết các thiết bị lọc nước công nghiệp RO hiện đại đều được trang bị hệ thống điều khiển thông minh. Nhờ đó, người dùng có thể điều kiện và vận hành máy từ xa rất dễ dàng. Sau mỗi chu trình hoạt động, thiết bị sẽ tự động ngắt điện trở về trạng thái bình thường. Khi xảy ra sự cố, hệ thống sẽ không thể tự ngắt được mà hoạt động liên tục cả ngày.

- Nguyên nhân
  - Hệ thống e khí.
  - Cột lọc bị tắc.
  - Nguồn nước đầu vào yếu.
  - Van áp cao điều chỉnh quá cao so với mức cho phép.
- Cách khắc phục nhanh
  - Nếu nguyên nhân do e khí thì tiến hành xả khí e.
  - Trong trường hợp van áp cao bị điều chỉnh quá cao thì điều chỉnh xuống từ 1-2 vòng.
  - Thay mới cột lọc trong trường hợp bị tắc.
  - Nếu nguồn nước đầu vào yếu thì tiến hành cải thiện ngay bằng cách sử dụng máy bơm.

### d) Hệ thống lọc nước không hoạt động

Một số trường hợp hệ thống lọc nước công nghiệp vẫn vào điện nhưng lại không hoạt động. Trường hợp này thường xuyên xảy ra do các nguyên nhân sau:

- Nguyên nhân
  - Sự cố về điện áp.
  - Nguồn nước cấp đầu vào không đảm bảo, khiến biến áp bị cháy.
  - Bể chứa đang trong tình trạng hết nước.
  - Hồng đường dây dẫn điện đến thiết bị.
  - Van cấp nước cho máy lọc nước bị khóa.
  - Van áp cao hay van áp thấp đang bị hồng.
- Cách khắc phục nhanh
  - Kiểm tra van cấp nước xem có bị khóa hay không. Nếu có thì tiến hành mở khóa van.
  - Kiểm tra dây dẫn điện và bể cấp nước.
  - Kiểm tra nguồn điện hiện tại có đảm bảo công suất cho máy hoạt động không.



- Tắt van áp thấp và áp cao. Nếu hệ thống lọc vẫn chạy thì có thể do van bị hỏng. Trường hợp này bạn nên thay van mới ngay.

## 2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn:

Nhân viên được tuyển dụng phải có kiến thức và am hiểu về công nghệ, nguyên lý hoạt động của hệ thống lọc nước RO công nghiệp như sau:

Hệ thống lọc nước RO công nghiệp là thiết bị được lắp đặt và sử dụng với quy mô lớn. Điển hình như ở các nhà máy, xí nghiệp, hay những nơi có lưu lượng nước sử dụng hàng ngày lớn. Hệ thống lọc nước công nghiệp có quy mô từ 150 đến 100.000 lít và hơn thế nữa.

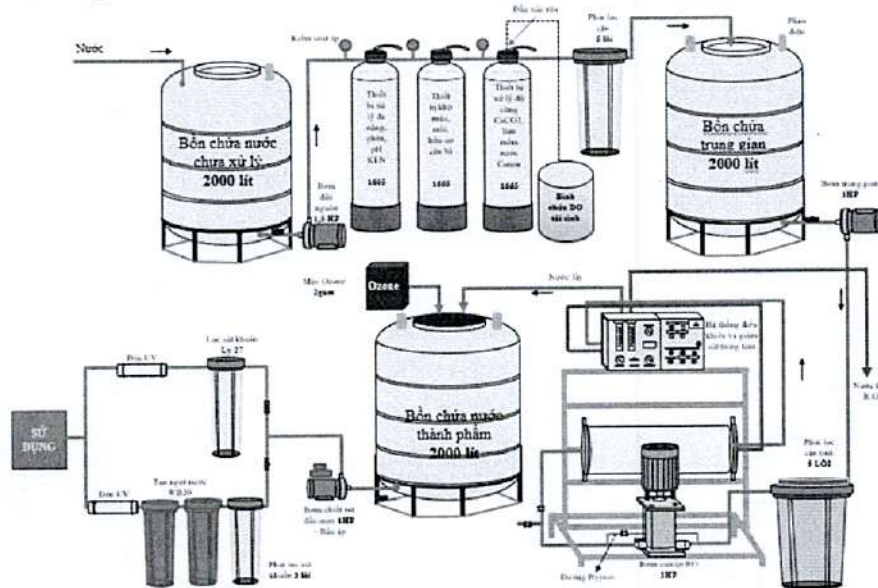
Hiểu một cách đơn giản thì lọc nước chính là quá trình lọc nước với công suất lớn, phục vụ chính là cho công nghiệp. Máy lọc nước công nghiệp cần đáp ứng đầy đủ các tính năng như: Lọc nước thô, làm mềm nước, lọc khử mùi, diệt khuẩn, chống tái khuẩn.

