

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 : 2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Giảng viên hướng dẫn: PGS. TS Trần Hồng Côn

Sinh viên : Đào Thị Liên

HẢI PHÒNG - 2012

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ XỬ LÝ CỦA CÁC
CÔNG ĐOẠN VÀ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG
XỬ LÝ NƯỚC THẢI TÁI CHẾ GIẤY Ở LÀNG NGHỀ
YÊN PHONG – BẮC NINH**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

**Giảng viên hướng dẫn: PGS.TS Trần Hồng Côn
Sinh viên : Đào Thị Liên**

HẢI PHÒNG - 2012

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Đào Thị Liên

Mã SV:120879

Lớp: MT 1201

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: "Khảo sát đánh giá hiệu quả xử lý của các công đoạn và tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tái chế giấy ở làng nghề Yên Phong – Bắc Ninh"

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 02 tháng 04 năm 2012

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 07 tháng 07 năm 2012

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2012

Hiệu trưởng

GS.TS.NGŨT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành bài khóa luận này, em xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo, PGS.TS Trần Hồng Côn đã tận tình hướng dẫn em trong suốt thời gian em học tập và nghiên cứu tại phòng thí nghiệm hóa môi trường, khoa hóa học trường Đại học tổng hợp – Đại học quốc gia Hà Nội.

Em xin chân thành cảm ơn quý Thầy, Cô ngành Kỹ thuật môi trường, trường Đại học dân lập Hải Phòng đã tận tình truyền đạt kiến thức trong suốt 4 năm học tập. Với vốn kiến thức được tiếp thu trong quá trình học tại quý trường không chỉ là nền tảng cho quá trình nghiên cứu khóa luận mà còn là hành trang quý báu để em bước vào đời một cách vững chắc và tự tin.

Em chân thành cảm ơn quý trường Đại học dân lập Hải Phòng đã tạo cho chúng em môi trường học tập tốt để tiếp thu những kiến thức bổ ích cho sự nghiệp sau này.

Em xin chân thành cảm ơn các Thầy, Cô trong phòng thí nghiệm Hóa môi trường 2, trường Đại học tổng hợp – Đại học quốc gia Hà Nội đã tạo điều kiện giúp đỡ em học tập và nghiên cứu tại phòng thí nghiệm Hóa môi trường.

Cháu chân thành cảm ơn chú Vũ Chí Cường – Viện bơm và thiết bị thủy lợi 7/95 Chùa Bộc, quận Đống Đa, Hà Nội đã nhiệt tình giúp đỡ cháu trực tiếp xuống cơ sở tái chế giấy Thịnh Cường lấy mẫu và nghiên cứu.

Em xin cảm ơn các bạn cùng học tập và nghiên cứu tại phòng thí nghiệm Hóa môi trường 2 đã giúp đỡ em về thiết bị và hóa chất để em học tập và nghiên cứu, hoàn thành bài khóa luận này.

Cuối cùng em xin kính chúc các thầy cô mạnh khỏe và công tác tốt, tiếp tục sự nghiệp giảng dạy để dẫn dắt các khóa học tiếp theo đi đến thành công.

Sinh viên

Đào Thị Liên

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

COD: Nhu cầu oxy hoá hoá học

SS: Hàm lượng chất rắn lơ lửng

XLNT: Xử lý nước thải

XLNC: Xử lý nước cấp

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: *Bảng so sánh than hoạt tính dạng hạt GAC và dạng bột PAC ..* Error! Bookmark not defined.

Bảng 2: *Kết quả xử lý bằng keo tụ với PAC* Error! Bookmark not defined.

Bảng 4: *Các thông số thiết kế và kích thước bể điều hòa*Error! Bookmark not defined.

Bảng 5: *Các thông số thiết kế và kích thước của bể trộn*Error! Bookmark not defined.

Bảng 6: *Các thông số thiết kế và kích thước của bể lắng I*Error! Bookmark not defined.

DANH MỤC HÌNH

Hình1: Sơ đồ công nghệ sản xuất giấy từ giấy tái chế kèm dòng thải..... 3

Hình 2: Sự phụ thuộc của COD vào nồng độ PACError! Bookmark not defined.

Hình 3: Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thời gian lắng bùn Error! Bookmark not defined.

Hình 4: Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thể tích bùn lắngError! Bookmark not defined.

Hình 5: Sự biến thiên của COD theo thời gian xử lýError! Bookmark not defined.

Hình 6: Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến thể tích bùnError! Bookmark not defined.

Hình 7:Ảnh hưởng của thời gian lắng bùn đến thời gian xử lý Error! Bookmark not defined.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
I. TỔNG QUAN	3
1. Giới thiệu nước thải tái chế giấy	3
2. Các phương pháp xử lý	5
2.1. Phương pháp lắng cơ học	5
2.2. Phương pháp keo tụ.....	5
2.3. Phương pháp vi sinh.....	7
2.4. Phương pháp xử lý cấp 3.....	10
II. THỰC NGHIỆM TÍNH TOÁN	13
2.1. Kết quả nghiên cứu, phân tích, khảo sát sơ bộ.....	13
2.2. Tính toán các điều kiện cho hệ thống xử lý quy mô 20 m ³ /ngày đêm. 17	
2.3 Sơ đồ công nghệ.....	18
2.4 Tính toán các công trình đơn vị cho hệ thống xử lý nước thải cơ sở tái chế giấy.....	18
III. CÁC BẢN VẼ THIẾT KẾ.....	36
3.1 Bể khuấy keo tụ.....	36
3.2 Bể lắng I	38
3.3 Bể Aeroten.....	40
3.4 Bể lắng II.....	41
3.5 Bể khử trùng.....	43
KẾT LUẬN	46

MỞ ĐẦU

Ngày nay sự phát triển của các ngành công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ cùng với sự tiến bộ trong đời sống sinh hoạt hằng ngày đã có rất nhiều chất thải có tính độc hại cao được thải vào môi trường làm cho môi trường bị ô nhiễm nghiêm trọng. Vấn đề ô nhiễm môi trường đặc biệt là môi trường nước đã và đang là thách thức của xã hội loài người trong đó có Việt Nam.

Một trong những nguồn thải gây ô nhiễm lớn nhất là ngành sản xuất công nghiệp giấy và bột giấy. Công nghiệp giấy sử dụng một lượng lớn tài nguyên nước ngọt (sản xuất một tấn giấy cần 200-300m³ nước) đồng thời thải ra một lượng lớn chất thải vào nguồn nước, đặc biệt là ở các nhà máy không có thu hồi hoá chất. ở nhiều nơi, nguồn nước bị ô nhiễm làm cho nước sạch ngày càng khan hiếm.

