*Thông số đầu vào*

Lưu lượng: Q = 120 m3/h

Nhiệt độ nước thải 250C

BOD5 vào = 360 mg/l

COD vào = 400 mg/l

Cặn lơ lửng: SSvào = 50 mg/l

Dầu mỡ: 45 mg/l

Tổng Nito: 71,97 mg/l

Tổng Photpho: 57,39 mg/l

*Các thông số đầu ra đạt tiêu chuẩn 40 – 2011/BTNMT ( loại A)*

BOD5 = 30 mg/l

COD = 75 mg/l

SS = 50 mg/l

Hàm lượng cặn lơ lửng ở đầu ra còn 25 mg/l. Trong đó có 65% cặn dễ phân huỷ sinh học.

Hệ số chuyển đổi BOD5 : BODL = 0,68

Nước thải khi vào bể aeroten có hàm lượng chất rắn lơ lửng bay hơi (nồng độ vi sinh vật ban đầu) Xo = 0

Tỉ số giữa lượng chất rắn lơ lửng bay hơi (MLVSS) với lượng chất rắn lơ lửng (MLSS)  (độ tro của bùn hoạt tính Z = 0,3)

Hàm lượng bùn tuần hoàn (tính theo chất rắn lơ lửng) : 10000 mgSS/l

Nồng độ chất rắn lơ lửng bay hơi hay bùn hoạt tính (MLVSS) được duy trì trong bể aeroten là : X = 3000 mg/l

Thời gian lưu bùn trung bình : θc = 10 ngày

1. ***Xác định hiệu quả xử lý***

* Xác định BOD5 hoà tan sau lắng 2 theo mối quan hệ sau:

Tổng BOD5 = BOD5 hoà tan + BOD5 cặn lơ lửng (\*)

* Xác định BOD5 của cặn lơ lửng ở đầu ra :
* Hàm lượng cặn có thể phân huỷ sinh học: 25. 0,65 = 16,25 mg/l
* BODL của cặn lơ lửng dễ phân huỷ sinh học của nước thải sau lắng 2:

16,25 x 1,42 = 23,07 mg/l

Trong đó: 1,42 là mg O2 tiêu thụ/mg tế bào bị oxy hoá.

* Độ tro của cặn hữu cơ lơ lửng ra khỏi bể là 0,3 nên lượng cặn hữu cơ lơ lửng dễ bay hơi là 0,7. BOD5 của cặn lơ lửng của nước thải sau bể lắng 2:

BOD5 = BODL x 0,68 = 23,07 x 0,68 = 15,69 mg/l

Thay vào công thức (\*) ta được:

30 = BOD5 hoà tan + 15,69

→ BOD5 hoà tan = 30 – 15,69 = 14,31 mg/l

* Hiệu quả xử lý tính theo BOD5 hoà tan:

E = =



* Hiệu quả xử lý của toàn bộ sơ đồ:



1. ***Xác định kích thước bể aeroten***

* Thể tích bể aeroten:



*(Nguồn: xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – tính toán thiết kế công trình – Lâm Minh Triết)*

Trong đó:

 : lưu lượng nước đầu vào,  = 2880 m3/ngày

Y : hệ số sản lượng tế bào,Y = 0,4045 mgVSS/mgBOD5

So : hàm lượng BOD5 của nước thải vào bể Aeroten, So = 400 mg/l

S : hàm lượng BOD5 hoà tan sau lắng 2, S = 14,31 mg/l

X : nồng độ chất rắn bay hơi được duy trì trong bể, X = 3000 mg/l

kd : hệ số phân hủy nội bào, kd = 0,072 ngày-1

θc : thời gian lưu bùn, θc = 10 ngày

Vậy:

 m3

* Chọn chiều cao hữu ích ( 3 ÷ 4,6 m) là: h = 4,5 m
* Chọn chiều cao bảo vệ ( 0,3 ÷ 0,6) là: hbv = 0,5 m
* Chiều cao xây dựng bể là: H = h + hbv = 4,5 + 5 = 5 m
* Chọn tỉ số chiều rộng : cao = 2 : 1

→ chiều rộng bể: B = 10 m

* Chiều dài bể:



Chọn L = 17,5 m

* Vậy kích thước của bể: L × B × H = 17,5 m x 10 m x 5 m
* Thời gian lưu nước của bể: θ giờ

1. ***Tính lượng bùn dư thải ra mỗi ngày***

* Lượng bùn dư thải ra mỗi ngày được tính theo công thức:



*(Nguồn: xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – tính toán thiết kế công trình – Lâm Minh Triết)*

Suy ra: Qw =m3/ngày.

Trong đó:

V : thể tích bể aeroten, V = 870,76 m3

Xc : nồng độ chất rắn bay hơi ở đầu ra của hệ thống

Xc = 0,7 × SS ra = 0,7 × 25 = 17,5 mg/l

Xr : nồng độ chất rắn bay hơi có trong bùn hoạt tính tuần hoàn.

Xr = 0,7 × 10000 = 7000 mg/l.