### • Vai trò của màng RO trong hệ thống

Hiện nay, đa phần các hệ thống lọc nước công nghiệp đều sử dụng màng lọc RO. Hệ thống máy lọc nước công nghiệp là quá trình dùng màng lọc RO để làm sạch nước. Hệ thống lọc nước RO công nghiệp hoạt động theo nguyên tắc thẩm thấu ngược. So với những công nghệ lọc nước khác thì công nghệ này sẽ khác hoàn toàn. Chúng có khả năng loại bỏ đến 97% tổng thể chất rắn hòa tan và 95% chất hữu cơ.

### • Cấu tạo hệ thống RO công nghiệp

Thông thường, một hệ thống hoàn chỉnh sẽ bao gồm: Bộ lọc tiền xử lý, bơm áp lực, hệ thống điều khiển. Đồng thời, được cấu tạo từ nhiều màng RO riêng lẻ được đặt vào trong cùng một vỏ màng. Tùy thuộc vào quy mô, cấu tạo, dòng nước đi vào mà sẽ hình thành các nguồn nước sạch đầu ra khác nhau.



Có thể nói, công nghệ xử lý nước RO công nghiệp là giải pháp xanh cho quá trình xử lý nước. Nước sau khi lọc qua màng lọc RO sẽ đạt tiêu chuẩn chất lượng, đảm bảo an toàn về sức khỏe cho người sử dụng

Công nghệ màng lọc RO là công nghệ xử lý nước tinh khiết nổi tiếng mà có lẽ không ai là không biết đến. Xử lý nước RO công nghiệp mang đến những ưu điểm vượt trội sau:

Loại bỏ từ 95 – 99% khoáng chất và các chất gây ô nhiễm nguồn nước. Có thể uống được nước ngay mà không cần đun sôi, đảm bảo an toàn cho sức khỏe.

Có khả năng tái chế để sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau như: Nước dùng trong quy trình mạ điện, nước dùng để làm sạch và sơn trong sản xuất ô tô.

Chất lượng nước sau khi lọc qua hệ thống nước tinh khiết RO sẽ đạt chuẩn tiêu chuẩn của Bộ y tế về nước uống đóng chai.

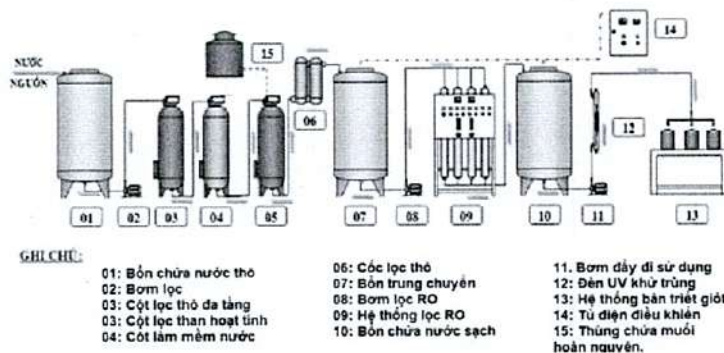
Hệ thống máy lọc nước công nghiệp có khả năng xử lý được nguồn nước máy, nước mưa, nước giếng khoan thành nước tinh khiết.

Hiện nay, tại các nhà máy, xí nghiệp hay những nơi có nhu cầu sử dụng nước lớn đều hướng đến việc lắp đặt hệ thống xử lý nước. Đây được coi như là một nhu cầu thiết yếu. Nhờ đó, nguồn nước uống được đảm bảo, an toàn cho sức khỏe người sử dụng.

#### • Công nghệ xử lý nước RO công nghiệp

Công nghệ xử lý nước là hệ thống lọc nước tinh khiết hiện đại nhất hiện nay. Với màng siêu lọc, khe lọc 0.0001 micron có thể lọc đến kích thước ion, nguyên tử. Hiện nay, công nghệ này hay được sử dụng để lọc nước uống siêu tinh khiết.

#### HỆ THỐNG LỌC NƯỚC CÔNG NGHIỆP RO



#### • Quy trình hệ thống xử lý nước RO công nghiệp

Thông thường, một quy trình xử lý nước RO công nghiệp bài bản, chất lượng sẽ diễn ra như sau:

b



### **a. Quy trình xử lý hóa lý**

- Nước được bơm từ giếng khoan lên trước khi được đưa vào bồn đầu nguồn để lắng đọng sẽ được đưa qua hệ thống xử lý nước đa năng và hệ thống lọc nước cặn tinh.