Một giải pháp được đặt ra để giảm thiểu lượng chất thải trong công nghiệp giấy là sử dụng nguồn nguyên liệu giấy đã được sử dụng làm nguồn nguyên liệu chính để sản xuất giấy. Giải pháp này đã được áp dụng và phổ biến rộng rãi. Nguồn nguyên liệu từ giấy tái chế có thể coi là vô tận đồng thời tái chế còn là một biện pháp hữu hiệu giúp giảm chi phí xử lý chất thải và do đó giảm giá thành sản phẩm. Xét trong tổng thể, sản xuất giấy tái chế đem lại môi trường trong sạch hơn, cải thiện sức khỏe cộng đồng và là một trong những giải pháp quan trọng đảm bảo cho sự phát triển bền vững của xã hội. Song một thực tế đáng nói ở đây là công nghệ tái chế giấy ở Việt Nam còn lạc hậu, quy mô nhỏ và phân tán. Toàn ngành giấy Việt Nam chỉ có công ty giấy Bãi Bằng và công ty giấy Đồng Nai là có hệ thống nước thải được xử lý tương đối tốt, còn ở các cơ sở khác có thể coi là vẫn còn bết tắc trong bài toán nước thải. Do đó chúng ta phải có biện pháp cải tiến công nghệ sản xuất giấy, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và xử lý triệt để trong sự phát triển của ngành giấy.

Ở Việt nam, tái chế giấy là một trong các loại hình làng nghề thủ công nghiệp được phát triển với quy mô lớn ở một số tỉnh chiếm 6.2% tổng số

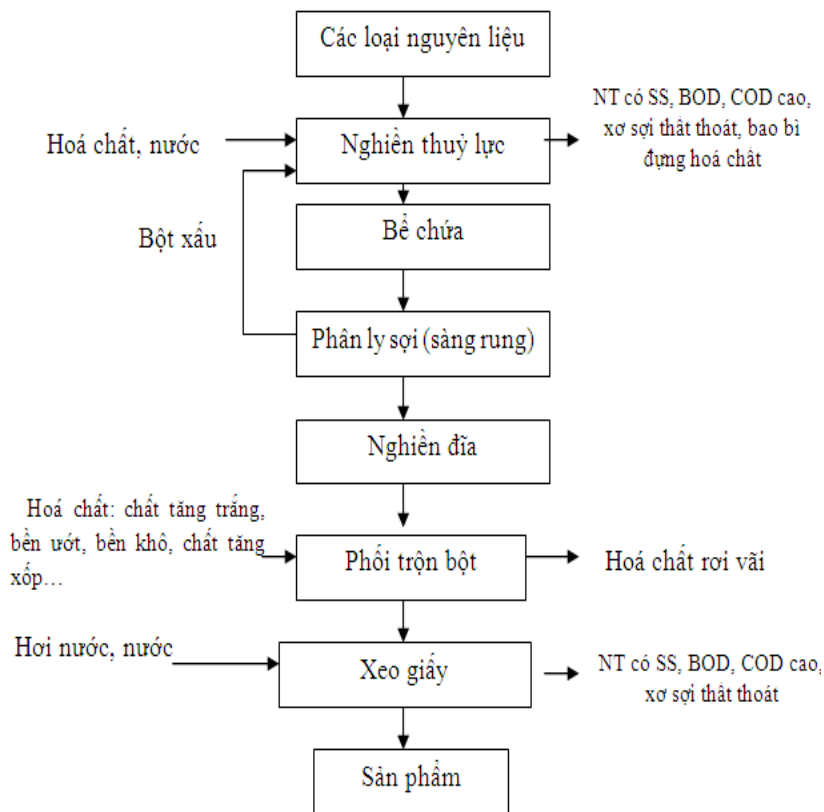
lượng làng nghề. Chủ yếu tập trung ở các Tỉnh và Thành phố: Hà Nội, Bắc Ninh, Thanh Hóa, Hưng Yên, Nam Định. Tuy nhiên làng nghề tái chế giấy Phú Lâm (H. Yên Phong) và Dương Ổ (H. Tiên Du) ở Bắc Ninh có thể xem là 2 làng nghề điển hình trong loại hình làng nghề tái chế giấy. Không những về quy mô sản xuất mà còn về trình độ công nghệ, trang thiết bị và tiềm lực lao động. Sản phẩm chủ yếu là: Giấy dó, giấy vệ sinh, giấy ăn, giấy vàng mã và bì cactong.

Vì vậy, trong bài khóa luận này em xin trình bày vấn đề: “ **Khảo sát đánh giá hiệu quả xử lý của các công đoạn và tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải tái chế giấy ở làng nghề Yên Phong – Bắc Ninh**”.

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN

1. Giới thiệu nước thải tái chế giấy

Tái chế giấy là ngành sản xuất có nhu cầu nước rất lớn, tại các điểm khảo sát (bảng 1), nước thải thuộc loại trung tính nhưng hàm lượng COD, BOD, SS đều rất cao. Nước thải sản xuất tại Dương Ổ, Bắc Ninh có COD = 630 – 1260 mg/l vượt 2-12 lần, ngoài ra hàm lượng phenol rất cao (0,2 mg/l) vượt TCCP 10 lần, tại làng nghề Phú Lâm, COD = 386 mg/l vượt tiêu chuẩn từ 1,5 – 9 lần, BOD₅ = 196 – 403 mg/l vượt từ 1-8 lần, SS = 78 – 298 mg/l vượt 1 – 3 lần.



Hình 1: Sơ đồ công nghệ sản xuất giấy từ giấy tái chế kèm dòng thải

Các nhà máy sản xuất giấy và bột giấy sử dụng rất nhiều nước cho các công đoạn, hầu như tất cả lượng nước đưa vào sau quá trình sản xuất đều đưa vào dòng thải. Như chúng ta đã biết sản xuất giấy có rất nhiều công nghệ khác nhau mà do đó tính chất của dòng thải ở các công nghệ khác nhau thì khác nhau. Giới hạn trong khuôn khổ đề tài này chỉ tập trung vào công nghệ sản xuất giấy

bằng giấy tái chế. Sơ đồ công nghệ kèm dòng thải của một qui trình sản xuất giấy từ giấy tái chế điền hình như sau:

Qua sơ đồ trên ta có thể thấy dòng thải chính từ qui trình sản xuất giấy tái chế phát sinh ở các công đoạn sau:

Dòng thải từ quá trình nghiền bột và xeo giấy, từ quá trình tẩy rửa chủ yếu chứa các xơ sợi mịn, phụ gia và phẩm màu. Ngoài ra dòng nước thải này còn chứa các hoá chất rơi vãi, rò rỉ.

