**Luận văn**

**MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM Nội dung:** Đồ án này được thực hiện nhằm hệ thống xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm công suất 1500m3/ngày.đêm đạt tiêu chuẩn xả thải, hạn chế ô nhiễm môi trường

**MỤC LỤC**

LỜI MỞ ĐẦU

DANH MỤC BẢNG- HÌNH ẢNH

LỜI MỞ ĐẦU

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ NGÀNH DỆT NHUỘM VÀ CÁC CHẤT THẢI

1.1. TỔNG QUAN VỀ NGÀNH DỆT NHUỘM

1.1.1. Sơ đồ công nghệ ngành dệt nhuộm

1.1.2. Các loại thuốc nhuộm thường dùng

1.1.3. Nhu cầu về nước và nước thải

1.2. ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC THẢI ĐẾN MÔI TRƯỜNG

1.2.1. Các chất ô nhiễ chính

1.2.2. Ảnh hưởng của các chất thải đến môi trường

CHƯƠNG II. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM

2.1. XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC

2.2. XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC

2.3. XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA- LÝ

2.4. XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

2.5. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM HIỆN NAY

CHƯƠNG III. ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM

3.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

3.2. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

4.1. MỨC ĐỘ CẦN THIẾT XỬ LÝ VÀ CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

4.2. TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

4.3. TÍNH TOÁN HÓA CHẤT

4.4. DỰ TOÁN KINH PHÍ XÂY DỰNG

KẾT LUẬN

Tài liệu tham khảo

**DANH MỤC BẢNG- HÌNH ẢNH**

Bảng 1.1. Các chất gây ô nhiễm và đặc tính nước thải ngành dệt nhuộm

Bảng 3.1. Tính chất nước thải đầu vào

Bảng 3.2. Tính chất nước thải sau xử lý

Bảng 4.1. Thông số thiết kế song chắn rác

Bảng 4.2. Kích thước kế bể thu gom

Bảng 4.3. Thông số thiết kế bể thu gom

Bảng 4.4. Thông số thiết kế bể điều hòa

Bảng 4.5. Thông số thiết kế bể phản ứng

Bảng 4.6. Các thông số thiết kế đặc trưng bể lắng li tâm

Bảng 4.7. Thông số thiết kế bể lắng I

Bảng 4.8. Thông số thiết kế bể Aerotank

Bảng 4.9. Các thông số cơ bản thiết kế bể lắng II

Bảng 4.10. Thông số thiết kế bể lắng II

Bảng 4.11. Thông số thiết kế bể nén bùn

Bảng 4.12. Thông số thiết kế bể tiếp xúc

Bảng 4.13. Bảng chi phí xây dựng

Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý công nghệ dệt nhuộm hàng sợi bông và các nguồn

nước thải

Hình 2.1. Sơ đồ công công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm ở Việt Nam

**LỜI MỞ ĐẦU**

Trong những năm gần đây kinh tế nước ta ngày càng phát triển, kèm theo đó là nhu cầu đời sống của người dân càng nâng cao. Hiện nay, ngành công nghiệp dệt nhuộm có những bước phát triển mạnh mẽ, tạo ra nhiều sản phẩm đa dạng có chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường. Trong nền kinh tế quốc dân, ngành dệt nhuộm chiếm một vị trí khá quan trọng vì đây là một trong những ngành công nghiệp không chỉ góp phần việc giải quyết vấn đề công ăn việc làm trong xã hội mà còn thúc đẩy tăng trưởng nhanh kim ngạch xuất khẩu cho đất nước.  Tuy vậy, ô nhiễm môi trường do **nước thải ngành dệt nhuộm** là một thực tế cần có giải pháp xử lý và là nhiệm vụ rất cần thiết.

Theo kết quả phân tích nước thải ở làng nghề dệt nhuộm Vạn Phúc (Hà Tây) thì chỉ số BOD là 67 – 159mg/l; COD là 139 – 423mg/l; SS là 167 – 350mg/l, và kim loại nặng trong nước như Fe là 7,68 mg/l; Pb là 2,5 mg/l; Cr6+ là 0.08 mg/l *[Trung tâm công nghệ xử lý môi trường, Bộ tư lệnh hoá học, 2003]*. Theo số liệu của Sở Tài nguyên Môi trường Thái Bình, hàng năm làng nghề Nam Cao sử dụng khoảng 60 tấn hóa chất các loại như ôxy già, nhớt thủy tinh, xà phòng, bồ tạt, Javen, thuốc nhuộm nấu tẩy và in nhuộm. Các thông số ô nhiễm môi trường ở Nam Cao cho thấy hàm lượng chất rắn lơ lửng trong nước thải cao hơn tiêu chuẩn cho phép 3,75 lần, hàm lượng BOD cao hơn tiêu chuẩn cho phép tới 4,24 lần, hàm lượng COD cao hơn tiêu chuẩn cho phép 3 lần.

Vì thế, việc xử lý nguồn nước thải này trước khi xả vào nguồn tiếp nhận là việc bắt buộc và cần thiết. Vì vậy, đồ án này được thực hiện nhằm hệ thống xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm công suất 1500m3/ngày.đêm đạt tiêu chuẩn xả thải, hạn chế ô nhiễm môi trường. Rất mong nhận được sự nhận xét, góp ý của thầy cô để kiến thức của em được hoàn thiện hơn.

**CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ NGÀNH DỆT NHUỘM VÀ CÁC CHẤT THẢI**

* 1. **TỔNG QUAN VỀ NGÀNH DỆT NHUỘM**

Cùng với sự phát triển của đất nước, ngành công nghiệp dệt nhuộm cũng có nhiều thay đổi, bên cạnh những nhà máy xí nghiệp quốc doanh, ngày càng có nhiều  xí nghiệp mới ra đời. Với khối lượng lớn hóa chất sử dụng, nước thải ngành dệt nhuộm có mức ô nhiễm cao. Tuy nhiên, trong những năm gần đây khi nền kinh tế phát triển mạnh đã xuất hiện nhiều nhà máy, xí nghiệp với công nghệ hiện đại ít gây ô nhiễm môi trường.

* + 1. **Sơ đồ công nghệ ngành dệt nhuộm**

*Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý công nghệ dệt nhuộm hàng sợi bông và các nguồn nước thải*

Thông thường công nghệ dệt - nhuộm gồm ba quá trình cơ bản: kéo sợi, dệt vải và xử lý (nấu tẩy), nhuộm và hoàn thiện vải. Trong đó được chia thành các công đoạn sau:

*Làm sạch nguyên liệu:* nguyên liệu thường được đóng dưới các dạng kiện bông thô chứa các sợi bong có kích thước khác nhau cùng với các tạp chất tự nhiên như bụi, đất, hạt, cỏ rác… Nguyên liệu bông thô được đánh tung, làm sạch và trộn đều. Sau quá trình là, sạch, bông được thu dưới dạng các tấm phẳng đều.

*Chải:* các sợi bông được chải song song và tạo thành các sợi thô.

*Kéo sợi, đánh ống, mắc sợi:* tiếp tục kéo thô tại các máy sợi con để giảm kích thước sợi, tăng độ bền và quấn sợi vào các ống sợi thích hợp cho việc dệt vải. Sợi con trong các ống nhỏ được đánh ống thành các quả to để chuẩn bị dệt vải. Tiếp tục mắc sợi là dồn qua các quả ống để chuẩn bị cho công đoạn hồ sợi.

*Hồ sợi dọc:* hồ sợi bằng hồ tinh bột và tinh bột biến tính để tạo màng hố bao quanh sợi, tăng độ bền, độ trơn và độ bóng của sợi để có thể tiến hành dệt vải. Ngoài ra còn dùng các loại hồ nhân tạo như polyvinylalcol PVA, polyacrylat,…

*Dệt vải:* kết hợp sợi ngang với sợi dọc đã mắc thành hình tấm vải mộc.

*Giũ hồ:* tách các thành phần của hồ bám trên vải mộc bằng phương pháp enzym (1% enzym, muối và các chất ngấm) hoặc axit (dung dịch axit sunfuric 0.5%). Vải sau khi giũ hồ được giặc bằng nước, xà phòng, xút, chất ngấm rồi đưa sang nấu tẩy.

*Nấu vải:* Loại trừ phần hồ còn lại và các tạp chất thiên nhiên như dầu mỡ, sáp… Sau khi nấu vải có độ mao dẫn và khả năng thấm nước cao, hấp thụ hóa chất, thuốc nhuộm cao hơn, vải mềm mại và đẹp hơn. Vải được nấu trong dung dịch kiềm và các chất tẩy giặt ở áp suất cao (2 - 3 at) và ở nhiệt độ cao (120 - 130oC). Sau đó, vải được giặt nhiều lần.

*Làm bóng vải:* mục đích làm cho sợi cotton trương nở, làm tăng kích thước các mao quản giữa các phần tử làm cho xơ sợi trở nên xốp hơn, dễ thấm nước hơn, bóng hơn, tăng khả năng bắt màu thuốc nhuộm. Làm bóng vải thông thường bằng dung dịch kiềm dung dịch NaOH có nồng độ từ 280 đến 300g/l, ở nhiệt độ thấp 10 - 20oC. sau đó vải được giặt nhiều lần. Đối với vải nhân tạo không cần làm bóng.

*Tẩy trắng:* mục đích tẩy màu tự nhiên của vải, làm sạch các vết bẩn, làm cho vải có độ trắng đúng yêu cầu chất lượng. Các chất tẩy thường dùng là natri clorit NaClO2, natri hypoclorit NaOCl hoặc hyrdo peroxyte H2O2 cùng với các chất phụ trợ. Trong đó đối với vải bông có thể dùng các loại chất tẩy H2O2, NaOCl hay NaClO2.

*Nhuộm vải hoàn thiện:* mục đích tạo màu sắc khác nhau của vải. Thường sử dụng các loại thuốc nhuộm tổng hợp cùng với các hợp chất trợ nhuộm để tạo sự gắn màu của vải. Phần thuốc nhuộm dư không gắn vào vải, đi vào nước thải phụ thuộc vào nhiều yếu tố như công nghệ nhuộm, loại vải cần nhuộm, độ màu yêu cầu,…

Thuốc nhuộm trong dịch nhuộm có thể ở dạng tan hay dạng phân tán. Quá trình nhuộm xảy ra theo 4 bước:

* Di chuyển các phân tử thuốc nhuộm đến bề mặt sợi.
* Gắn màu vào bề mặt sợi.
* Khuyết tán màu vào trong sợi, quá trình xảy ra chậm hơn quá trình trên.
* Cố định màu và sợi.