Tiếp theo, tiến hành bơm đầu nguồn hút nước và đẩy qua hệ thống lọc thô đa năng. Bao gồm 3 cột lọc:

+ Cột lọc xử lý đa năng 1: Bao gồm các vật liệu sinh học xử lý phen, tạp chất, hữu cơ và kim loại nặng có trong nước. Đồng thời, cân bằng lượng pH đầu nguồn trước khi qua cột lọc số 2.

+ Cột lọc hấp phụ 2: Tại cột lọc số 2 thành phần chính sẽ là than hoạt tính. Chức năng xử lý mùi hôi, tanh, mùi kim loại, hợp chất hữu cơ có trong nước. Tăng cường quá trình làm sạch, làm trong nước.

+ Cột lọc làm mềm 3: Tại cột lọc này sẽ bao gồm các vật liệu lọc như: Cation Resin USA có tác dụng xử lý độ cứng, vôi ( $\text{CaCO}_3$ ) có trong nước, làm mềm nước,... Chức năng bảo vệ hệ thống màng lọc RO tránh tình trạng tắc, nghẹt.

Nước sau khi đi qua 3 hệ thống lọc thô sẽ tiếp tục được đẩy qua hệ thống lọc tinh khiết. Hệ thống lọc tinh khiết có kích thước khe lọc khoảng 5 micron. Có khả năng xử lý mùi, xử lý cặn tinh trước khi qua bồn trung gian.

### **b. Quy trình loại bỏ kim loại nặng, vi khuẩn, virus**

Sau khi tiến hành xử lý hóa lý xong thì sẽ tiến hành quá trình loại bỏ kim loại nặng, vi khuẩn, virus.

Từ bồn trung gian tiến hành bơm trung gian nước và đi qua bộ lọc cặn tinh. Tiếp theo đó nước sẽ được máy bơm trực tiếp qua màng lọc thẩm thấu ngược RO để lọc tinh. Mục đích của quá trình lọc tinh này để loại bỏ hết tạp chất. Ngăn chặn cặn từ bồn và tăng cường bảo vệ cho hệ thống màng lọc RO cao cấp. Nhờ đó, hệ thống xử lý nước hoạt động bền bỉ và có quá trình vận hành chất lượng tốt.

Nước sau khi được xử lý qua hệ thống màng lọc RO sẽ được đưa vào bồn chứa thành phẩm. Nước thải thì sẽ được loại bỏ ra ngoài.

Với cơ chế hoạt động đặc biệt, nước đầu ra được loại bỏ hết kim loại độc hại. Nước giữ lại được những khoáng chất tự nhiên cần thiết nhất cho cơ thể như: Na, K+,...

### **c. Quy trình khử trùng và tiến hành diệt khuẩn**

Sau khi đã loại bỏ hết kim loại nặng, vi khuẩn và virus ở bước 2 thì sẽ tiến hành khử trùng và diệt khuẩn:

Có thể khử trùng và diệt khuẩn bằng máy Ozone. Máy Ozone thường được gắn vào bồn nước thành phẩm. Tác dụng chính là diệt khuẩn, tiêu diệt vi khuẩn còn tồn tại trong nước hoặc trong nồi inox.

Bộ lọc cặn tinh khiết 1 micron được sử dụng sau bồn thành phẩm. Mục đích để chặn lại cặn phát sinh do bồn thành phẩm gây ra. Đồng thời, bộ lọc còn có khả năng làm bức tường chắn bảo vệ đèn diệt khuẩn UV khỏi bị vỡ.

Tiếp theo, nước tiếp tục đèn UV để diệt khuẩn. Với ánh sáng tia cực tím, đèn có khả năng tiêu diệt vi khuẩn thêm 1 lần nữa. Điều này giúp tăng cường thêm hệ thống kiểm soát vi khuẩn.

Vi khuẩn sau khi đã được tiêu diệt khỏi đèn UV thì xác sẽ được di chuyển ra ngoài. Tại đây sau đèn UV sẽ được gắn thêm 1 thiết bị lọc xác vi khuẩn. Thiết bị lọc này có khe chỉ 0,2 micron, có khả năng chặn lại không cho ra ngoài vôi chiết rót nước.

Hoàn tất quy trình trên, cuối cùng nước sẽ được lọc qua 1 thiết bị xử lý nước nữa. Mục đích để cho nước được ngon và ngọt hơn, giữ lại những khoáng chất cần thiết tự nhiên

Hệ thống xử lý nước RO công nghiệp mang lại nguồn nước lọc đầu ra chất lượng. Nước sau khi lọc qua màng RO sẽ có vị ngọt, không tanh, không cặn, đảm bảo an toàn cho sức khỏe người dùng. Không chỉ có khả năng lọc vượt trội, hệ thống lọc nước RO còn tiết kiệm chi phí cho việc sử dụng nước đóng bình mua sẵn ngoài thị trường.