Với những đặc trưng của dòng thải như trên, nếu nước thải này không được xử lý thích hợp sẽ là nguồn gây ô nhiễm nghiêm trọng, cụ thể gây ra các tác động như sau:

Việc thải nước thải chứa hàm lượng chất rắn lơ lửng cao làm cho độ đục của nước tăng lên, khả năng ánh sáng truyền qua nước sẽ giảm dẫn đến quá trình quang hợp trong nước bị yếu, nồng độ Oxy hoà tan trong nước nhỏ và môi trường trong nước trở nên kỵ khí, ảnh hưởng đến đời sống của nhiều động thực vật thủy sinh trong đó có vi sinh vật, làm suy thoái tài nguyên thủy sản và làm giảm chất lượng nguồn nước, gây trở ngại cho việc sử dụng và lưu chuyển nước và làm giảm tính thẩm mỹ, vi sinh vật có thể bị hấp phụ bởi các hạt rắn lơ lửng sẽ gây khó khăn khi khử khuẩn. Các chất rắn góp phần làm tăng quá trình bồi lắng của các thủy vực tiêu thoát nước.

Đối với nước thải từ quá trình sản xuất giấy chứa hàm lượng các chất hữu cơ có thể phân huỷ sinh học tương đối cao, nếu thải chúng trực tiếp vào môi trường thì quá trình ổn định sinh học của chúng có thể dẫn đến giảm lượng Oxy trong nước tự nhiên và dẫn đến nguyên nhân gây mùi vị trong nước.

Tóm lại, đối với nước thải ngành tái chế giấy nếu không được quan tâm xử lý thích đáng sẽ gây tác động xấu đến chất lượng nước mặt, đến quá trình sinh trưởng của các thủy sinh dưới nước và ngay cả con người tại những vùng chịu ảnh hưởng trực tiếp của nước thải, ảnh hưởng đến tưới tiêu nông nghiệp. Theo chuỗi thức ăn, một cách gián tiếp tác động đến sức khoẻ con người.

2. Các phương pháp xử lý

2.1. Phương pháp lắng cơ học

Quá trình lắng được sử dụng để loại các tạp chất ở dạng huyền phù thô ra khỏi nước. Sự lắng của các hạt xảy ra dưới tác dụng của trọng lực.

Bể lắng có nhiều loại khác nhau và hiện thông dụng hơn cả là các bể lắng liên tục. Bùn lắng được tách ra khỏi nước ngay sau lắng, có thể bằng phương pháp thủ công hay cơ giới.

Quá trình lắng chịu ảnh hưởng của các yếu tố sau: lưu lượng nước thải, thời gian lắng (thời gian lưu), khối lượng riêng và tải lượng tính theo chất rắn lơ lửng, sự keo tụ các hạt rắn, nhiệt độ nước thải và kích thước bể lắng. Theo chiều dòng chảy các bể lắng được phân thành bể lắng ngang và bể lắng đứng.

Tuy nhiên phương pháp này chỉ tách được sơ bộ các chất rắn có kích thước và trọng lượng tương đối lớn trong nước thải, đặc biệt đối với nước thải giấy thì chất rắn lơ lửng chủ yếu là các xơ sợi có trọng lượng thấp và kích thước bé nên đây chưa phải là phương án tối ưu.

2.2. Phương pháp keo tụ

Quá trình lắng chỉ tách được các hạt rắn huyền phù nhưng không thể tách được các hạt rắn có kích thước bé. Để tách được các hạt rắn đó một cách hiệu quả bằng phương pháp lắng, cần tăng kích thước của chúng nhờ sự tác động tương hỗ giữa các hạt phân tán liên kết thành tập hợp các hạt, nhằm làm tăng vận tốc lắng của chúng. Việc khử các hạt keo rắn bằng lắng trọng lực đòi hỏi trước hết cần trung hoà điện tích của chúng, tiếp đến là liên kết chúng với nhau. Quá trình trung hoà điện tích thường được gọi là quá trình đông tụ, còn quá trình tạo thành các bông lớn hơn từ các hạt nhỏ gọi là quá trình keo tụ.

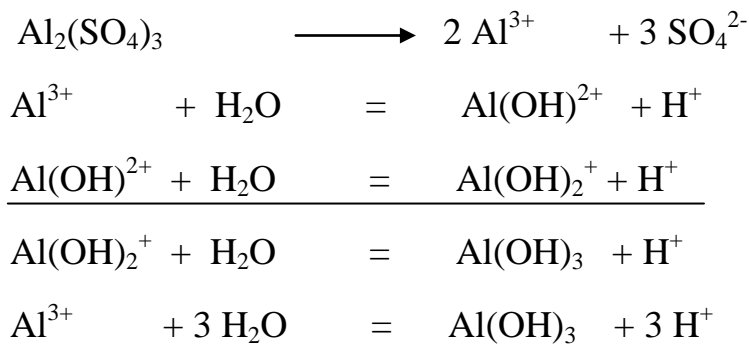
Trong công nghệ xử lý nước, thường cho phèn vào nước để làm mất tính ổn định của hệ keo thiên nhiên đồng thời tạo ra hệ keo mới có khả năng hợp thành bông cặn lớn, lắng nhanh và có hoạt tính bề mặt cao, khi lắng hấp phụ

làm kéo theo các cặn bản, chất hữu cơ, hạt màu trong nước thải làm trong nước.

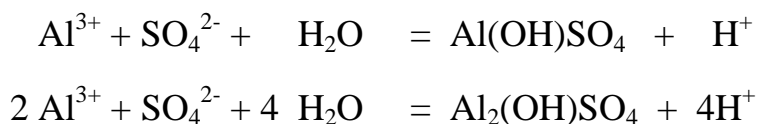
Các chất đông tụ thường dùng là muối nhôm, muối sắt hoặc hỗn hợp giữa chúng. Trong đó sử dụng rộng rãi nhất là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, hoà tan tốt trong nước, chi phí thấp và hoạt động hiệu quả cao trong khoảng $\text{pH} = 6,5 \div 8$.

Các phản ứng xảy ra khi cho phèn nhôm vào trong nước :

Khi cho phèn nhôm Sunfat vào nước nó phân ly theo phương trình:

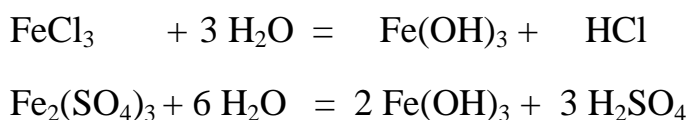


Mức thủy phân $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tăng lên khi pha loãng dung dịch, khi tăng nhiệt độ và giảm pH của dung dịch. Tùy thuộc vào điều kiện thủy phân cùng với hydroxit nhôm có thể tạo ra cả muối kiềm của nhôm là những hợp chất khó tan khác như:

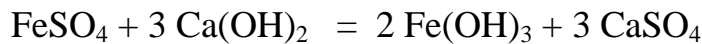
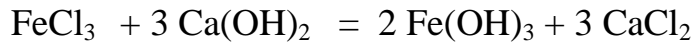


Quá trình keo tụ hệ keo tự nhiên làm bản nước chủ yếu là sự thủy phân phèn để tạo ra keo mới và keo tụ các hạt keo mới này bằng các anion có trong nước để tạo bông cặn có bề mặt hoạt tính phát triển cao, có khả năng hấp phụ các chất bản trong nước.