In hoa là tạo ra các vân hoa có một hoặc nhiều màu trên nền vải trắng hoặc vải màu, hồ in là một hỗn hợp gồm các loại thuốc nhuộm ở dạng hòa tan hay pigment dung môi. Các lớp thuốc nhuộm cùng cho in như pigment, hoạt tính, hoàn nguyên, azo không tan và indigozol. Hồ in có nhiều loại như hồ tinh bột, dextrin, hồ alginat natri, hồ nhũ tương hay hồ nhũ hóa tổng hợp.

Sau nhuộm và in, vải được giặt lạnh nhiều lần. Phần thuốc nhuộm không gắn vào vải và các hóa chất sẽ đi vào nước thải. Văng khổ, hoàn tất vải với mục đích ổn định kích thước vải, chống nhàu và ổn định nhiệt, trong đó sử dụng một số hóa chất chống màu, chất làm mềm và hóa chất như metylic, axit axetic, formaldehit.

* + 1. **Các loại thuốc nhuộm thường dùng**

***Thuốc nhuộm hoạt tính***

Các loại thuốc nhuộm thuộc nhóm này có công thức cấu tạo tổng quát là S-F-T-X trong đó: S là nhóm làm cho thuốc nhuộm có tính tan; F là phần mang màu, thường là các hợp chất Azo (-N=N-), antraquinon, axit chứa kim loại hoặc ftaloxiamin; T là gốc mang nhóm phản ứng; X là nhóm phản ứng. Loại thuốc nhuộm này khi thải vào môi trường có khả năng tạo thành các amin thơm được xem là tác nhân gây ung thư.

***Thuốc nhuộm trực tiếp***

Đây là thuốc nhuộm bắt màu trực tiếp với xơ sợi không qua giai đoạn xử lý trung gian, thường sử dụng để nhuộm sợi 100% cotton, sợi protein (tơ tằm) và sợi poliamid, phần lớn thuốc nhuộm trực tiếp có chứa azo (môn, di and poliazo) và một số là dẫn xuất của dioxazin. Ngoài ra, trong thuốc nhuộm còn có chứa các nhóm làm tăng độ bắt màu như triazin và salicylic axit có thể tạo phức với các kim loại để tăng độ bền màu.

***Thuốc nhuộm hoàn nguyên***

Thuốc nhuộm hoàn nguyên gồm 2 nhóm chính: nhóm đa vòng có chứa nhân antraquinon và nhóm indigoit có chứa nhân indigo. Công thức tổng quát là R=C-O; trong đó R là hợp chất hữu cơ nhân thơm, đa vòng. Các nhân thơm đa vòng trong loại thuốc nhuộm này cũng là tác nhân gây ung thư, vì vậy khi không được xử lý, thải ra môi trường, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

***Thuốc nhuộm phân tán***

Nhóm thuốc nhuộm này có cấu tạo phân tử tư gốc azo và antraquinon và nhóm amin (NH2, NHR, NR2, NR-OH), dùng chủ yếu để nhuộm các loại sợi tổng hợp (sợi axetat, sợi polieste…) không ưa nước.

***Thuốc nhuộm lưu huỳnh***

Là nhóm thuốc nhuộm chứa mạch dị hình như tiazol, tiazin, zin… trong đó có cầu nối –S-S- dùng để nhuộm các loại sợi cotton và viscose.

***Thuốc nhuộm axit***

Là các muối sunfonat của các hợp chất hữu cơ khác nhau có công thức là R-SO3Na khi tan trong nước phân ly thành nhóm R-SO3 mang màu. Các thuốc nhuộm này thuộc nhóm mono, diazo và các dẫn xuất của antraquinon, triaryl metan…

***Thuốc in, nhuộm pigmen***

Có chứa nhóm azo, hoàn nguyên đa vòng, ftaoxianin, dẫn suất của antraquinon…

**1.1.3. Nhu cầu vể nước và nước thải**

Công nghệ dệt nhuộm sử dụng nước khá lớn: từ 12 đến 65 lít nước cho 1 mét vải và thải ra từ 10 đến 40 lít nước.

*Nước dùng trong nhà máy dệt phân bố như sau:*

Sản xuất hơi nước 5,3%

Làm mát thiết bị 6,4%

Phun mù và khử bụi trong các phân xưởng 7,8%

Nước dùng trong các công đoạn công nghệ 72,3%

Nước vệ sinh và sinh hoạt 7,6%

Phòng hỏa và cho các việc khác 0,6%

* 1. **ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC THẢI ĐẾN MÔI TRƯỜNG**
		1. **Các chất ô nhiễm chính**

 Nước thải công nghiệp dệt nhuộm gồm có các chất ô nhiễm chính: Nhiệt độ cao, các tạp chất tách ra từ vải sợi như dầu mỡ, các hợp chất chứa nitơ, pectin, các chất bụi bẩn dính vào sợi; các hóa chất sử dụng trong quy trình công nghệ như hồ tinh bột, H2SO4, CH3COOH, NaOH, NaOCl, H2O2,Na2CO3, Na2SO3… các loại thuốc nhuộm, các chất trợ, chất ngấm, chất cầm màu, chất tẩy giặt. Lượng hóa chất sử dụng tùy thuộc loại vải, màu và chủ yếu đi vào nước thải của các công đoạn sản xuất.

Bảng1.1: Các chất gây ô nhiễm và đặc tính nước thải ngành dệt - nhuộm

| **Công đoạn** | **Chất ô nhiễm trong nước thải** | **Đặc tính của nước thải** |
| --- | --- | --- |
| Hồ sợi, giũ hồ | Tinh bột, glucozo, carboxy metyl xelulozo, polyvinyl alcol, nhựa, chất béo và sáp. | BOD cao (34-50% tổng sản lượng BOD). |
| Nấu, tẩy | NaOH, chất sáp và dầu mỡ, tro, soda, silicat natri và xo sợi vụn. | Độ kiềm cao, màu tối, BOD cao (30% tổng BOD). |
| Tẩy trắng | Hipoclorit, hợp chất chứa clo, NaOH, AOX, axit… | Độ kiềm cao, chiếm 5%BOD. |
| Làm bóng | NaOH, tạp chất. | Độ kiềm cao, BOD thấp (dưới 1% tổng BOD). |
| Nhuộm | Các loại thuốc nhuộm, axitaxetic và các muối kim loại. | Độ màu rất cao, BOD khá cao (6% tổng BOD), TS cao. |
| In | Chất màu, tinh bột, dầu, đất sét, muối kim loại,axit… | Độ màu cao, BOD cao và dầu mỡ. |
| Hoàn thiện | Vệt tinh bột, mỡ động vật, muối. | Kiềm nhẹ, BOD thấp, lượng nhỏ. |

*(Nguồn Hoàng Văn Huệ, Trần Đức Hạ,2002, Thoát nước tập II- Xử lý nước thải, NXB Khoa học và Kỹ thuật)*

* + 1. **Ảnh hưởng của các chất thải đến môi trường**
* Độ kiềm cao làm tăng pH của nước. Nếu pH > 9 sẽ gây độc hại đối với thủy sinh, gây ăn mòn các công trình thoát nước và hệ thống xử lý nước thải.
* Muối trung tính làm tăng hàm lượng tổng rắn. Lượng thải lớn gây tác hại đối với đời sống thủy sinh do làm tăng áp suất thẩm thấu, ảnh hưởng đến quá trình trao đổi của tế bào.
* Hồ tinh bột biến tính làm tăng BOD, COD của nguồn nước, gây tác hại đối với đời sống thủy sinh do làm giảm oxy hòa tan trong nguồn nước.
* Độ màu cao do lượng thuốc nhuộm dư đi vào nước thải gây màu cho dòng tiếp nhận, ảnh hưởng tới quá trình quang hợp của các loài thủy sinh, ảnh hưởng xấu tới cảnh quan.
* Hàm lượng ô nhiễm các chất hữu cơ cao sẽ làm giảm oxy hòa tan trong nước ảnh hưởng tới sự sống của các loài thủy sinh.

**CHƯƠNG II. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM**

 Do đặc thù của công nghệ, nước thải dệt nhuộm chứa tổng hàm lượng chất rắn TS, chất rắn lơ lửng, độ màu, BOD, COD cao nên chọn phương pháp xử lý thích hợp phải dựa vào nhiều yếu tố như lượng nước thải, đặc tính nước thải, tiêu chuẩn thải, xử lý tập trung hay cục bộ. Về nguyên lý xử lý, nước thải dệt nhuộm có thể áp dụng các phương pháp sau:

* Phương pháp cơ học.
* Phương pháp hóa học.
* Phương pháp hóa – lý.
* Phương pháp sinh học.
	1. **XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC**

 Trong nước thải thường chứa các chất không tan ở dạng lơ lửng. Để tách các chất này ra khỏi nước thải. Thường sử dụng các phương pháp cơ học như lọc qua song chắn rác hoặc lưới chắn rác, lắng dưới tác dụng của trọng lực hoặc lực li tâm và lọc. Tùy theo kích thước, tính chất lý hóa, nồng độ chất lơ lửng, lưu lượng nước thải và mức độ cần làm sạch mà lựa chọn công nghệ xử lý thích hợp. Các công nghệ như: song chắn rác, lưới chắn rác, bể lắng cát, bể vớt dầu mỡ,v.v.

* 1. **XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC**

 Các phương pháp hóa học xử lý nước thải gồm có: trung hòa, oxy hóa và khử. Tất cả các phương pháp này đều dùng tác nhân hóa học nên tốn nhiều tiền. Người ta sử dụng các phương pháp hóa học để khử các chất hòa tan và trong các hệ thống nước khép kín. Đôi khi phương pháp này được dùng để xử lý sơ bộ trước khi xử lý sinh học hay sau công đoạn này như là một phương pháp xử lý nước thải lần cuối để thải vào nguồn.

* 1. **XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÓA- LÝ**

 Cơ chế của phương pháp hóa lý là đưa vào nước thải chất phản ứng nào đó, chất này phản ứng với các tập chất bẩn trong nước thải và có khả năng loại chúng ra khỏi nước thải dưới dạng cặn lắng hoặc dạng hòa tan không độc hại.