#### **d. Mục đích của hệ thống lọc nước RO công nghiệp**

- Sản xuất nước uống đóng chai, nước tinh khiết, nước ngọt đóng bình.
- Dùng làm nước sử dụng trong ngành y tế, dược phẩm.
- Sử dụng nước dùng cho phòng thí nghiệm, nghiên cứu.
- Ứng dụng cho quá trình chạy thận.
- Sử dụng để lọc nước mặn phục vụ cho sinh hoạt và quá trình tưới tiêu mùa xâm nhập mặn.

## **II.XỬ LÝ NƯỚC THẢI BỆNH VIỆN**

### **1. Yêu cầu xử lý các tình huống trong quá trình vận hành hệ thống xử lý:**

Nhân viên được tuyển dụng phải có kiến thức và xử trí được các trường hợp sự cố trong quá trình vận hành, hoạt động của hệ thống xử lý nước thải.

Nắm vững các văn bản pháp luật, quy định, tiêu chuẩn trong xử lý nước thải y tế

Căn cứ tại khoản 2 Điều 72 Luật Bảo vệ môi trường 2020 quy định yêu cầu chung về quản lý nước thải như sau:

- Nước thải phải được thu gom và xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.
- Nước thải được khuyến khích tái sử dụng khi đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và mục đích sử dụng nước.
- Nước thải có chứa thông số môi trường nguy hại vượt ngưỡng quy định phải được quản lý theo quy định về quản lý chất thải nguy hại.



- Việc xả nước thải sau xử lý ra môi trường phải được quản lý theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường, phù hợp với khả năng chịu tải của môi trường tiếp nhận.

Như vậy, việc đầu tư xây dựng và vận hành một hệ thống xử lý nước thải là điều bắt buộc đối với các cơ quan, doanh nghiệp. Mục đích là đảm bảo tuân thủ pháp luật về quy định xả thải, giúp cho nguồn nước thải ra môi trường sạch hơn, tránh gây ô nhiễm môi trường.

Trong đó, công tác vận hành không chỉ đơn giản là khởi động hệ thống, công việc này đòi hỏi người vận hành phải hiểu rõ các nguyên tắc trong quy trình vận hành, cũng như phải có kiến thức chuyên môn.

Trình độ chuyên môn của nhân viên vận hành hệ thống xử lý nước thải rất quan trọng, quyết định chất lượng hoạt động của hệ thống cũng như có thể giúp chủ đầu tư tiết kiệm rất nhiều chi phí vận hành.

**Những lỗi sai mà các kỹ thuật viên hay mắc phải khi vận hành hệ thống xử lý nước thải như sau:**

**a. Vận hành sai công suất thiết kế**

Khi vận hành, lưu lượng nước thải ra sẽ thấp hoặc cao hơn so với thực tế. Khi lưu lượng nước thải thấp hơn so với thiết kế sẽ không đảm bảo điều kiện tối ưu cho hệ thống hoạt động còn khi cao hơn sẽ dẫn đến hiện tượng sốc tải.

Do đó, người vận hành cần liên tục theo dõi, nắm rõ tình trạng để kịp thời xử lý. Thực tế, có nhiều kỹ thuật viên vận hành không chú trọng đến lưu lượng đầu vào dẫn đến những sự cố như tràn bể điều hòa, sốc tải vi sinh, ...

**b. Sử dụng sai liều lượng hóa chất**

Trong các công trình xử lý nước thải như keo tụ, tạo bông,... thường được bổ sung các loại hóa chất như PAC, Polymer, ... hay Clo ở bể khử trùng. Hàm lượng hóa chất cần dùng phải được tính toán chính xác, được cân chỉnh phù hợp với thành phần và lưu lượng nước thải hằng ngày.

Do đó, kỹ thuật viên vận hành cần thường xuyên kiểm tra nước thải đầu vào để chủ động điều chỉnh lượng hóa chất phù hợp

**c. Vận hành sai thời gian lưu nước tại các công trình xử lý sinh học**

Trong các công trình sinh học, thời gian lưu nước là yếu tố quan trọng quyết định đến hiệu quả xử lý của toàn hệ thống. Vi sinh vật cần thời gian để chuyển hóa các chất ô nhiễm có trong nước thải. Thời gian lưu nước phụ thuộc vào hàm lượng, lưu lượng nước thải đầu vào và thể tích công trình xử lý.

Khi thời gian lưu nước nhỏ hơn thời gian chuyển hóa của vi sinh vật thì hiệu suất xử lý sẽ thấp. Còn khi thời gian lưu nước quá lớn sẽ diễn ra các phản ứng hóa học khó kiểm soát. Tất cả các vấn đề trên đều trực tiếp ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý cuối cùng, nước thải đầu ra không đạt chuẩn xả thải theo quy định.