Ngoài ra, các muối sắt: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 cũng thường làm chất đông tụ. Việc tạo thành bông keo diễn ra theo các phản ứng:



Trong điều kiện kiềm hoá xảy ra các phản ứng sau:



Các muối sắt được sử dụng làm chất đông tụ có nhiều ưu điểm hơn so với muối nhôm do:

- + Tác dụng tốt hơn ở nhiệt độ thấp.
- + Có khoảng pH tối ưu của môi trường rộng hơn.
- + Các bông keo tạo thành có kích thước và độ bền lớn.
- + Có thể khử được mùi vị khi có H_2S .

Tuy nhiên các muối Sắt cũng có nhược điểm là chúng tạo thành các hợp chất có màu qua phản ứng của các cation sắt với một số hợp chất hữu cơ.

Để tăng cường quá trình tạo bông keo Hydroxit nhôm và Sắt với mục đích tăng tốc độ lắng, người ta tiến hành quá trình keo tụ bằng cách cho thêm vào nước thải các hợp chất cao phân tử gọi là chất trợ đông tụ. Việc sử dụng chất trợ đông tụ cho phép hạ thấp liều lượng chất đông tụ, giảm thời gian quá trình đông tụ và nâng cao tốc độ lắng của các bông keo.

Các Polyme cấu tạo mạch dài, phân tử lượng cao, khi phân ly trong nước chúng keo tụ các hạt cặn bản trong nước dưới dạng liên kết chuỗi. Các liên kết này tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành và lắng tủa bông cặn.

2.3. Phương pháp vi sinh

Người ta thường sử dụng phương pháp sinh học để làm sạch nước thải sinh hoạt cũng như nước thải sản xuất khỏi nhiều chất hữu cơ hoà tan và một số chất vô cơ khác như: H_2S , Nitơ, Amoniac....

Phương pháp này dựa trên cơ sở sử dụng hoạt động của vi sinh vật để phân huỷ các chất hữu cơ gây nhiễm bẩn trong nước thải. Các vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo năng lượng. Trong quá trình dinh dưỡng, chúng nhận các chất dinh dưỡng để xây dựng tế

bào, sinh trưởng và sinh sản nên sinh khối của chúng được tăng lên. Quá trình phân huỷ chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hoá sinh hoá.

2.3.1. Phương pháp vi sinh yếm khí

Một trong những phương pháp xử lý sinh học nước thải giàu chất hữu cơ có hiệu quả là quá trình phân giải kỵ khí thu biogas. Quá trình này thực hiện nhờ các chủng vi khuẩn kỵ khí bắt buộc hay không bắt buộc. Tuy nhiên quá trình này thích hợp cho các loại nước thải có hàm lượng chất hữu cơ biến động từ 3000 ÷ 10.000 mg/l.

Đối với nước thải có thành phần như đã cho thì xử lý bằng phương pháp yếm khí thì không thích hợp lắm. Do đó, đối với nước thải loại này để xử lý hàm lượng chất hữu cơ ta lựa chọn phương pháp xử lý hiếu khí bằng Aeroten là thích hợp nhất.

2.3.2. Phương pháp vi sinh hiếu khí

a. Nguyên lý của phương pháp vi sinh hiếu khí

Nguyên lý của quá trình xử lý sinh học hiếu khí là lợi dụng quá trình sống và hoạt động của vi sinh vật hiếu khí và tùy tiện để phân huỷ chất hữu cơ và một số chất vô cơ có thể chuyển hoá sinh học được có trong nước thải. Đồng thời các vi sinh vật sử dụng một phần hữu cơ và năng lượng khai thác được từ quá trình oxy hoá để tổng hợp nên sinh khối.

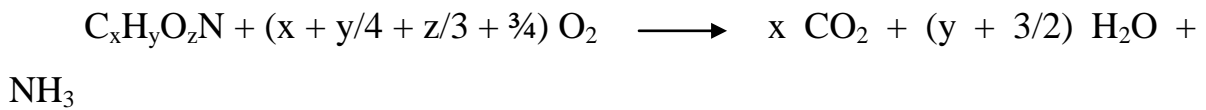
b. Các tác nhân sinh học trong phương pháp vi sinh hiếu khí

Tác nhân sinh học được sử dụng trong quá trình xử lý hiếu khí có thể là vi sinh vật hô hấp hiếu khí hay tùy tiện, nhưng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Chuyển hoá nhanh các hợp chất hữu cơ.
- + Có kích thước tương đối lớn (50 ÷ 200 µm).
- + Có khả năng tạo nha bào.
- + Không tạo ra các khí độc.

c. Các phản ứng xảy ra khi oxy hoá sinh học trong điều kiện hiếu khí

- *Oxy hoá các chất hữu cơ*



- *Tổng hợp xây dựng tế bào*

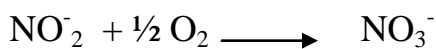


Với $C_xH_yO_zN$: công thức tổng quát của chất hữu cơ.

$C_5H_7NO_2$: công thức hoá học biểu thị thành phần hoá học của tế bào.

- *Hô hấp nội bào (giai đoạn oxy hoá chất liệu của tế bào)*

Sau khi sử dụng hết các chất hữu cơ có sẵn sẽ diễn ra quá trình oxy hoá các chất liệu của tế bào.



d. Các công trình hiếu khí nhân tạo dựa trên cơ sở dính bám của vi sinh vật (lọc sinh học)

Nguyên lý của phương pháp lọc sinh học là dựa trên quá trình hoạt động của vi sinh vật ở màng sinh học, oxy hoá các chất bản hữu cơ trong nước. Các màng sinh học là tập thể các vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn) hiếu khí, kỵ khí và tùy tiện. Các vi khuẩn hiếu khí tập trung ở lớp ngoài của màng sinh học, ở đây chúng phát triển và gắn với giá mang là các vật liệu lọc.

Trong quá trình làm việc, các vật liệu lọc tiếp xúc với nước chảy từ trên xuống, sau đó nước thải đã được làm sạch được thu gom vào bể lắng 2. Nước thải từ bể này có thể kéo theo những mảnh vỡ của màng sinh học bị tróc ra khi lọc làm việc. Trong thực tế thì một phần nước đã qua bể lắng được quay trở lại làm nước pha loãng cho các loại nước thải đậm đặc trước khi vào bể lọc.

Vật liệu lọc khá phong phú: từ đá dăm, đá ong, vòng kim loại, vòng gốm, than đá, than cốc, gỗ mành, chất dẻo tấm uôn lượn...

2.4. Phương pháp xử lý cấp 3

2.4.1. Phương pháp hấp phụ

Phương pháp hấp phụ được dùng để loại hết các chất bản hoà tan vào nước mà các phương pháp xử lý sinh học cũng như phương pháp xử lý khác không loại bỏ được với hàm lượng rất nhỏ. Thông thường đây là các hợp chất hoà tan có độc tính cao, có độ màu, mùi vị khó chịu....