Các phượng pháp hóa lý thường sử dụng để khử nước thải là quá trình keo tụ, hấp phụ, trích ly, tuyển nổi...

* 1. **XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC**

 Là phương pháp dùng vi sinh, chủ yếu là vi khuẩn để phân hủy sinh hóa các hợp chất hữu cơ, biến các hợp chất có khả năng thối rữa thành các chất ổn định với sản phẩm cuối cùng là cacbonic, nước và các chất vô cơ khác.

Phương pháp sinh học có thể chia thành hai loại: xử lý hiếu khí và xử lý yếm khí trên cơ sở có oxy hòa tan và không có oxy hòa tan.

**2.5. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM HIỆN NAY**

Hóa chất

Nước thải

Song chắn rác

Bể điều hòa

Bể tuyển nổi

Bể lọc sinh học

Bể chứa

Bể lọc

áp lực

Nguồn tiếp nhận

*Hình 2.1: Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm ở Việt Nam*

Mô tả tóm tắt công nghệ thiết bị

Nước thải trước tiên theo cống thu gom, qua song chắn rác chảy vào bể điều hòa. Sau khi tập trung tại bể điều hòa, nước thải được bơm lên bể tuyển nổi. Trên ống dẫn vào bể tuyển nổi có 03 đường hóa chất châm vào là dung dịch trung hòa, dung dịch phản ứng và dung dịch trợ lắng. Quá trình xử lý trong bể tuyển nổi được thực hiện bằng cách hòa tan trong nước những bọt khí nhỏ, các bọt khí này bám vào các hạt cặn làm cho tỷ trọng tổ hợp cặn khí giảm, lực đẩy nổi xuất hiện. Khi lực đẩy nổi đủ lớn, hỗn hợp cặn - khí nổi lên mặt nước và được gạt ra ngoài bằng tấm gạt cao su gắn phía trên bể. Bên cạnh đó bể tuyển nổi còn thực hiện chức năng lắng. Do nước thải vào bể đã được hòa trộn với các chất tạo pH, chất keo tụ nên trong bể tuyển nổi còn xảy ra quá trình keo tụ. Trên bể tuyển nổi có sử dụng một môtơ khuấy với tốc độ thích hợp để kích thích quá trình tạo bông. Các hạt bùn keo tụ tạo ra có tỷ trọng lớn lắng xuống đáy bể sẽ được lấy ra ngoài nhờ van xả đáy.

Nước thải từ máng thu nước bể tuyển nổi tràn vào bể lọc sinh học từ dưới lên trên qua lớp vật liệu nổi là các hạt polystyren. Các vi khuẩn hiện diện trong nước thải dính bám lên lớp sinh khối nổi là những hạt polystyrene hay còn gọi là Biostyrene và chúng được loại bỏ bằng cách khống chế môi trường hoạt động. Xác vi sinh vật và chất rắn lơ lửng trong nước thải được loại bỏ bằng quá trình rửa ngược. Nước thải tiếp tục tự chảy đến bể chứa để từ đó có thể bơm đến thiết bị lọc áp lực

Bể lọc áp lực là công trình xử lý cuối cùng trong hệ thống xử lý nước thải. Sau khi qua bể lọc áp lực, nước thải có thể được xả ra cống.

Ưu điểm của CN/TB

- Mặt trong thiết bị được phủ epoxy chống ăn mòn, tăng thời gian sử dụng
- Hệ thống được điều khiển tự động, tránh cho công nhân có thể tiếp xúc trực tiếp với nước thải độc hại

- Diện tích chiếm dụng mặt bằng giảm 50% so với bể xây bằng xi măng

- Thời gian thi công ngắn

**Chương III. ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỆT NHUỘM**

**3.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ**

Việc lựa chọn sơ đồ công nghệ dựa vào các yếu tố cơ bản sau:

* Công suất trạm xử lý
* Thành phần và đăc tính nước thải
* Tiêu chuẩn xả nước thải vào các nguồn tiếp nhận tương ứng
* Khả năng tận dụng các công trình có sẵn
* Điều kiện mặt bằng và đặc điểm địa chất thủy văn khu vực xây dựng
* Chi phí đầu tư xây dựng, quản lý, vận hành và bảo trì.
* Tính chất nước thải đầu vào:

Bảng 3.1. Tính chất nước thải đầu vào

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Thông số** | **Nước thải chưa xử lý** |
| 1 | pH | 8-10 |
| 2 | BOD5 | 860 (mg/l) |
| 3 | COD | 1200 (mg/l) |
| 4 | SS | 560 (mg/l) |
| 5 | Độ màu | 1000 (Pt-Co) |

* Yêu cầu sau xử lý:

Sau khi xử lý nước thải đạt loại B theo TCVN 40-2011/BTNMT

Bảng 3.2. Tính chất nước thải sau xử lý

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Thông số** | **Nước sau xử lý** |
| 1 | pH | 5,5 – 9 |
| 2 | BOD5 | 50 (mg/l) |
| 3 | COD | 150 (mg/l) |
| 4 | SS | 100 (mg/l) |
| 5 | Độ màu | 150 (Pt-Co) |

**3.2. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ**

* Phương án 1:

**Thuyết minh quy trình công nghệ:**

Nước thải trước tiên theo cống thu gom, qua thiết bị lược rác để giữ lại các loại rác, sau đó chảy vào bể điều hòa. Sau khi tập trung tại bể điều hòa, nước thải được bơm lên bể keo tụ, tạo bông. Trên ống dẫn vào bể keo tụ có 02 đường hóa chất châm vào là dung dịch keo tụ và dung dịch trợ lắng. Trong bể keo tụ có sử dụng một môtơ khuấy với tốc độ thích hợp để kích thích quá trình tạo bông. Các hạt bùn keo tụ tạo ra có tỷ trọng lớn lắng xuống đáy bể lắng 1 sẽ được lấy ra ngoài nhờ van xả đáy. Nước sau khi ra khỏi bể lắng I sẽ được điều chỉnh pH thích hợp trước khi tự chảy về mương oxy hóa. Ở đây khí được cung cấp nhờ các đĩa phân phối khí giúp cho quá trình hòa tan oxy được hiệu quả. Sau đó nước tự chảy về bể lắng thứ cấp (bể lắng II), bể lắng II có nhiệm vụ giúp cho việc lắng tách bùn hoạt tính và nước thải đã được xử lý, bùn lắng phần lớn được bơm tuần hoàn lại mương oxy hóa, lượng bùn dư được bơm vào bể nén bùn. Cuối cùng nước thải được chuyển sang hồ sinh học nhằm xử lý đạt tiêu chuẩn trước khi thải ra sông.

***Ưu điểm:***

- Công nghệ đơn giản, dễ vận hành và dễ bảo dưỡng

- Cấu tạo đơn giản.

- Không cần cán bộ vận hành có chuyên môn cao.

- Hiệu quả xử lý BOD, COD, Nitơ, Photpho … cao.

***Nhược điểm***

- Cần diện tích lớn, dung tích lớn gấp 3 – 10 lần so với aerotank xử lý nước thải cùng mức độ

- Tốn nhiều năng lượng cho khuấy trộn.

* Phương án 2:

**Thuyết minh quy trình công nghệ:**

Nước thải trước tiên theo cống thu gom, qua song chắn rác để giữ lại các lọai rác có kích thước lớn, qua lưới lọc mịn giữ lại các cặn nhỏ hơn, sau đó chảy vào bể điều hòa, tại đây sẽ cho thêm hóa chất để điều chỉnh pH. Sau khi tập trung tại bể điều hòa, nước thải được bơm lên bể keo tụ, tạo bông. Trên ống dẫn vào bể keo tụ có 02 đường hóa chất châm vào là dung dịch keo tụ và dung dịch trợ lắng. Trong bể keo tụ có sử dụng một môtơ khuấy với tốc độ thích hợp để kích thích quá trình tạo bông. Các hạt bùn keo tụ tạo ra có tỷ trọng lớn lắng xuống đáy bể lắng 1 sẽ được lấy ra ngoài nhờ van xả đáy. Nước thải tiếp tục tự chảy đến bể chứa để từ đó có thể bơm đến thiết bị lọc áp lực. Sau khi qua bể lọc áp lực, một phần nước thải được xả ra nguồn tiếp nhận, một phần được nước thải được oxy hóa bằng ozôn nhằm oxy hóa hoàn toàn các chất còn lại. Sau đó, nước được đưa qua tháp hấp phụ để tái sử dụng nước.

***Ưu điểm:***

* Hiệu quả xử lý cao, loại bỏ được các chất độc có trong nước thải dệt nhuộm
* Đảm bảo nước đầu ra đạt tiêu chuẩn
* Diện tích cho công trình nhỏ, thiết bị di chuyển dễ dàng
* Có thể tái sử dụng nước

***Nhược điểm:***

* Chi phí vận hành cao nên hiệu quả về kinh tế thấp
* Phương án 3

**Thuyết minh quy trình công nghệ**

Nước thải trước tiên theo cống thu gom, qua song chắn rác chảy vào bể thu gom trước khi chuyển sang bể điều hòa, tại đây sẽ cho thêm hóa chất để điều chỉnh pH. Sau khi tập trung tại bể điều hòa, nước thải được bơm lên bể keo tụ, tạo bông. Trên ống dẫn vào bể keo tụ có 02 đường hóa chất châm vào là dung dịch keo tụ và dung dịch trợ lắng để xảy ra quá trình keo tụ. Trong bể keo tụ có sử dụng một môtơ khuấy với tốc độ thích hợp để kích thích quá trình tạo bông. Các hạt bùn keo tụ tạo ra có tỷ trọng lớn lắng xuống đáy bể lắng 1 sẽ được lấy ra ngoài nhờ van xả đáy.

Sau đó nước được tràn vào bể aerotank để xử lý sinh học các hợp chất hữu cơ. Nước thải sau bể aerotank được lắng tại bể lắng 2, một phần bùn hoạt tính được tuần hòan lại cho bể aerotank, phần còn lại đem xử lý. Nước thải tiếp tục đến bể khử trùng để xử lý các vi sinh vật còn lại trong nước. Sau bể khử trùng nước được thải ra nguồn tiếp nhận.