#### **d. Không bảo trì, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải thường xuyên**

Một trong những sai lầm khi vận hành các hệ thống xử lý nước thải là người vận hành chủ quan không chú trọng đến việc kiểm tra thường xuyên tình trạng hoạt động của hệ thống điện hay thiết bị máy móc. Dẫn đến các sự cố như chập mạch, nổ hệ thống tủ điện điều khiển, tắc nghẽn máy bơm, ... làm gián đoạn quá trình xử lý.

Do đó, người vận hành cần nghiêm túc thực hiện thao tác kiểm tra, bảo trì định kỳ hệ thống xử lý nước thải.

#### **e. Không tuân hoàn bùn bổ sung cho quá trình xử lý Nitơ**

Trong quá trình vận hành, một sai lầm cơ bản hay gặp phải là người vận hành không quan tâm đến việc tuân hoàn bùn bổ sung quá trình khử Nitơ dẫn đến việc hiệu quả xử lý nước thải bị giảm. Để tăng cường hiệu quả loại bỏ Nitơ thì hệ vi sinh cần phải được cung cấp đủ chất hữu cơ.

#### **f. Không kiểm tra các thông số trong quá trình vận hành hệ thống xử lý nước thải**

Trong quá trình vận hành, người vận hành chủ quan không kiểm tra các thông số như lưu lượng, pH, oxy hoà tan, BOD, COD, Nitơ, sinh khối, tải trọng hữu cơ, tải sinh khối, tải trọng bề mặt,.... Các thông số này ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý và sự phát triển của các vi sinh vật.

### **2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn:**

Nắm vững các văn bản pháp luật, quy định, tiêu chuẩn trong xử lý nước thải y tế

Quy định pháp luật về vận hành hệ thống xử lý nước thải bệnh viện:

- Theo điều 22, nghị định 80/2014/NĐ-CP quy định về thoát nước và xử lý nước thải có quy định về Quản lý và vận hành hệ thống xử lý nước thải như sau:

+ Định kỳ kiểm tra, đánh giá chất lượng công trình, độ kín, cặn lắng tại các điểm đầu nối, hố ga và các khu vực khác nhằm đảm bảo khả năng hoạt động liên tục của hệ thống. Đề xuất các biện pháp thay thế, sửa chữa, bảo trì, định kỳ nạo vét và kế hoạch phát triển hệ thống xử lý nước thải

+ Định kỳ thực hiện quan trắc chất lượng nước thải từ hệ thống để đảm bảo đạt chuẩn theo quy định của nhà nước.

+ Thiết lập quy trình quản lý, vận hành hệ thống xử lý nước thải, đảm bảo theo yêu cầu của hệ thống

- Ngoài ra, theo Quy định về quản lý chất thải y tế trong phạm vi khuôn viên cơ sở y tế ban hành kèm theo thông tư 20/2021/TT-BYT có quy định:

+ Các bệnh viện phải định kỳ kiểm tra chất lượng xử lý nước thải. Có nhật ký, sổ tay vận hành hệ thống xử lý nước thải kèm kết quả kiểm tra chất lượng có liên quan.

+ Qua đó, ta có thể thấy thường xuyên kiểm tra và có kế hoạch vận hành hệ thống xử lý nước thải bệnh viện là bắt buộc và phải thường xuyên thực hiện.