X : nồng độ chất rắn bay hơi được duy trì trong bể, X = 3000 mg/l

1. ***Tính lượng bùn tuần hoàn***

, Xo  + Qr Qe, Xe

, Xu Qw, Xu

***Hình 3.3. Sơ đồ thiết lập cân bằng sinh khối quanh bể aeroten***

Dựa vào sự cân bằng sinh khối qua bể aeroten, xác định tỉ lệ bùn tuần hoàn dựa trên phương trình cân bằng sinh khối:

.Xo + Qr .Xr = (Q + Qr ).X

Trong đó:

: lưu lượng nước thải trung bình theo ngày vào bể, m3/ngày.

Qr: lưu lượng bùn tuần hoàn, m3/ngày.

Qw : lưu lượng bùn xả, m3/ngày

Qe : lưu lượng nước đầu ra.

Xo : hàm lượng chất rắn lơ lửng bay hơi đầu vào, Xo= 0 mg/l.

Xu : hàm lượng SS của lớp bùn lắng hoặc bùn tuần hoàn, mgSS/l.

Xe : nồng độ bùn sau khi qua bể lắng 2, mg/l.

X : hàm lượng bùn hoạt tính trong bể aeroten bậc một, mgSS/l.

*Hàm lượng bùn hoạt tính trong bể aeroten*

 mgSS/l

Giả sử: Xo= 0 và Qr = α.Q

Chia 2 vế cho Q, biểu thức được triển khai như sau:



Trong đó: α hệ số tuần hoàn α =

Vậy lưu lượng bùn tuần hoàn là:

Qr = α.Q = 0,75 × 70 = 52,5 m3/h

#### *Kiểm tra tải trọng thể tích LBOD và tỉ số F/M*

Kiểm tra tải trọng thể tích L BOD:

LBOD =

 kgBOD5/m3×ngày

Giá trị này nằm trong khoảng cho phép (LBOD = 0,8 ÷ 1,9).

Kiểm tra tỉ số

=  ngày -1

Trị số này nằm trong khoảng cho phép (= 0,2 ÷ 0,6).

Trong đó:

LBOD : tải trọng thể tích, kgBOD/m3×ngày

So : nồng độ BOD5 vào, mg/l

V : thể tích bể aeroten, m3

 : thời gian lưu nước trong bể, giờ

#### *Tính toán lượng khí cần thiết cho quá trình bùn hoạt tính*

* Chọn hiệu suất chuyển hoá oxy của thiết bị khuếch tán khí: E = 9%, hệ số an toàn f = 2 để tính công suất thực tế của máy thổi khí.
* Hệ số sản lượng quan sát (Yobs) tính theo công thức:

Yobs =  mgVSS/mgBOD.

kd : hệ số phân hủy nội bào, kd = 0,072 ngày-1

* Lượng bùn sinh ra mỗi ngày theo VSS:

Px = Yobs x  x (BODvào – BODra).

Px = 0,24 . 2800 . (400 – 14,31) x 10-3 = 259,2 kgVSS/ngày

* Khối lượng BODL tiêu thụ trong quá trình bùn hoạt tính:

×10-3

=> 1633,5 kgBODL/ngày.

* Nhu cầu oxy cho quá trình:

= – 1,42 x Px = 1633,5 – 1,42 x 259,2

=>= 1265,44 kgO2/ngày

Không khí có 25% trọng lượng oxy và khối lượng riêng không khí là 1,2 kg/m3

* Lượng không khí lý thuyết cho quá trình là:

Mkk =  m3/ngày

* Kiểm tra lượng không khí cần thiết cho quá trình xáo trộn hoàn toàn:

 = 36,84 l/m3.phút

Trong đó:

E: hiệu xuất chuyển hóa oxy của thiết bị khuếch tán khí, E = 9%

V: thể tích bể aeroten, V = 870,76 m3

→ Giá trị này nằm trong khoảng cho phép q = (20 ÷ 40) l/m3.phút

Vậy lượng khí cấp cho quá trình bùn hoạt tính cũng đủ cho nhu cầu xáo trộn hoàn toàn.

* Lưu lượng cần thiết của máy thổi khí:

Qkk =  m3/phút = 1,08 m3/s

***Các thông số của bể Aerotan***.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Các thông số** | **Số lượng** | **Đơn vị** |
|  | Hiệu quả xử lý theo BOD5 hòa tan | 96,42 | % |
|  | Hiệu quả xử lý toàn bộ sơ đồ | 92,5 | % |
|  | Thể tích bể | 870,76 | m3 |
|  | Kích thước bể:  Chiều cao  Chiều dài  Chiều rộng | 5  17,5  10 | m  m  m |
|  | Thời gian lưu nước trong bể | 7,26 | h |
|  | Lượng bùn dư thải ra mỗi ngày | 30,32 | m3/ngày |
|  | Hàm lượng bùn hoạt tính trong bể | 4285,71 | mmSS/l |
|  | Hàm lượng bùn tuần hoàn vào bể | 90 | m3/h |