Chất hấp phụ thường dùng là than hoạt tính, đất sét hoạt tính, Silicagen, keo nhôm, một số chất tổng hợp hay chất thải trong sản xuất như tro, xỉ mặt sắt...Polyme tổng hợp không ion, nhựa trao đổi ion, bông biến tính....

Trong số này, than hoạt tính được sử dụng phổ biến nhất mặc dù đắt tiền, nhất là phải tái sinh sau sử dụng. Các chất hữu cơ và chất màu dễ bị than hấp phụ. Với phương pháp này có thể hấp phụ được 58 ÷ 95 % các chất hữu cơ và màu của nước thải.

Than hoạt tính có cấu trúc ngẫu nhiên, có độ xốp cao với các lỗ sắp xếp theo đường. Sự hấp dẫn giữa các phân tử trong lỗ tạo ra lực hấp phụ. Lực hấp phụ này làm cho những phân tử lớn và nhỏ của chất ô nhiễm hoà tan tập hợp lại và lắng lại trong lỗ. Than hoạt tính là chất hấp phụ hiệu quả do có diện tích bề mặt lớn. Than hoạt tính có 2 dạng: dạng hạt và dạng bột.

Bảng 1: Bảng so sánh than hoạt tính dạng hạt GAC và dạng bột PAC

GAC	PAC
1. Hệ thống được thiết kế đúng đắn thì GAC có khả năng hấp phụ cao hơn PAC.	1. Khả năng hấp phụ thấp hơn GAC.
2. Chi phí cho đầu tư cho cột GAC thường cao nhưng chi phí tổn hao lại thấp.	2. Chi phí đầu tư thấp nhưng chi phí tổn hao cao.
3. Bên cạnh khả năng hấp phụ, cột GAC còn có thể dùng để lọc.	3. Việc thêm PAC vào nước có thể làm tăng lượng chất rắn lơ lửng và chi phí thải bỏ.
4. Khả năng hấp phụ tối đa của PAC thấp hơn của GAC do lượng PAC cân bằng với nồng độ dòng ra còn GAC cân bằng với nồng độ dòng vào cao hơn.	4. Khả năng hấp phụ thấp hơn GAC.
5. GAC dễ vận hành hơn PAC và chỉ phải kiểm soát khi cần thiết phải loại bỏ than đã cạn kiệt, thường là 3 tháng đến 1 năm sau khi vận hành.	5. Khó vận hành hơn.

Ngoài ra, có thể sử dụng bột khối lò, than nâu, than antraxit hay than bùn nhưng các chất hấp phụ này không thoả mãn tiêu chuẩn đề ra về khử màu.

2.4.2. Phương pháp oxy hoá đề cao (AOP)

Đối với phương pháp này người ta sử dụng các chất oxy hoá thích hợp để oxy hoá các chất mang màu hay biến chúng thành dạng dễ phân giải vi sinh.

- Sử dụng Clo

Dùng khí Clo là phương pháp kinh tế nhất để khử màu nước thải. Tuy nhiên oxy hoá bằng Clo hay Hypocloric sẽ có phản ứng phụ đi kèm không tránh khỏi sinh ra các hợp chất Clo hữu cơ. Như vậy làm tăng tổng lượng halogen hữu cơ AOX trong nước thải, đây là vấn đề nghiêm trọng nhất, hiện nay nhiều nước không cho phép sử dụng phương pháp này.

- Sử dụng Peroxit

Khử màu nước thải bằng H_2O_2 trong môi trường axit với chất xúc tác muối sắt (II) (chất phản ứng Fenton) thì gốc Hydroxyl trung gian được tạo ra có thể oxy hoá cao hơn cả Ozon. Các sản phẩm cuối cùng là nước Oxy vô hại với môi trường. Để hoàn thành phản ứng, trung hoà nước thải bằng xút hay vôi tôi, kết tủa tạo thành được tách ra trong bể lắng.

- Sử dụng Ozon (O_3)

Hiệu quả khử màu bằng O_3 cao hơn Clo hay peroxit, và còn mạnh hơn khi kết hợp O_3 với bức xạ UV hay Hidroperoxit. Vì ozon không chỉ tấn công vào các chất màu nên đối với nước thải có tải lượng ô nhiễm hữu cơ lớn thì phải dùng một lượng khá lớn ozon mới đủ để khử màu. Như vậy làm cho giá thành đầu tư và vận hành cao và quá trình này không kinh tế.

Trong nhiều trường hợp xử lý ozon rất kinh tế nếu là công đoạn cuối cùng sau xử lý vi sinh. Song nhược điểm của trình tự xử lý này là khi ozon hoá có thể làm đục và như vậy để loại bỏ lại phải xử lý kết tủa keo tụ.

- Phương pháp điện hoá

Để làm sạch nước thải có thể áp dụng các quy trình điện hoá với anot sắt hay nhôm.

Nước thải chứa màu đi qua bình điện phân với Anot bằng nhôm, hay sắt, sắt oxit hay hợp kim sắt. Trong quá trình điện giải, với pH từ 7 ÷ 9, Anot hoà tan tạo thành ion Fe^{2+} (hay Al^{3+}) chúng phản ứng với ion hydroxit hình thành từ catot tạo ra kết tủa hydroxit kim loại. Các chất màu và chất hữu cơ khác hấp phụ lên hydroxit kim loại nói trên và cùng kết tủa. Các tạp chất kim loại nặng cũng được kết tủa.

Nhược điểm của phương pháp này là tạo ra lượng bùn lớn và tiêu tốn năng lượng điện.

CHƯƠNG II. THỰC NGHIỆM TÍNH TOÁN

2.1. Kết quả nghiên cứu, phân tích, khảo sát sơ bộ

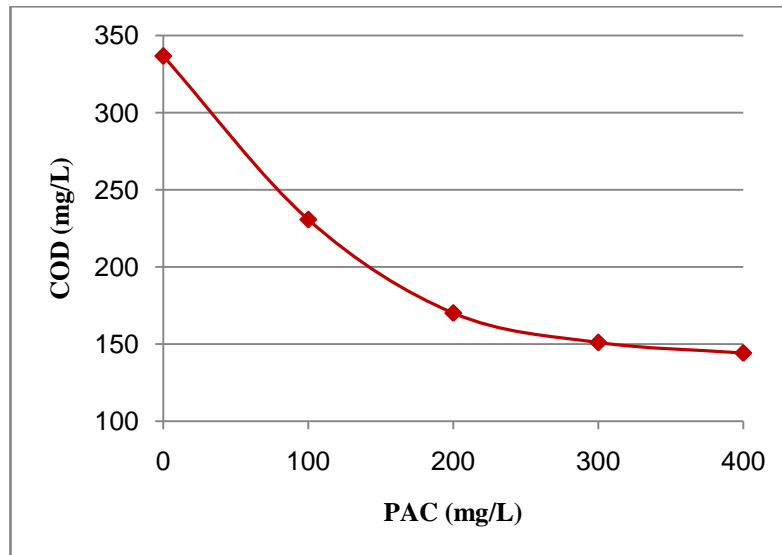
- Giá trị COD tổng cộng : 336,6667 mg/L
- COD sau khi để lắng cặn (bột giấy) : 218,1481 mg/L
- pH : 6,5 - 7