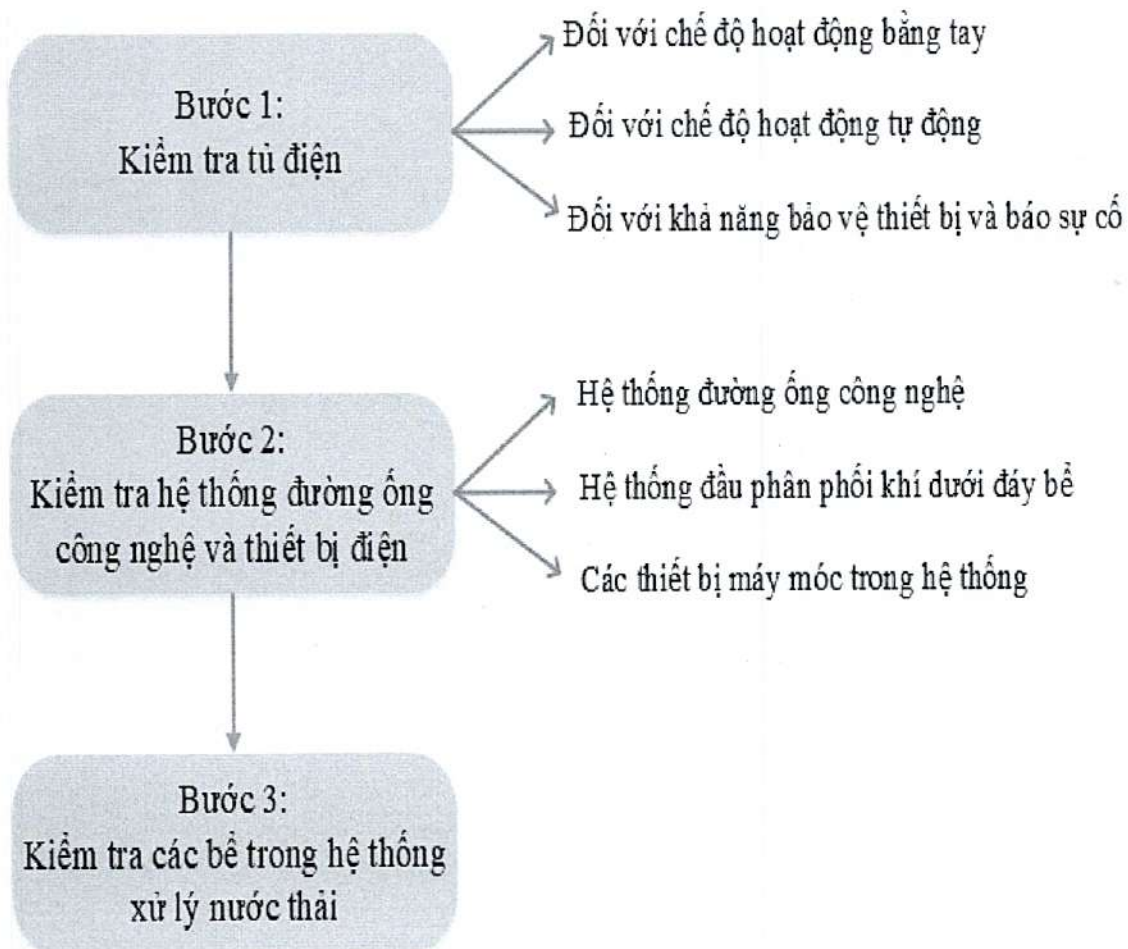
**Ứng viên phải nắm được Quy trình vận hành hệ thống xử lý nước thải bệnh viện:**

Một hệ thống xử lý nước thải bệnh viện sau khi xây dựng xong và đi vào hoạt động có 3 giai đoạn vận hành, bao gồm:

- Giai đoạn vận hành khởi động hệ thống xử lý nước thải bệnh viện
- Giai đoạn vận hành khởi động hệ thống xử lý nước thải bệnh viện trong điều kiện bình thường
- Giai đoạn vận hành hằng ngày sau khi hệ thống xử lý nước thải bệnh viện đã đi vào hoạt động

**a. Giai đoạn vận hành khởi động hệ thống xử lý nước thải bệnh viện**

Sau khi hệ thống xử lý nước thải được xây dựng xong, nhân viên vận hành sẽ bắt đầu vận hành không tải dưới sự kiểm soát của đơn vị thi công. Vận hành không tải nhằm mục đích kiểm tra lại toàn bộ hệ thống xử lý nước thải bệnh viện trước khi đi vào hoạt động.



**Bước 1: Kiểm tra tủ điện**

Đối với chế độ hoạt động bằng tay cần kiểm tra: Đóng điện động lực của tất cả các thiết bị và điện điều khiển cho tủ điện. Chuyển công tắc lựa chọn sang chế độ MAN. Nhấn nút của từng máy và kiểm tra hoạt động.

Đối với chế độ hoạt động tự động cần kiểm tra: Ngắt hết điện động lực và chỉ duy trì điện điều khiển của tủ điện. Chuyển công tắc lựa chọn sang chế độ AUTO. Sử dụng tín hiệu giả bằng cách đóng ngắt công tắc phao để kiểm tra hoạt động của các bơm nước thải.

Đối với khả năng bảo vệ thiết bị và báo sự cố cần thực hiện kiểm tra: ngắt động lực và chỉ duy trì điện điều khiển, sử dụng tín hiệu giả (làm cho dòng định mức nhỏ hơn dòng làm việc hoặc gạt cho role nhảy trực tiếp) để kiểm tra ngắt mạch của contactor.