***Ưu điểm:***

- Qui trình công nghệ đơn giản, dễ vận hành

- Chi phí đầu tư, vận hành và bảo dưỡng thấp

**Nhận xét**

Cả hai phương án trên đều không được lựa chọn vì trong phương án 1 tuy là dễ vận hành nhưng lại tốn diện tích lơn. Phương án 2 có hiệu quả xử lý cao nhưng vận hành rất tốn kém và khó khăn. Do đó, em xin đề xuất phương án 3 xử lý nước thải dệt nhuộm có kết hợp cả phương pháp hóa lý và phương pháp sinh học cụ thể.

**CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ**

**4.1 M****ỨC ĐỘ CẦN THIÊT XỬ LÝ VÀ CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN**

**4.1.1 Mức độ cần thiết xử lý**

Mức độ cần thiết xử lý hàm lượng chất rắn lơ lửng SS

Trong đó: SSv: Hàm lượng chất thải lơ lửng trong nước thải vào chưa xử lý (mg/l)

SSr: Hàm lượng chất thải lơ lửng nước thải đã xử lý, thải ra môi trường (mg/l)

Mức độ cần thiết để xử lý BOD5

BOD5(BOD5v- BOD5r)/BOD5v

Trong đó: BOD5v : Hàm lượng BOD5 trong nước thải chưa xử lý (mg/l)

BOD5r: Hàm lượng BOD5 trong nước thải sau khi xử lý (mg/l)

Mức độ cần xử lý hàm lượng nhu cầu oxy hoá học COD

Trong đó: CODv: Hàm lượng COD trong nước thải chưa xử lý (mg/l)

CODr: Hàm lượng COD trong nước thải sau khi xử lý (mg/l)

**4.1.2 Xác định các thông số tính toán**

Hệ thống xử lý nước thải hoạt động 24/24 h/ngày nên lượng nước thải đổ ra liên tục

Lưu lượng trung bình ngày :

Qtb = 1500 m3/ngđ = 62,5 m3/h = 0,0174 m3/s = 17,4 l/s

Lưu lượng lớn nhất :

Chọn hệ số không điều hoà giờ cao điểm : kmax=2 *(theo TCVN 7957 – 2008)*

= \*kmax= 62,5 \*2 = 125 m3/h = 0,035 m3/s

**4.2 TÍNH TOÁN CÁC CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ**

**4.2.1. Mương dẫn nước thải**

Giả sử các thông số của mương dẫn nước thải đến trước song chắn rác: dộ dốc i = 0,008, chiều ngang B =0,1m, vận tốc vmax= 0,8m/s, độ đầy h=0,3m, chiều sâu lớp nước ở song chắn rác lấy bằng độ đầy mương dẫn h=hmax=0,3m.

Diện tích mặt ướt của mương

A = Q/v = 0,035/0,8 = 0,044 m2

Chiều cao mương dẫn

H = A/B = 0,044/ 0,1 = 0,44 m

**4.2.2. Song chắn rác**

Song chắn rác có nhiệm vụ tách các loại rác và tạp chất thô có kích thước lớn trong nước thải trước khi đưa nước thải vào các công trình xử lý phía sau. Việc sử dụng song chắn rác trong các công trình xử lý nước thải tránh được các hiện tượng tắc nghẽn đường ống, mương dẫn và gây hỏng hóc bơm.

Tính toán

Số khe hở của song chắn rác

Trong đó:

Qmax: lưu lượng lớn nhất của dòng thải (m3/s), Qmax= 125 m3/h = 0,035 m3/s

b: Bề rộng khe hở giữa các song chắn rác. Chọn b=16mm (Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 479 )

h: chiều sâu mực nước qua song chắn (m)

k0: Hệ số tính đến độ thu hẹp của dòng chảy khi sử dụng cào rác, chọn k0=1,05

V: Vận tốc nước chảy qua song chắn, V=0,8m/s (song chắn rác làm sạch bằng cơ giới)

Số khe hở của song chắn rác là:

Chọn n=10, chiều rộng của song chắn rác là:

Chọn Bx = 0,25m

Trong đó:

S: chiều dày song chắn rác, S=0,008m

n: số khe hở của song chắn rác, n=10

b: khoảng cách giữa các khe hở, b=16mm=0,016m

Kiểm tra vận tốc dòng chảy ở phần mở rộng của mương trước song chắn rác để khắc phục khả năng lắng đọng cặn khi vận tốc bé hơn 0,4m/s.

Tổn thất áp lực qua song chắn :

Trong đó:

Vmax = 0,8 m/s

g: gia tốc trọng trường (m/s2)

k: hệ số tính đến sự tăng tổn thất do rác đọng lại ở song chắn. k=2:3, chọn k=3

£: hệ số tổn thất cục bộ tại song chắn rác phụ thuộc vào tiết diện thanh song chắn được tính bởi :

β: hệ số phụ thuộc tiết diện ngang của thanh. Đối với thanh hình chữ nhật, β=2,42

α: góc nghiên song chắn rác, α=60o

Chiều sâu xây dựng của phần mương đặt song chắn rác là:

Trong đó:

hmax: Độ đầy ứng với chế độ Qmax= 35 l/s, hmax=0,3 m

hs: Tổn thất áp lực ở song chắn, hs= 0,0043 mH2O

0,5: Khoảng cách giữa cốt sàn nhà đặt song chắn rác và mực nước cao nhất

Song chắn rác được đặt nghiêng một góc 60o so với mặt đất.

- Chiều cao SCR: Hscr = H/sin600 = 0,843/sin600 = 0,97 m

- Chiều dài ngăn mở rộng trước song chắn

- Chiều dài ngăn thu hẹp sau song chắn:

- Chiều dài xây dựng của mương đặt song chắn rác :

Ls: Chiều dài phần mương đặt song chắn rác

(Theo Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp - Tính toán thiết kế công trình, NXB Đại học quốc gia TP. *HCM).*

Bảng 4.1: Thông số thiết kế Song chắn rác

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thông số thiết kế** | **Đơn vị** | **Kích thước** |
| Chiều rộng song chắnChiều cao song chắnSố thanh của song chắnKhe hở giữa hai thanhBề dày thanhGóc nghiên đặt song chắn so với phương thẳng đứng | mmthanhmmđộ | 0,250,97100,0160,00860 |

Xác định chỉ số dân số tương đương

 *(Lê Anh Tuấn, 2005, trang 21)*

Chỉ số PE được tính dựa trên các thông số sau, lưu lượng nước thải 1500 m3/ ngày, nồng độ BOD5 trong nước thải là 860 mg/l, chỉ tiêu BOD5 đơn vị là 95 g/ người/ ngày.

Lượng rác lấy ra từ song chắn với N = PE = 13579 người

m3/ngày

a = 8 l/người.năm: lượng rác tính trên đầu người trên năm. *(theo Bảng 20 TCVN 7957:2008, trang 39)*

Hàm lượng chất lơ lửng sau khi qua song chắn giảm 4%, còn lại:

### 4.2.3. Bể thu gom:

Nhiệm vụ: tập trung nước thải trong nhà máy về hệ thống xử lý.

Theo kinh nghiệm của một số nước, dựa vào các kết quả nghiên cứu thực nghiệm có cơ sở khoa học và kinh nghiệm vận hành ở các trạm xử lý, có thể lựa chọn kích thước bể thu gom phụ thuộc vào lưu lượng tính toán Q của trạm xử lý theo bảng 5.2.

Bảng 4.2. Kích thước bể thu gom

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lưu lượng nước thải** **Q (m3/h)** | **Đường kính ống áp lực,** **d (mm)** | **Kích thước của ngăn tiếp nhận** |
| 1 ống | 2 ống | A | B | H | H1 | h | h1 | b |
| 100 200 | 250 | 150 | 1500 | 1000 | 1300 | 1000 | 400 | 400 | 250 |
| 250 | 300 | 200 | 1500 | 1000 | 1300 | 1000 | 400 | 500 | 354 |
| 400 650 | 400 | 250 | 1500 | 1000 | 1300 | 1000 | 400 | 650 | 500 |
| 1000 1400 | 600 | 300 | 2000 | 2300 | 2000 | 1600 | 750 | 750 | 600 |
| 1600 2000 | 700 | 400 | 2000 | 2300 | 2000 | 1600 | 750 | 900 | 800 |
| 2300 2800 | 800 | 500 | 2400 | 2300 | 2000 | 1600 | 750 | 900 | 800 |
| 3000 3600 | 900 | 600 | 2800 | 2500 | 2000 | 1600 | 750 | 900 | 800 |
| 2800 4200 | 1000 | 800 | 3000 | 2500 | 2300 | 1800 | 800 | 1000 | 900 |

*(Theo: Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 110)*

Dựa vào lưu lượng tính toán đã xác định Qhmax = 125 m3/h, chọn bẻ thu gom với các thông số:

- Đường ống áp lực từ trạm bơm đến mỗi ngăn tiếp nhận: 2 ống với đường kính mỗi ống d = 150 mm;

- Kích thước của ngăn tiếp nhận: A = 1500 mm; B = 1000 mm; H = 1300; H1 = 1000; h = 400 mm; h1 = 400 mm; b = 250 mm.

- Thể tích bể: V = A x B x H = 1,5 x 1 x 1,3 = 1,95 m3

Bảng 4.3 Các thông số thiết kế bể thu gom

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Ký hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Kích thước bể thu gom | Chiều dài | A | mm | 1500 |
| Chiều rộng | B | mm | 1000 |
| Chiều cao | H | mm | 1300 |
| Đường kính ống áp lực | d | mm | 150 |
| Thể tích bể thu gom | V | m3 | 1,95 |

**4.2.4. Bể điều hoà**

Nhiệm vụ: Điều hoà lưu lượng và nồng độ, tránh cặn lắng và làm thoáng sơ bộ. Qua đó oxy một phần chất hữu cơ, giảm kích thước các công trình xử lý phía sau, tăng hiệu quả xử lý của hệ thống.