Kết quả xử lý keo tụ bằng PAC

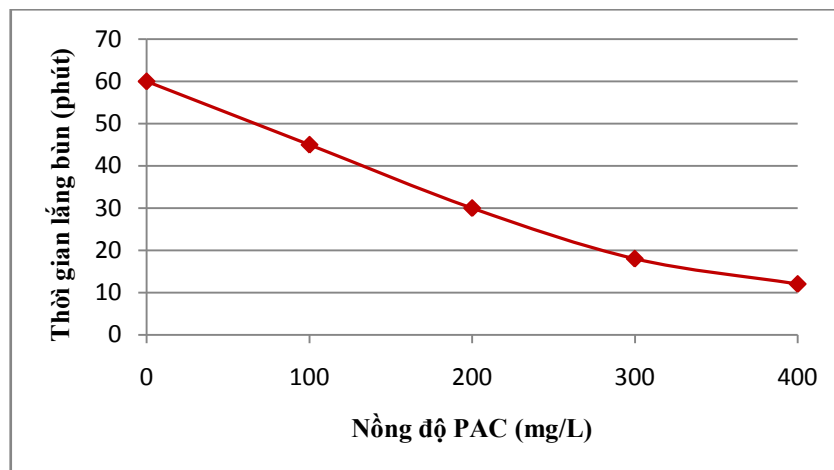
Bảng 2: Kết quả xử lý bằng keo tụ với PAC

Nồng độ PAC, (mg/L)	0	100	200	300	400
COD, (mg /L)	336,67	230,55	170	150,89	144,07
Hiệu quả xử lý COD (%)	0	31,52	52,80	55,18	58,30
Thời gian lắng bùn, (phút)	60	45	30	18	12
Tỷ lệ thể tích bùn lắng với thể tích nước thải, (%)		3,6	5	7	14
pH	6,5	6,5	7	7	7

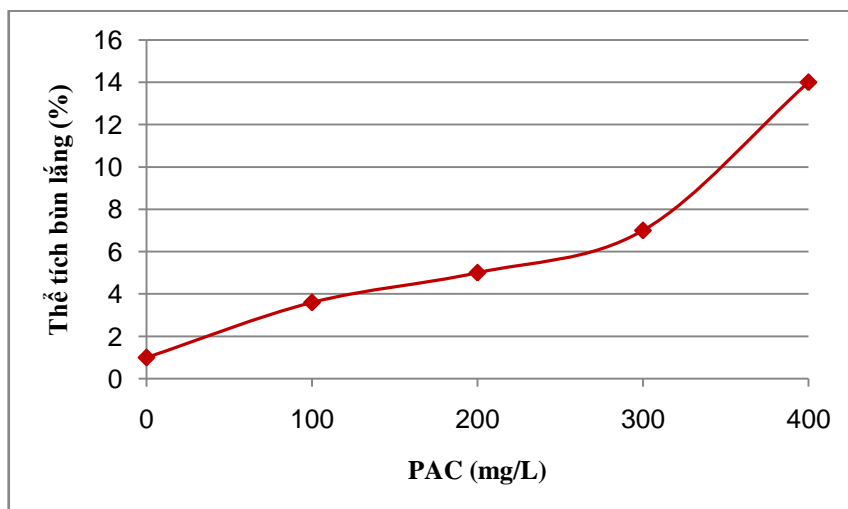
Khi xử lý bằng PAC (PolyAluminium Chloride) cho thấy khối lượng PAC tăng thì khả năng xử lý COD tăng, nhưng hiệu quả xử lý COD không cao. Lý do keo tụ xử lý COD không tốt vì hầu hết các chất rắn lơ lửng (bột giấy) đã lắng khi để nước thải tự lắng 60 phút. Song đi đôi với sự giảm COD là tỷ lệ thể tích bùn lắng tăng (từ 3,6% lên 14%) do phải cộng thêm bông kết tủa của PAC; nhưng thời gian lắng bùn thì giảm (từ 45 phút xuống còn 12 phút) do các bông kết tủa thành khối lớn có tỷ trọng lớn hơn. Các kết quả thể hiện trên bảng 2 và Hình 2, 3 và 4



Hình 2: Sự phụ thuộc của COD vào nồng độ PAC



Hình 3: Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thời gian lắng bùn



Hình 4: Ảnh hưởng của nồng độ PAC đến thế tích bùn lắng

Nhìn vào kết quả trên cho thấy:

- Nồng độ PAC thích hợp là 200 mg/L
- Thời gian tối thiểu để bùn lắng ổn định là 30 phút.
- Tỷ lệ thể tích bùn lắng khi sử dụng PAC làm chất keo tụ: 5%.

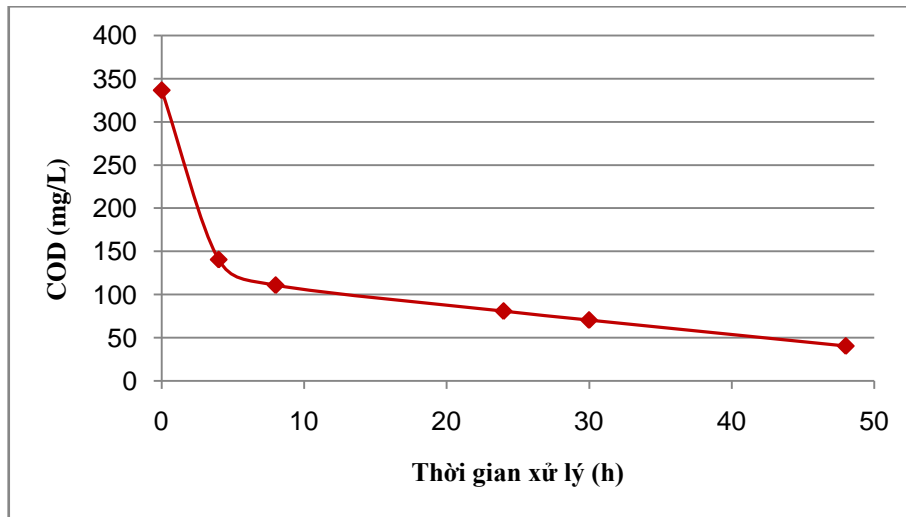
➤ **Kết quả xử lý nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính hiếu khí**

Bảng 3: Kết quả xử lý nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính hiếu khí