**Bước 2: Kiểm tra hệ thống đường ống công nghệ và thiết bị điện:**

Hệ thống đường ống công nghệ phải được kiểm tra thường xuyên về mức độ rò rỉ ngay cả khi hệ thống đã đi vào hoạt động ổn định

Khi phát hiện đường ống có hiện tượng rò rỉ, cần kịp thời ngừng hoạt động của thiết bị và sửa chữa. Không để lâu làm tăng mức độ hư hỏng

Đối với hệ thống đầu phân phối khí dưới đáy bể hiếu khí cần thực hiện kiểm tra: Khi bơm nước vào bể hiếu khí đã ngập khoảng 40cm, cần bật cho máy thổi khí hoạt động và kiểm tra mức độ sục khí và độ vững chắc của chúng.

Đối với các thiết bị máy móc trong hệ thống như bơm nước thải, bơm tuần hoàn, máy thổi khí phải cho hoạt động kéo dài và đo kiểm tra dòng điện làm việc của chúng. Nếu dòng làm việc > dòng định mức thì phải ngưng ngay máy để kiểm tra

**Bước 3: Kiểm tra các bể trong hệ thống xử lý**

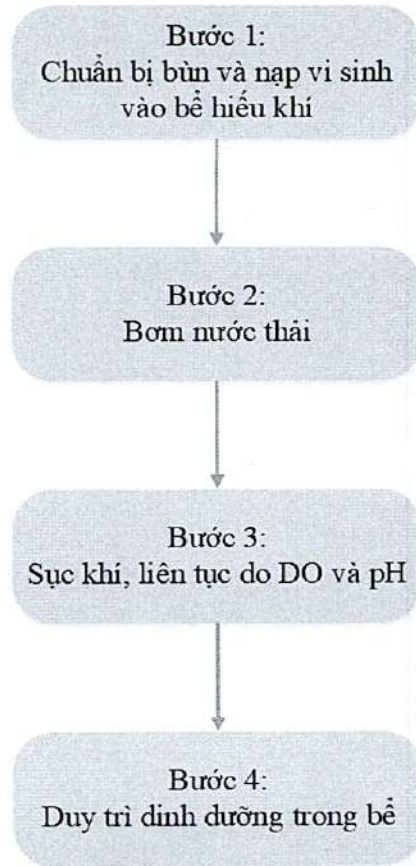
Bơm nước sạch vào đầy (hoặc gần đầy) các bể cân bằng, bể sinh học hiếu khí, bể lắng và bể tiếp xúc.

Đo chính xác mực nước trong các bể và liên tục theo dõi kiểm tra lại mực nước này đảm bảo quy trình dòng chảy đúng theo thiết kế.

Sau khi thực hiện xong các bước này, là hệ thống đã sẵn sàng đi vào hoạt động, người vận hành sẽ đi vào giai đoạn 2.



**b. Giai đoạn vận hành khởi động hệ thống xử lý nước thải bệnh viện trong điều kiện bình thường**



Đây là giai đoạn tiền hoạt động, giai đoạn này người vận hành sẽ phải chuẩn bị môi trường hoàn hảo cho vi sinh sinh sống để chuẩn bị xử lý nước thải.

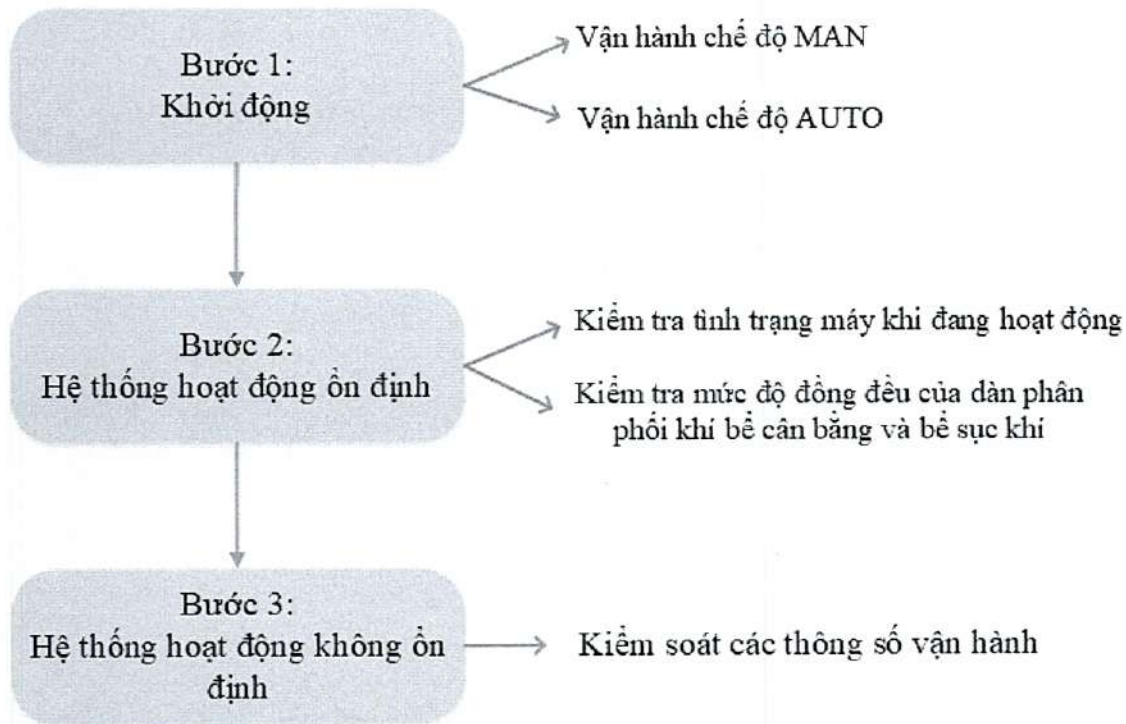
Người vận hành phải chuẩn bị bùn và nạp vào bể hiếu khí, đồng thời bơm nước thải vào bể với nồng độ COD = 1.000 – 2.000 mg/l, pH = 6,5 – 8,5. Liên tục sục khí để vi sinh thích nghi dần với nước thải. Thời gian nuôi cấy vi sinh này thường kéo dài khoảng 1 tuần để đảm bảo tình trạng vi sinh hoàn toàn ổn định.