Tính toán

Chọn thời gian lưu trong bể là t=2h

Thể tích của bể:

Chọn chiều cao hữu ích của bể : H = 3m

Diện tích mặt bằng:

Chọn LxB= 11,7m x 8m

Chiều cao bể xây dựng:

Trong đó: H: chiều cao hữu ích của bể, m

hbv: chiều cao bảo vệ. hbv=0.5m

* Kích thước của bể điều hoà LxBxH = 11,7m x 8m x 3,5m
* Thể tích thực của bể :

Tính toán hệ thống ống, đĩa,phân phối khí

Hệ thống đĩa: Cho khuấy trộn bể điều hoà bằng hệ thống thổi khí. Lượng khí nén cần thiết cho thiết bị khuấy trộn:

Trong đó:

R: Tốc độ khí nén , R = 10-15 (l/m3.phút). Chọn R = 12 (l/m3.phút) = 0.012 (m3/m3.phút)

*(Nguồn: Bảng 9 – 7\_PGS. TS. Nguyễn Văn Phước, Giáo trình xử lý nước thải và sinh hoạt bằng phương pháp sinh học, NXB Xây Dựng2007 .)*

Vdh(tt): Thể tích thật của bể điều hoà , m3

Chọn khuếch tán khí bằng đĩa bố trí theo dạng lưới. Vậy số đĩa khuếch tán là :

Trong đó:

r: lưu lượng khí, chọn bằng 80 l/phút. (r = 11 – 96 l/phút). *( Nguồn: Bảng 9 – 8\_ Nguyễn Văn Phước, 2007, Giáo trình xử lý nước thải và sinh hoạt bằng phương pháp sinh học, NXB Xây Dựng. )*

Chọn ống thổi khí Inox d=90 mm

Chọn đường ống dẫn

Với lưu lượng qkk = 3,9 m3/phút = 0.065 m3/s và vận tốc khí nằm trong khoảng vkk = 10 – 15 m/s có thể chọn đường kính ống chính vật liệu Inox là D = 80 mm.

Tính lại vận tốc khí trong ống chính:

 => thoả mãn vc trong khoảng 10 -15 m/s.

*(Nguồn: Trịnh Xuân Lai, 2000, Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, NXB Xây dựng. )*

Chia ống dẫn chính thành 6 ống nhánh. Vậy mỗi ống nhánh ta có:

Lưu lượng : và chọn đường kính ống nhánh với dnh = 35 mm ứng với vận tốc khí như sau:

 => thoả mãn vd nằm trong khoảng 10 -15 m/s*.(Nguồn: Trịnh Xuân Lai, 2000, Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, NXB Xây dựng. )*

Áp lực và công suất của hệ thống nén khí

Áp lực cần thiết cho hệ thống nén khí được xác định theo công thức

Trong đó:

hd: tổn thất áp lực do ma sát dọc theo chiều dài đường ống dẫn, hd ≤ 0,4m

hc: tổn thất áp lực cục bộ , hc ≤ 0,4 m

hf : tổn thất áp lực qua thiết bị phân phối, hf ≤ 0,5 m

H: chiều cao hữu ích của bể điều hoà, H= 3m.

Do đó, áp lực cần thiết => tổng tổn thất là 4,3 m cột nước.

Áp lực không khí sẽ là : P =

Công suất máy thổi khí được tính theo công thức:

Trong đó:

qkk: lưu lượng không khí, (m3/s)

n: hiệu xuất máy thổi khí, n= 0.7 – 0.9, chọn n = 0.8

k: hệ số an toàn khi thiết kế trực tiếp , chọn k=2

chọn hai máy thổi khí công suất 8 Hp (hai máy hoạt động luân phiên nhau)

Tính toán các ống dẫn ra khỏi bể điều hòa

Nước thải được bơm qua bể keo tụ bằng 1 bơm chìm, lưu lượng nước thải 62,5 m3/h, với vận tốc chảy trong ống là v = 1,5 m/s , đường kính ống ra:

=> chọn ống nhựa PVC có đường kính

Chọn máy bơm từ bể điều hoà sang bể keo tụ

Các thông số tính toán máy bơm

Lưu lượng mỗi bơm Qmax= 1500 m3/ngđ = 0,035 m3/s

Sử dụng hai bơm hoạt động luân phiên bơm nước thải từ bể điều hoà sang bể keo tụ.

Công suất của bơm:

Trong đó:

: khối lượng riêng chất lỏng ,

: lưu lượng trung bình giây nước thải, = 0,0174 m3/s

H: chiều cao cột áp (tổn thất áp lực),m

g:gia tốc trọng trường, g=9,81 m/s2

η: hiệu suất máy bơm, η = 0,73 – 0,93 chọn η=0,8

Chọn cột áp bơm H=10 m

**Chọn bơm bể điều hoà**

Chọn bơm chìm, thiết kế 2 bơm có công suất như nhau (2,9 Hp). Trong đó 1 bơm đủ để hoạt động với công suất tối đa của hệ thống xử lý, bơm còn lại là dự phòng. Các bơm tự động luân phiên nhau theo chế độ cài đặt nhằm đảm bảo tuổi thọ lâu bền.

Bảng 4.4 : Thông số tính toán bể điều hoà

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Thời gian lưu nước của bể điều hoà | t | h | 2 |
| Kích thước của bể điều hoà | Chiều dài | L | m | 11,7 |
| Chiều rộng | B | m | 8 |
| Chiều cao xât dựng | Hxd | m | 3.5 |
| Số đĩa khuyếch tán khí | n | đĩa | 49 |
| Thể tích bể điều hoà | Wt | m3 | 327,6 |

### 4.2.5. Bể phản ứng

Nhiệm vụ

Là nơi phản ứng keo tụ, tạo bông xảy ra hình thành những bông cặn lớn giúp quá trình lắng tại bể lắng I có hiệu quả cao hơn.

Tính toán

Dung tích bể V = Q x t = 62,5 (m3/h) x 30 (phút/60 phút/h) = 31,25 (m3)

Trong đó:

 Q : Lưu lương nước thải trung bình giờ, (m3/h)

 t : Thời gian lưu nước trong bể, chọn t = 30phút (t = 20 ÷ 30 phút) *(Nguồn: Điều 8.21.8 TCVN 7957 – 2008)*

Theo chiều dài của bể ta chia làm 2 buồng bằng 1 vách ngăn hướng dòng dày 100mm theo phương thẳng đứng, kích thước chiều rộng và chiều cao của mỗi buồng là: 2,5m x 2m

Tiết diện ngang của ngăn phản ứng: f = B x H = 2,5 x 2 = 5(m2)

Chiều dài bể:

Chiều dài mỗi buồng: l = 3,13 (m)

Dung tích mỗi buồng: 3,13m x 2,5m x 2m = 15,65 (m3)

Tổng chiều cao bể ứng với chiều cao bảo vệ bằng 0,5m:

Htc = 2 + 0,5 = 2,5 (m)

Tổng chiều dài bể ứng với 3 vách ngăn 100mm

Ltc = 6,25 + (3 x 0,1) = 6,55 (m)

Thể tích thực của bể phản ứng:

Vt = 6,55 x 2,5 x 2,5 = 41 (m3)

Chọn loại cánh khuấy gồm trục quanh và 4 cánh khuấy đặt đối xứng nhau qua

trục. Tổng diện tích bản cánh khuấy = 15% diện tích mặt cắt ngang của bể.

Tổng diện tích bản cánh: fc = 5 x 0,15 = 0,75 (m2)

Diện tích 1 bản cánh khuấy: f = 0,75/4 = 0,19 (m2)

Chọn chiều dài cánh khuấy L = 1,5 m

Chọn bán kính vòng khuấy R1 = 0,4 m

2B < 0,4 m, -> B < 0,2 m

Chọn L/B = 20 -> B= L/20 = 1,5/20 = 0,075 (m)

B = 0,075 m < 0,2 => chọn R2 = 0,2 m

(Nguồn: Lâm Vĩnh Sơn, Bài giảng Kỹ thuật sử lý nước thải).

Cường độ khuấy trộn

Buồng phản ứng 1

Dung tích 15,65 m3

 Chọn tốc độ của guồng khuấy n = 30 (vòng/phút).

Tốc độ tương đối của bản khuấy so với nước:

Công suất cần thiết để quay cánh khuấy:

N = 51 x C x Fc x (v13+ v23)

Trong đó:

 N :Công suất, (W)

 Fc  :Tiết diện của bản cánh khuấy, Fc = 1,5x0,075x4= 0,45 (m2)

 C :Hệ số trở lực của nước phụ thuộc vào tỉ số dài/rộng C = 1,9

Vậy: N = 51 x 1,9 x 0,45 x (0,633 + 0,313) = 12,2 (W)

Gradient vận tốc trung bình:

Trong đó:

 G : Gradient vận tốc trung bình, (s-1)

 N : Nhu cầu năng lượng, (W)

 μ : Độ nhớt động lực học, (N.S/m2). Ở 25 oC, μ = 0,0092 (N.S/m2)

 V : Thể tích buồng tạo bông, (m3)

 (thỏa buồng 1= 80-100s-1\_Nguồn: Nguyễn Ngọc Dung, 2005, Xử lý nước cấp, NXB Xây dựng).

Buồng phản ứng 2

Dung tích 15,65 m3

 Chọn tốc độ của guồng khuấy n = 13 (vòng/phút).

Tốc độ tương đối của bản khuấy so với nước:

Công suất cần thiết để quay cánh khuấy:

N = 51 x C x Fc x (v13+ v23) = 51 x 1,9 x 0,45 x (0,413 + 0,23) = 3,4 (W)

Gradient vận tốc trung bình:

Buồng 2 G = 40 – 80 s-1 *thoả (Nguồn:* Nguyễn Ngọc Dung, Xử lý nước cấp, NXB Xây dựng, 2005*).*

Tính toán ống dẫn nước thải ra khỏi bể keo tụ phản ứng

 Chọn vận tốc nước thải chảy trong ống v = 0,7 (m/s)

 Lưu lượng nước thải : Q = 62,5 (m3/h).

 Đường kính ống là:

Chọn ống nhựa uPVC có Φ=180 mm

Bảng 4.5: Thông số tính toán bể phản ứng

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Thời gian lưu bể phản ứng | T | Phút | 30 |
| Kích thước bể tạo bông | Chiều dài | L | m | 6,55 |
| Chiều rộng | B | m | 2,5 |
| Chiều cao xây dựng | H | m | 2,5 |
| Thể tích thực của bể | Vt | m3 | 41 |

### 4.2.6. Bể lắng I

Nhiệm vụ

Loại bỏ các chất lơ lửng và các bông cặn có khả năng lắng được trong nước thải sau khi đã qua quá trình phản ứng keo tụ tạo bông trước đó.

Tính toán

Chọn bể lắng I có dạng bể lắng đứng hình tròn trên mặt bằng, nước thải vào từ tâm và thu nước theo chu vi bể (bể lắng li tâm).