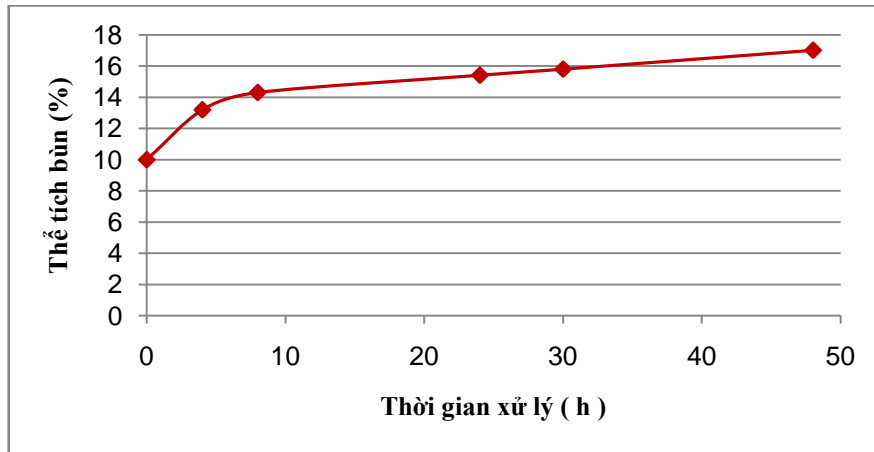
Mẫu XL vi sinh	VS1	VS2	VS3	VS4	VS5	VS6
Thời gian lấy mẫu	0h	4h	8h	24h	30h	48h
COD, (mg/L)	336,67	140,37	110,74	80,82	70,41	40,37
Thể tích bùn (%)	10	13,2	14,3	15,4	15,8	17
pH	6,5	7	7	7	7	7
Thời gian lắng bùn (phút)		9	10	15	17	21

Theo kết quả như trên cho thấy để có giá trị COD nhỏ hơn 100 mg/L (loại B) thì thời gian xử lý tối thiểu là 16-20 giờ. Tuy nhiên để bảo đảm an toàn cho kết quả xử lý do sự không ổn định của chất lượng nước thải đầu vào chọn thời gian cần thiết sẽ là 20 giờ.

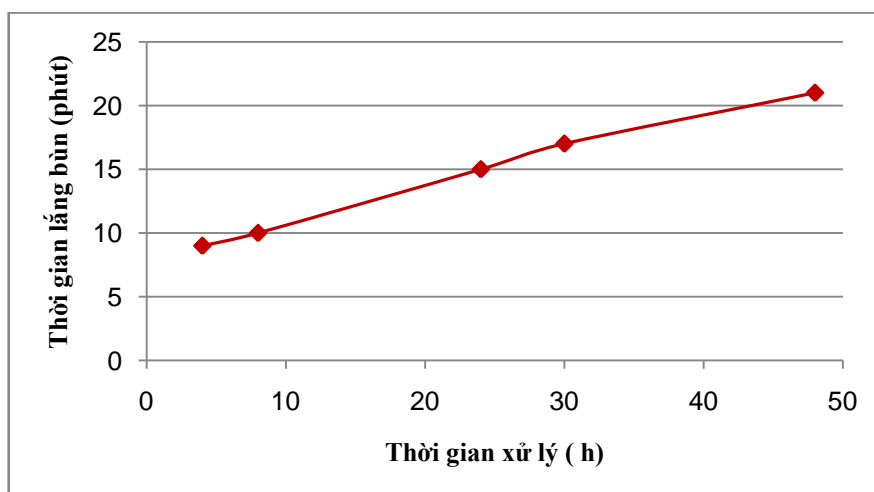
Tốc độ sinh trưởng của bùn hoạt tính trung bình trong hệ thống khoảng 0,14%/giờ. Do đó sau 24 giờ lượng bùn cần thiết thải bỏ là khoảng 4,3%. Như vậy thì lượng bùn hoàn lưu sẽ là hiệu số lượng bùn hoạt tính qua bể lắng và lượng bùn thải bỏ.



Hình 5: Sự biến thiên của COD theo thời gian xử lý



Hình 6: Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến thể tích bùn



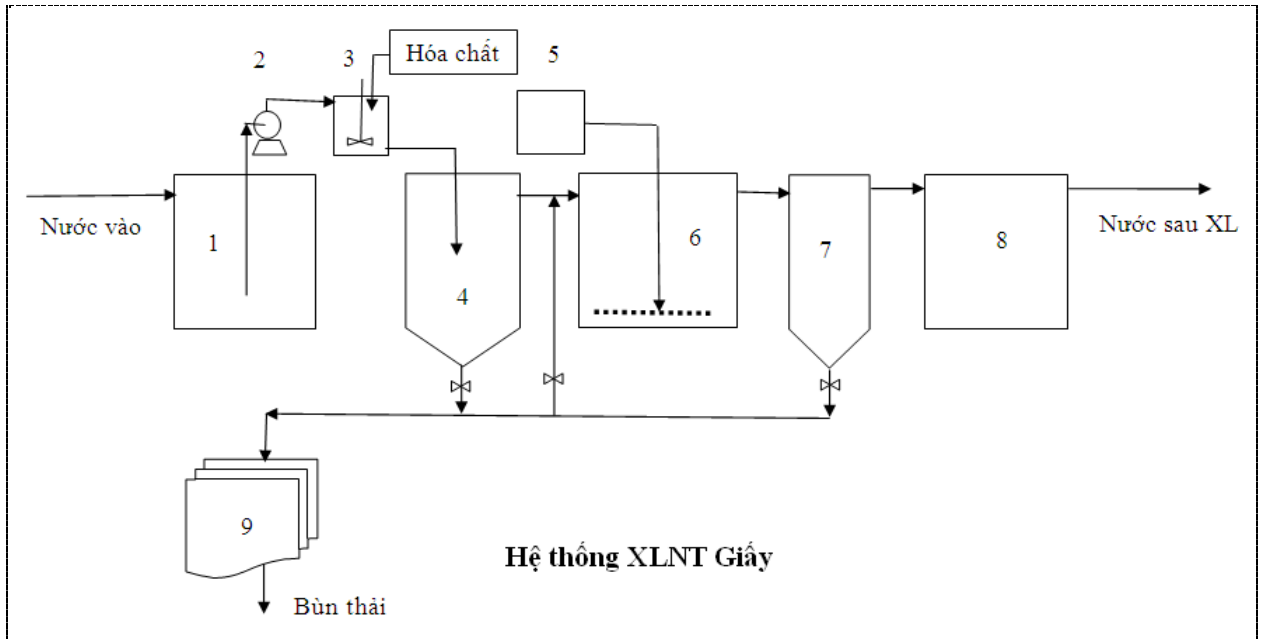
Hình 7: Ảnh hưởng của thời gian lắng bùn đến thời gian xử lý