Trong thời gian này, người vận hành phải liên tục kiểm tra độ pH, DO của nước thải, đồng thời bổ sung thêm chất dinh dưỡng cho vi sinh nếu cần thiết.

Sau khi vi sinh đã thích nghi và phát triển, hiệu quả xử lý lớn hơn 80%, cần tăng dần nồng độ COD của nước thải. Và chuyển sang giai đoạn 3.

**c. Giai đoạn vận hành hằng ngày sau khi hệ thống xử lý nước thải bệnh viện đã đi vào hoạt động**

Giai đoạn này nhân viên vận hành sẽ thực hiện dựa theo tài liệu nhật ký vận hành hệ thống xử lý nước thải bệnh viện để vận hành hằng ngày. Ngoài ra, còn phải cập nhật thường xuyên tình trạng máy móc, nước thải vào sổ nhật ký.



### **Bước 1: Khởi động**

Vận hành chế độ MAN: bật CB tổng và các CB cần thiết để đóng điện cho tủ và hệ thống, bật ON POWER đóng điện cho mạch điện điều khiển, chọn chế độ MAN và lần lượt nhấn các nút ON của các máy thổi khí, bơm nước thải... để đưa các thiết bị trên vào hoạt động

Vận hành chế độ AUTO: làm tương tự như trên nhưng chọn chế độ AUTO để các máy tự hoạt động theo timer.

Cần lưu ý khi ở chế độ MAN, nhân viên vận hành hệ thống xử lý nước thải bệnh viện cần liên tục theo dõi mực nước các bể.

### **Bước 2: Hoạt động ổn định**

Sau khi các thông số đã đi vào ổn định, hằng ngày, nhân viên vận hành cần thực hiện các công việc sau

Kiểm tra tình trạng máy khi đang hoạt động như: thăm nhớt và tiếng kêu, dòng điện làm việc của tất cả các máy.

Kiểm tra mức độ đồng đều của dàn phân phối khí bể cân bằng và bể sục khí.

Viết nhật ký vận hành mỗi ngày.

### **Bước 3: Hoạt động không ổn định**

Khi nhận thấy hệ thống có các vấn đề khác thường như:

Máy móc không hoạt động, phát ra tiếng kêu lạ: cần liên hệ ngay với đội bảo trì để được kiểm tra, tránh việc để quá lâu gây hư hỏng



Bùn có màu lạ, không lắng, có mùi khác thường: cần được kiểm tra vi sinh  
Các thông số khác thường như COD (BOD) tăng, SS tăng, pH tăng cao hoặc quá thấp cần đưa ra các phương án xử lý sau:

Tăng thời gian lưu nước trong bể hiếu khí.

Giảm lưu lượng nước sang bể lắng bằng cách giảm lưu lượng bơm nước thải vào bể sục khí.

Tăng lượng bùn tuần hoàn bằng cách mở lớn valve hoặc cho hai bơm hoạt động đồng thời.

Tăng lượng khí cấp vào bể hiếu khí và khí cấp vào bể cân bằng bằng cách mở lớn van.

Sử dụng acid hoặc kiềm để đưa pH về môi trường trung tính

Tất cả các bước trên đều phải đều phải thường xuyên cập nhật vào nhật ký, sổ tay, báo cáo vận hành hệ thống xử lý nước thải.

**Người biên soạn**



**TS. Phạm Kim Long**



**TS.BS Trần Kiến Vũ**