Bảng 4.6:Các thông số thiết kế đặc trưng cho bể li tâm

|  |  |
| --- | --- |
| **Thông số** | **Giá trị** |
| **Trong khoảng** | **Đặc trưng** |
| Thời gian lưu nước, giờ Tải trọng bề mặt, m3/m2.ngày- Lưu lượng trung bình - Lưu lượng cao điểm Tải trọng máng tràn, m3/m.ngày Ống trung tâm- Đường kính - Chiều caoChiều sâu H, m Đường kính D của bể lắng, m Độ dốc đáy bể, mm/m Tốc độ thanh gạt bùn, vòng/phút | 1,5 ÷ 2,532 ÷ 4880 ÷ 122125 ÷ 50015 ÷ 20% D55 ÷ 65% H3 4,63 ÷ 6062 ÷ 1670,02 ÷ 0,05 | 2,0892483,712 ÷ 45830,03 |

*(Nguồn: Bảng 9-10, Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 425).*

 Diện tích mặt thoáng của bể lắng ly tâm trên mặt bằng được tính theo công thức:

Trong đó:

 Qhtb : Lưu lượng giờ trung bình, (m3/h).

 LA : Tải trọng bề mặt, (m3/m2.ngày) Đường kính bể lắng:

 Đường kính ống trung tâm:

d = 20% x D = 20% x 7,7 = 1,5 (m)

Chọn chiều sâu hữu ích của bể lắng H = 2,5 (m), chiều cao lớp bùn lắng hbl = 0,7(m),

chiều cao lớp trung hoà hth = 0,2(m), chiều cao bảo vệ hbv = 0,3 (m).

Vậy chiều cao tổng cộng của bể lắng đợt I là

Htc = H + hbl + ht + hth + hbv = 2,5 + 0,7 + 0,2 + 0,3 = 3,7 (m)

Chiều cao ống trung tâm

h=60%.H = 60% . 2,5 = 1,5 m

Kiểm tra thời gian lưu nước của bể lắng

Thể tích bể lắng:

 Thời gian lưu nước:

 *thoả mãn*

Thể tích thực của bể:

Tải trọng máng tràn: < 490 m3/m.ngày

Hiệu quả lắng cặn lơ lửng:

a, b: hằng số thực nghiệm (Nguồn: Trịnh Xuân Lai, trang 48)

Lượng bùn tươi sinh ra mỗi ngày là: Mtươi= 560x1500x0,55/1000= 462 kgSS/ngày

Giả sử nước thải có hàm lượng cặn 5% (độ ẩm 95%), tỷ số VSS : SS = 0,75 và khối lượng riêng của bùn tươi = 1,053 (kg/l). Vậy lưu lượng bùn tươi cần phải xử lý là:

Lượng bùn tươi có khả năng phân huỷ sinh học:

Mtươi(VSS)= 462 (kgSS/ngày) x 0,75 = 346,5 (kgVSS/ ngày).

Bùn dư từ quá trình sinh học được đưa về bể nén bùn.

Tính toán ống dẫn nước thải ra khỏi bể lắng I

Chọn vận tốc nước thải chảy trong ống v = 1 (m/s) (v ≤ 2m/s)

Lưu lượng nước thải: Q = 62,5 (m3/ngày).

Đường kính ống là :

Chọn ống nhựa PVC có Φ = 70 mm

Tính toán đường ống dẫn bùn

Lưu lượng bùn tươi: Q = 8,6 (m3/ngày).

Bơm bùn hoạt động 4 (giờ/ngày)

Đường kính ống là:

Chọn ống nhựa PVC Φ = 80 mm

Chọn bơm bùn từ bể lắng I tới bể nén bùn

Lưu lượng bùn thải: Q = 8,6 (m3/ngày) = 9,9x10-5 (m3/s).

Công suất bơm:

Trong đó:

 η : Hiệu suất chung của bơm từ 0,72 – 0,93, chọn η= 0,8

 ρ : Khối lượng riêng của nước (kg/m3)

Chọn bơm bùn được thiết kế 2 bơm có công suất 0,02 Hp

Thiết bị cào bùn bể lắng

Loại cầu trung tâm. Hoạt động với vận tốc chậm, gom bùn lắng ở đáy bể về hố gom bùn. Từ đây, bùn được bơm hút đi. Chế độ vận hành 24/24.

Hiệu quả xử lý BOD5, COD:

a, b: hằng số thực nghiệm (Nguồn: Trịnh Xuân Lai)

Độ màu sau khi qua bể lắng I giảm 87% *(Nguồn: Lê Đức Trung, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG- HCM)*

Nồng độ SS, BOD5, COD, độ màu sau khi qua bể lắng 1 giảm:

Bảng 4.7: Thông số tính toán bể lắng I

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Đường kính bể lắng | D | m | 7,7 |
| Chiều cao xây dựng bể lắng | Hxd | m | 3,7 |
| Đường kính ống trung tâm | D | m | 1,5 |
| Chiều cao ống trung tâm | h | m | 1,5 |
| Thể tích bể lắng I | Vt | m3 | 165,7 |

### 4.2.7. Bể Aerotank

**Nhiệm vụ**

Loại bỏ các hợp chất hữu cơ hoà tan có khả năng phân huỷ sinh học nhờ quá trình vi sinh vật lơ lửng hiếu khí.

**C**họn bể aerotank khuấy trộn hoàn toàn, có tuần hoàn bùn

**Tính toán**

 **Các thông số tính toán quá trình bùn hoạt tính xáo trộn hoàn toàn**

Hàm lượng BOD5 trong nước thải dẫn vào Aerotank = 573,62 (mgBOD5/l) và SS = 241,92(mg/l) tỷ số BOD5/COD = 0,7 nằm trong khoảng cho phép (0,5 – 0,7) phù hợp với phương pháp xử lý hiếu khí *(Theo Trịnh Xuân Lai).*

Yêu cầu BOD5 và SS sau xử lý sinh học hiếu khí là: 50 (mg/l) và 100 (mg/l) gồm 65% là cặn hữu cơ.

Trong đó:

Q : Lưu lượng nước thải, Q = 1500 (m3/ngđ)

t : Nhiệt độ trung bình của nước thải, t = 25 oC.

Xo : Lượng bùn hoạt tính trong nước thải ở đầu vào bể, Xo= 0 (mg/l)

X : Nồng độ chất lơ lửng dễ bay hơi trong hỗn hợp bùn hoạt tính MLVSS, X = 3000 (mg/l) (cặn bay hơi 2.500 – 4.000 mg/l)

XT:Nồng độ cặn lắng ở đáy bể lắng đợt II cũng là nồng độ cặn tuần hoàn. XT =10.000

(mg/l).

c  : Thời gian lưu của bùn hoạt tính (tuổi của cặn) trong công trình. = 0,75 :15

(ngày). Chọn (ngày)

Chế độ thủy lực của bể: Khuấy trộn hoàn chỉnh.

Y :Hệ số năng suất sử dụng chất nền cực đại (hệ số sinh trưởng cực đại). Y= (0,4 – 0,6) (mg bùn hoạt tính/mgBOD). Chọn Y = 0,6.

Kd : Hệ số phân hủy nội bào. Kd = (0,02 – 0,1) (ngày-1), chọn Kd = 0,06.

Tỷ số MLVSS/MLSS = 0,8

F/M : Tỷ lệ BOD5 có trong nước thải và bùn hoạt tính, F/M = (0,2 – 1,0) (kg BOD5/kg bùn hoạt tính) với bể Aerotank xáo trộn hoàn toàn.

L : Tải trọng các chất hữu cơ sẽ được làm sạch trên một đơn vị thể tích của bể xử lý,

L= (0,8 – 1,9) (kgBOD5/m3.ngày) với bể Aerotank xáo trộn hoàn toàn.

Các thành phần hữu cơ khác như Nitơ và Photpho có tỷ lệ phù hợp để xử lý sinh học

(BOD5 : N : P = 100 : 5 :1)

*(Nguồn: Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải – TS. Trịnh Xuân Lai).*

Hiệu quả xử lý theo BOD5:

Thể tích bể Aerotank: V = = = 981,8 m3

H = Hi + Hbv = 4,5 + 0,5 = 5 m

Trong đó : Hi là chiều cao hữu ích, chọn Hi = 4,5 m

 Hbv là chiều cao bảo vệ, chọn Hbv = 0,5 m

*(Bảng 9-11, Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 429)*

Diện tích mặt bằng bể :

A =

⇒ Chọn L x B = 16,5m x 12 m

Vậy thể tích thực : Vt = L x B x H = 16,5 x 12 x 5 = 990 m3

\* Thời gian lưu thủy lực: HRT = V/Q = 990 / 1500 = 0,66 ngày = 15,84 h

\* Tính lượng bùn sinh ra:

- Tính Yobs: Yobs =

- Lượng bùn sinh ra theo VSS:

Px = Yobs xQx(So – S)x 10-3 = 0,375 x 1500 x(573,62 – 50)10-3 = 294,5 kgVSS/ngày

- Lượng bùn sinh ra tính theo tổng chất rắn lơ lửng:

PX(SS) = 294,5 / 0,8 = 368,13 kg-SS/ngày

\* Tính lượng bùn thải mỗi ngày:

Trong đó:

V : Thể tích của bể V = 990 (m3).

Qr = Qv = 1500 (m3/ngày)

X : Nồng độ bùn hoạt tính trong bể, (mg/l)

: Thời gian lưu của bùn hoạt tính, = 10 (ngày).

XT : Nồng độ cặn lắng ở đáy bể lắng đợt II cũng là nồng độ cặn tuần hoàn.

 XT= 0,8 x 10.000 = 8.000 (mg/l).

Xr : Nồng độ bùn hoạt tính đã lắng

 Xr = 0,7 x 50 = 35 (mg/l), (0,7 là tỷ lệ lượng cặn bay hơi trong tổng số cặn hữu

cơ, cặn không tro).

\* Tính tỷ lệ bùn hồi lưu:

Hàm lượng bùn hoạt tính trong bể:

MLSS = MLVSS/0,8 = 3000/0,8 = 3750 mgSS/L

Từ cân bằng khối của X trước và ngay sau đầu vào bể sục khí:

QXo + QRXR = (Q + QR)X với Xo = 0 theo giả thiết

* QR . 8000 = (Q + QR).3000
* α = QR/Q = 0,6

α: hệ số tuần hoàn

Lượng bùn tuần hoàn:

\* Tính F/M; OLR; U

F/M = (kg BOD5/kg bùn hoạt tính)

OLR = (kgBOD5/m3.ngày)

 U =

\* Tính lượng oxi cần thiết cung cấp cho bể Aerotank

- Lượng oxi cần thiết:

**Tính toán máy thổi khí**

Áp lực cần thiết của máy thổi khí: Hm = h1 + hd + H = 0,4 + 0,6 + 5 = 6 (m)

Trong đó:

h1 : Tổn thất trong hệ thống ống vận chuyển h1 = 0,4 (m)

hd : Tổn thất qua đĩa phun không quá 0,7m. Chọn hd = 0,6 (m)

H : Độ sâu ngập nước của miệng vòi phun H = 5 (m)

Công suất máy thổi khí

Trong đó:

Gmáy : Công suất yêu cầu của máy nén khí , (Kw)

G : Trọng lượng của dòng không khí , (kg/s)

G = Qkk × ρkhí = 0,25 × 1,3 = 0,325 (kg/s)

R : Hằng số khí , R = 8,314 (KJ/K.mol.oK)

T1 : Nhiệt độ tuyệt đối của không khí đầu vào T1= 273 + 25 = 298 (oK)

P1 : Áp suất tuyệt đối của không khí đầu vào P1= 1 (atm)

P2 : Áp suất tuyệt đối của không khí đầu ra

 ( K = 1,395 đối với không khí )

29,7 : Hệ số chuyển đổi

e : Hiệu suất của máy, chọn e = 0,8

vậy:

Chọn 03 máy thổi khí có công suất 15 Hp , 2 máy chạy cùng lúc, và luân phiên.

**Hiệu suất xử lý chất ô nhiễm của bể Aerotank**

Bảng 4.8: Thông số tính toán bể Aerotank

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Thời gian lưu nước | t | ngày | 0,66 |
| Kích thướcbể Aerotank | Chiều dài | L | m | 16,5 |
| Chiều rộng | B | m | 12 |
| Chiều cao xây dựng | Hxd | m | 5 |
| Thể tích bể | Vt | m3 | 990 |

### 4.2.8. Bể lắng II

Bùn sinh ra từ bể Aerotank và các chất lơ lửng sẽ được lắng ở bể lắng II. Bùn hoạt

tính sẽ được tuần hoàn trở lại bể Aerotank.

Tính toán

Bảng 4.9: Thông số cơ bản thiết kế bể lắng II

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Loại xử lý** | **Tải trọng bề mặt m3/m2.ngày** | **Tải trọng bùn** **kg/m2.h** | **Chiều cao tổng cộng (m)** |
| **Trung bình** | **Lớn nhất** | **Trung bình** | **Lớn nhất** |
| Bùn hoạt tính oxygen | 16 – 32 | 40 – 48 | 4,9 – 6,8 | 9,7 | 3,7 – 6,0 |

 *(Nguồn: Bảng 9 - 12,Lâm Minh Triết,Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 434).*

Diện tích mặt thoáng của bể lắng II trên mặt bằng ứng với lưu lượng trung bình tính

theo công thức:

Trong đó:

: Lưu lượng trung bình ngày đêm.

 L1 : Tải trọng bề mặt ứng với lưu lượng trung bình lấy theo bảng.

Diện tích mặt thoáng của bể lắng đứng trên mặt bằng ứng với tải trọng chất rắn tính theo công thức:

 : Lưu lượng giờ trung bình.

Qr : Lưu lượng bùn tuần hoàn

Ls : Tải trọng chất rắn lấy theo bảng.

Diện tích mặt thoáng thiết kế của bể lắng đứng trên mặt bằng sẽ là giá trị lớn nhất trong số 2 giá trị của F1, F2 ở trên. Như vậy, diện tích mặt thoáng thiết kế chính là F = F2 = 75 (m2).

Đường kính bể lắng:

Đường kính ống trung tâm: d = 20% x D = 20% x 9,8 = 1,96 m = 2 m

Chọn chiều sâu hữu ích của bể lắng hL= 3 m, chiều cao lớp bùn lắng hb = 1,5 m, chiều cao bảo vệ hbv = 0,5 m. Vậy chiều cao tổng cộng của bể lắng đợt II:

Htc = hL+ hb+ hbv = 3+ 1,5+ 0,5 = 5 m

Chiều cao ống trung tâm: h= 60% hL = 60% x 3= 1,8 m

Thể tích phần lắng:

Thời gian lưu nước:

Thể tích phần chứa bùn:

Thời gian lưu giữ bùn trong bể:

Tải trọng máng tràn: < 500

Trong đó:

Qt: lưu lượng bùn tuần hoàn

Qw: lưu lượng bùn thải ra

Thể tích thực của bể lắng : Vt = Fbể x Htc = 75 x 5 = 375 m3

**Bơm bùn tuần hoàn**

Lưu lượng bơm: Qt = 900 (m3/ng.đ) = 0,0104 (m3/s).

Cột áp của bơm: H = 10 (m)

Công suất bơm:

Trong đó:

η : Hiệu suất chung của bơm từ 0,72 - 0,93 , chọn η= 0,8

ρ : Khối lượng riêng của nước (kg/m3)

Chọn bơm bùn lắng: Loại bơm ly tâm trục ngang. Công suất 1,3 (Kw). số lượng 2 cái chạy luân phiên. Bùn chủ yếu được tuần hoàn lại bể Aerotank, bùn dư dẫn vào bể nén bùn.

Thiết bị cào bùn bể lắng : loại cầu trung tâm. Hoạt động với vận tốc chậm, gom bùn lắng ở đáy bể về hố gom bùn. Từ đây, bùn được bơm hút đi. Chế độ vận hành 24/24.

Bảng 4.10: Thông số tính toán bể lắng đợt II

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Đường kính bể lắng | D | m | 9,8 |
| Chiều cao bể lắng | Htc | m | 5 |
| Đường kính ống trung tâm | d | m | 2 |
| Chiều cao ống trung tâm | h | m | 1,8 |
| Thời gian lưu nước | t | h | 2,17 |
| Thể tích bể lắng đợt II | W | m3 | 375 |

### 4.2.9. Bể nén bùn

Nhiệm vụTại đây bùn dư từ bể thu bùn được nén bằng trọng lực nhằm giảm thể tích bùn. Bùn hoạt tính ở bể lắng II có độ ẩm cao 99 ÷ 99,2%, vì vậy cần phải thực hiện nén bùn ở bể nén bùn để giảm độ ẩm còn khoảng 96%. Chọn kiểu bể dạng đứng, lượng bùn cần xử lý mỗi ngày qbd = Qtươi + Qxa­= 39,33 m3/ngày.

Tính toán

Diện tích hữu ích bề:

Diện tích ống trung tâm bể:

Trong đó:

Qxa: lưu lượng bùn hoạt tính dẫn vào bể nén bùn

v1: tốc độ chảy của chất lỏng ở vùng lắng trong bể nén bùn kiểu lắng đứng, lấy theo Điều 6.10.3 – TCXD-51-84: v1 = 0,1 mm/s

v2: tốc độ chuyển động của bùn trong ống trung tâm, v2=28-30 mm/s, chọn v2=28mm/s *(Lâm Minh Triết,Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, trang 217).*

Diện tích tổng cộng của bể: F = F1 + F2 = 4,6 + 0,02 = 4,62 m2

Đường kính của bể nén bùn:

Đường kính ống trung tâm: d

Đường kính phần loe của ống trung tâm: dl = 1,35d = 1,35 x 0,16 = 0,22 m

Đường kính tấm chắn: dch = 1,3dl = 1,3 x 0,22 = 1,29 m

Chiều cao phần lắng của bể nén bùn:

H = v1 x t x 3600 = 0,0001 x 10 x 3600 = 3,6 (m)

Với t: Thời gian lưu bùn trong bể nén bùn. Chọn t = 10h (9 – 11h\_*Nguồn Điều 7.152 TCVN 51 – 2008)*

Chiều cao phần hình nón với góc nghiên 450, đường kính D = 2,4 m và đường kính của đỉnh đáy bể là 1 m

Chiều cao bùn hoạt tính đã nén:

hb = h2 - h0 - hth = 0,7 - 0,25 - 0,3 = 0,15 m

Chiều cao tổng cộng bể nén bùn:

Htc = H + h2 + h3 = 3,6 + 0,7 + 0,4 = 4,7 m

Trong đó:

h0: Khoảng cách từ đáy ống loe đến tấm chắn, h0 = 0,25 (m)

hth:Chiều cao lớp trung hòa, hth = 0,3 (m)

h3: Khoảng cách từ mực nước trong bể nén bùn đến thành bể, h3 = 0,4 (m)

Thể tích thực của bể nén bùn: Vt = F x Htc = 4,62 x 4,7 = 21,714 (m3 )

Nước tách ra trong bể nén bùn được đưa về bể điều hòa để tiếp tục xử lý.

Lượng bùn thu được sau khi qua bể nén:

Bảng 4.11: Thông số tính toán bể nén bùn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Đường kính bể nén bùn  | D | m | 2,4 |
| Đường kính ống trung tâm | d | m | 0,16 |
| Chiều cao tổng cộng  | Htc | m | 4,7 |
| Thể tích bể nén bùn | Vt | m3 | 21,714 |

### 4.2.10. Máy ép bùn

Nhiệm vụThiết bị lọc ép bùn dây đai là một loại thiết bị dung để khử nước ra khỏi bùn vận hành dưới chế độ cho bùn liên tục vào thiết bị. Bùn được ép thành bánh và đem chôn lấp theo quy định.

Tính toán

Lượng bùn cặn đến lọc ép dây đai: q = 7,87 m3/ngày

Giả sử hàm lượng bùn hoạt tính sau khi nén C= 50 kg/m3, lượng cặn đưa đến máy lọc ép dây đai là:

Q = C x q = 50 x 7,87 = 393,5 kg/ngày

Máy ép làm việc 8 giờ/ngày, 5 ngày/tuần, khi đó lượng cặn đưa đến máy trong 1 tuần là 393,5 x 7 = 2754,5 kg.

Lượng cặn đưa đến máy trong 1 giờ: G = 2754,5/(5x8)= 68,86 kg/giờ

Tải trọng cặn trên 1m rộng của băng tải dao động trong khoảng 90 680 kg/m chiều rộng băng/giờ. Chọn băng tải có năng suất 150 kg/m rộng.giờ.

Chiều rộng băng tải: b = G/150 = 68,86/150 = 0,46 m

Chọn máy có chiều rộng băng 0,5 m và năng suất 150 kg/m rộng.giờ

## 4.2.11. Bể tiếp xúc

Nước thải sau khi ra khỏi bể Aerotank- lắng II được dẫn đến bể tiếp xúc để khử trùng bằng dung dịch NaOCl 10%. Bể tiếp xúc được thiết kế với dòng chảy ziczăc qua từng ngăn để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tiếp xúc giữa nước thải và hóa chất khử trùng.

Tính toán

Tính toán bể tiếp xúc với thời gian lưu nước trong bể 30 phút.

Dung tích hữu ích của bể: V= Qhtb x t = 62,5 x 30/60 = 31,25 m3

Chọn chiều cao hữu ích của bể h= 1,5 m, chiều cao bảo vệ = 0,5 m

Chiều cao xây dựng Hxd = 1,5 + 0,5 = 2 m

Diện tích mặt thoáng của bể: A = V/h = 31,25/1,5 = 20,8 m2

Chọn bể tiếp xúc gồm 4 ngăn, kích thước mỗi ngăn: LxB = 4m x1,3m

Thể tích thực của bể: Vt= LxBxHxn = 4x1,3x2x4 = 41,6 m3

Bảng 4.12. Thông số tính toán bể tiếp xúc

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thông số** | **Kí hiệu** | **Đơn vị** | **Giá trị** |
| Số ngăn | n | ngăn | 4 |
| Chiều cao | Hxd | m | 2 |
| Chiều dài x rộng mỗi ngăn | HxB | m | 4x1,3 |
| Thể tích bể | Vt | m3 | 41,6 |

**4.3. TÍNH TOÁN HÓA CHẤT**

**4.3.1. Bể chứa urê (nồng độ 10%) và bơm châm dung dịch urê.**

Trong xử lý sinh học bằng bùn hoạt tính, tỷ lệ BOD:N = 100:5, do đó với BOD5 vào là 581,4 mg/l.

Lượng N cần thiết sẽ là: N = 5 x 581,4/100 = 29,07 mg/l

Phân tử lượng của Urê (H2N-CO-NH2) = 60

Khối lượng phân tử: N2 = 2x14 = 28

Tỷ lệ khối lượng: 

Lượng Urê cần thiết =

Lưu lượng nước thải trung bình cần xử lý : Q = 1500 m3/ngày.

Lượng Urê tiêu thụ =

Nồng độ dung dịch Urê sử dụng = 10% hay 100 kg/m3 tính theo khối lượng.

Lưu lượng dung dịch Urê cung cấp

Thời gian lưu dung dịch = 1 ngày

Thể tích bể yêu cầu: V = qxt = 0,9345 m3

Chọn 2 bơm (1 vận hành, 1 dự phòng)

Đặc tính bơm định lượng Q = 0,9345 (m3/ngày) = 38,9 (l/h), áp lực 1,5bar.

**4.3.2 Bể chứa axit photphoric (H3PO4) và van điều chỉnh châm H3PO4 (cho vào bể Aerotank)**

Tỷ lệ BOD:P = 100:1, do đó với BOD5 vào là 581,4 mg/l.

Lượng P cần thiết sẽ là: P = 1 x 581,4/100 = 5,814 mg/l

Sử dụng axit photphoric (H3PO4) làm tác nhân cung cấp P.

Phân tử lượng của H3PO4 = 98

Khối lượng phân tử: P = 31

Tỷ lệ khối lượng:

Lượng H3PO4 cần thiết =

Lưu lượng nước thải trung bình cần xử lý : Q = 1500 m3/ngày.

Lượng H3PO4 tiêu thụ =

Nồng độ dung dịch Urê sử dụng = 10% hay 100 kg/m3 tính theo khối lượng.

Lưu lượng dung dịch Urê cung cấp

Thời gian lưu dung dịch = 1 ngày

Thể tích bể yêu cầu: V = qxt = 0,276 m3

Chọn 2 bơm (1 vận hành, 1 dự phòng)

Đặc tính bơm định lượng Q = 0,276 (m3/ngày) = 11,5 (l/h), áp lực 1,5bar.

**4.3.3. Tính lượng phèn**

Ta có thể chọn phèn nhôm hay phèn sắt nhưng để đạt hiệu suất cao nên sử dụng hỗn hợp phèn nhôm và phèn sắt theo tỷ lệ 1:1

Liều lượng chất keo tụ khan cần là: C = 44,4 mg/l*. (Nguồn[1])*

Hàm lượng chất keo tụ cần trong 1 ngày là:

M = Q x C = 1500 m3/ngày x 44,4 g/m3 x 10-3kg/g x 2 = 133,2 kg/ngày

Lượng dung dịch phèn 10% cần dùng là: Mdd10%= 133,2/10% = 1332 kg/ngày

Lượng phèn dùng trong 1 ngày: Qphèn = Mdd10% /γ= 1332/1000 = 1,332 m3/ngày

γ: khối lượng riêng của nước γ = 1000 kg/m3

Thời gian lưu dung dịch phèn : t = 10 ngày

Thể tích bồn yêu cầu:

V = 1,332 m3/ngày x 10 ngày = 13,32 m3

Chọn loại bồn có thể tích V = 13,5 m3

Chọn 2 bơm (1 vận hành, 1 dự phòng)

Đặc tính bơm định lượng Q = 1,332 (m3/ngày) = 55,5 (l/h), áp lực 1,5bar.

**4.3.4. Bể chứa dung dịch axít H2SO4 và bơm châm H2SO4**

Lưu lượng thiết kế: Q = 62,5 (m3/h)

 pH vào max = 10

 pH trung hoà = 7

 K = 0,000005 (mol/l)

Khối lượng phân tử H2SO4 = 98 (g/mol)

Nồng độ dung dịch H2SO4 = 98%

Trọng riêng của dung dịch = 1,84

Liều lượng châm vào =

Thời gian lưu = 15 ngày

Thể tích cần thiết của bể chứa = 0,017 x 24 x 15 = 2,04 lít

Chọn 2 bơm (1 vận hành, 1 dự phòng)

Đặc tính bơm định lượng: Q = 0,3 (l/h); áp lực 1,5 (bar)

**4.3.5. Bể chứa dung dịch NaOCl (10%) và bơm châm NaOCl**

Lưu lượng thiết kế: Q= 1500 m3/ngày

Liều lượng clo = 8mg/l

Lượng clo châm vào bể tiếp xúc = 8 x 1500 x 10-3 = 12 kg/ngày

Lượng NaOCl 10% châm vào bể tiếp xúc = 12/10% = 120 l/ngày = 5 l/h

Thời gian lưu t = 2 ngày

Thể tích cần thiết của bể chứa: V = 120 x 2 = 240 l = 0,24 m3

Chọn 2 bơm (1 vận hành, 1 dự phòng)

Đặc tính bơm định lượng Q = 5 (l/h), áp lực 1,5bar.

**4.3.6. Chất trợ lắng polymer dạng bột sử dụng ở bể lắng I.**

Lượng bùn khô = 294,5 kg/ngày

Thời gian vận hành = 8h/ngày

Lượng bùn khô trong 1 giờ = 294,5/8 = 36,81 kg/h

Liều lượng polymer = 5kg/tấn bùn

Liều lượng polymer tiêu thụ = (36,81 x 5)/1000 = 0,184 kg/h

Hàm lượng polymer sử dụng = 0,2%

Lượng dung dịch châm vào = 0,184/2 = 0,092 m3/h

**4.4.DỰ TOÁN KINH PHÍ XÂY DỰNG**

***Bảng 4.13 : Bảng chi phí xây dựng***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Công trình** | **Thể tích (m3)** | **Số lượng** | **Đơn giá (VND/m3)** | **Thành tiền VND** |
| 1 | Bể thu gom | 1,95 | 1 | 3.150.000 | 6.142.500 |
| 2 | Bể điều hòa | 327,6 | 1 | 3.150.000 | 1.031.940.000 |
| 3 | Bể phản ứng | 41 | 1 | 3.150.000 | 129.150.000 |
| 4 | Bể lắng I | 165,7 | 1 | 3.150.000 | 521.955.000 |
| 5 | Bể Aerotank | 990 | 1 | 3.150.000 | 3.118.500.000 |
| 6 | Bể lắng II | 375 | 1 | 3.150.000 | 1.181.250.000 |
| 7 | Bể nén bùn | 21,714 | 1 | 3.150.000 | 68.399.100 |
| 8 | Bể tiếp xúc | 41,6 | 1 | 3.150.000 | 131.040.000 |
| TỔNG TIỀN | **6.188.376.600** |

**KẾT LUẬN**

 Ngành dệt nhuộm là ngành công nghiệp chiếm được vị trí quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, đóng góp đáng kể cho nền kinh tế nhà nước và là nguồn giải quyết công ăn việc làm cho nhiều lao động

 Tuy nhiên để phát triển bền vững cần phải quan tâm đến bảo vệ môi trường cụ thể đối với ngành dệt nhuộm và xử lý nước thải.

 Xử lý nước thải phải đảm bảo chất lượng và hiệu quả, nước thải sau xử lý luôn đạt tiêu chuẩn xả ra nguồn tiếp nhận.

**Tài liệu tham khảo**

1. Nguyễn Ngọc Dung, 2005, Xử lý nước cấp, NXB Xây dựng.

2. Trần Đức Hạ, 2006, Xử lý nước thải đô thị, NXB Khoa học kỹ thuật.

3. Trần Đức Minh Hải, Vận hành các công trình xử lý nước thải.

4. Hoàng Văn Huệ, Trần Đức Hạ, 2002, Thoát nước tập II- Xử lý nước thải, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

5. Trịnh Xuân Lai, 2000, Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải, NXB Xây dựng.

6. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2005, Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, NXB Khoa học kỹ thuật.

7. Lương Đức Phẩm, 2003, Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học, NXB Giáo dục.

8. Nguyễn Văn Phước, 2007, Giáo trình xử lý nước thải và sinh hoạt bằng phương pháp sinh học, NXB Xây Dựng.

9. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân, 2006, Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp- Tính toán thiết kế công trình, NXB Đại học quốc gia TP. HCM.

10. Lê Đức Trung, 2010, Xử lý màu và COD của nước thải sản xuất cồn từ mật rỉ đường bằng hệ keo tụ vô cơ, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG- HCM.