2.2. Tính toán các điều kiện cho hệ thống xử lý quy mô 20 m³/ngày đêm

Với công suất 20 m³/ngày đêm thì lưu lượng dòng nước thải là 0,83 m³/giờ

- Thể tích hiệu dụng bể chứa cho 4 giờ tối thiểu: 3,5 m³, an toàn 0,7 m³, kèm bơm sục khí 0,2m³/giờ cho 1 m³ nước thải.
- Bơm định lượng nước thải 0,85 m³/giờ
- Thể tích hiệu dụng của bình khuấy keo tụ: 0,1 m³
- Vận tốc khuấy keo tụ: 200 v/phút
- Bơm định lượng cấp PAC: 170 g/giờ (hay thể tích dung dịch PAC có nồng độ tương đương)
- Thể tích bể lắng bùn keo tụ: 0,57 m³ có van xử bùn ở đáy.
- Thể tích hiệu dụng bể xử lý vi sinh hiếu khí: 20 m³.
- Máy sục khí lưu lượng 18 m³/giờ.
- Thể tích hiệu dụng bể lắng bùn vi sinh: 0,63 m³.
- Bơm hồi lưu bùn công suất 0,5 m³/giờ
- Thể tích hiệu dụng bể điều hòa, khử trùng triệt để: 4,0 m³.
- Máy ép bùn công suất tối thiểu 2,5 m³ bùn loãng một giờ.
- Chênh lệch cột áp giữa các bể để nước chảy tự do tối thiểu 0,15 m.

2.3 Sơ đồ công nghệ



Ghi chú: 1. Bể chứa; 2. Bơm nước thải, 3. Bể khuấy, 4. Bể lắng keo tụ, 5. Máy thổi khí, 6. Bể vi sinh, 7. Bể lắng bùn vi sinh, 8. Bể khử trùng, 9. Máy lọc, ép bùn.

2.4 Tính toán các công trình đơn vị cho hệ thống xử lý nước thải cơ sở tái chế giấy

Lưu lượng nước thải phải xử lý : 20m³/ng.đ

Giá trị COD ban đầu : 336,667 mg/l

pH : 6,5

- Lưu lượng nước thải trung bình ngày:

$$Q_{\text{ngày}}^{\text{TB}} = 20\text{m}^3/\text{ngày đêm}$$

- Lưu lượng nước thải trung bình giờ:

$$Q_{\text{giờ}}^{\text{TB}} = Q_{\text{ngày}}^{\text{TB}}/24 = 20/24 = 0,833 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Lưu lượng nước thải lớn nhất giờ:

$$Q_{\text{max}}^{\text{h}} = Q_{\text{TB}}^{\text{h}} * k^{\text{h}} = 0,833 * 2,5 = 2,1 (\text{ m}^3/\text{h})$$

Với k^h là hệ số vượt tải tính theo giờ lớn nhất (k = 1,5 ÷ 3,5), chọn k = 2,5

2.4.1 Song chắn rác

- Có chức năng giữ lại các thành phần rác lớn như lá cây, túi nilông,... nhờ đó tránh làm tắc bơm, đường ống hoặc kênh dẫn. Đây là bước quan trọng đảm bảo an toàn và điều kiện làm việc thuận lợi cho cả hệ thống xử lý nước thải.
- Thiết bị chắn rác là các thanh đan sắp xếp kế tiếp nhau với khe hở 50-60 mm. Các thanh có thể bằng thép, nhựa, gỗ. Tiết diện là hình tròn, hình chữ nhật.
- Thiết bị chắn rác đặt nghiêng theo chiều dòng chảy, một góc từ 50-60⁰
- Vận tốc dòng chảy thường 0,8-1 m/s để tránh lắng cát

2.4.2 Hồ thu nước

- Giúp các công trình đơn vị phía sau không phải thiết kế âm sâu dưới đất
- Thời gian lưu nước t = 120 phút
- Thể tích hồ thu nước:

$$V = \frac{Q_{ngày}^{TB} * t}{24 * 60} = \frac{20 * 120}{24 * 60} \approx 2,0 m^3$$

- Chọn kích thước hồ thu: 2 x 1 x 1m

2.4.3 Bể điều hòa

a. Bơm nước thải vào bể điều hòa

- Chọn 2 bơm định lượng hoạt động luân phiên
- Lưu lượng mỗi bơm $Q = 20m^3/ng.đ = 0,014 m^3/phút$
- Cột áp bơm $H = 4m$
- Công suất hữu dụng $N = \frac{\gamma.Q.H}{102.\eta} = \frac{1000.0,014.4}{102.0,85} = 0.646 kW=646 W$

Trong đó: N : Công suất hữu dụng bơm

γ : Trọng lượng riêng của chất lỏng (kg/m³)

Q: Lưu lượng bơm (m³/s)

H: Cột áp bơm (m)

η : Hiệu suất của máy bơm

Với lưu lượng mỗi bơm là $20\text{m}^3/\text{ng.đ}$ tương đương với mỗi giờ mỗi bơm sẽ bơm được $0,83\text{m}^3/\text{h}$. Vì vậy có thể mua loại bơm có dao động lưu lượng bơm là $1-2\text{m}^3/\text{h}$ và có van điều chỉnh.

b. Bể điều hòa

Chọn thời gian lưu nước trong bể điều hòa là $T = 4$ giờ

- Thể tích phần chứa nước :

$$W = Q_{\text{giờ}}^{\text{TB}} * T = 0.833 * 4 \approx 3.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

(trong đó: W là thể tích nước (hữu dụng) của bể điều hòa - m^3)

Trong thời gian lưu nước 4 giờ ở bể điều hòa cần sục khí để nước không bị thối vì vậy cần lấy thêm phần thể tích dư của bể ít nhất bằng 20% thể tích phần chứa nước của bể tránh tràn nước ra ngoài khi sục khí.

$$W_{\text{dư}} = 0,2 \times 3,5 = 0.7 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích xây dựng của bể là:

$$W = 3,5 + 0,7 = 4,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Kích thước bể điều hòa: $L * B * H = 1,4 * 1,4 * 2,2 \text{ m}$.

Tính lượng không khí cấp cho bể điều hòa:

Trong 1m^3 không khí chiếm 20% thể tích O_2 tức là trong 1000g không khí có 200g O_2 . Khi sục khí vào trong nước có chiều cao 2 m thì sẽ có khoảng 50% thể tích O_2 đó hòa tan vào trong nước, tức là 100g O_2 tan vào trong nước đảm bảo nước không bị thối thì giá trị tuyệt đối lưu lượng không khí cần cung cấp là $0,15\text{m}^3/\text{h}$. Vì vậy để đảm bảo $\text{DO} \geq 2\text{mg/l}$ trong bể điều hòa nên cấp lưu lượng không khí là $0,2\text{m}^3/\text{h}$.

Khí được cung cấp bằng hệ thống ống PVC có đục lỗ, bao gồm 2 ống đặt dọc theo chiều dài bể, các ống cách nhau 1m hoặc nếu sử dụng đĩa phân phối khí tiêu chuẩn thì dùng trực tiếp và tính số đĩa theo lưu lượng.

❖ Tính toán máy thổi khí

Với lưu lượng không khí cần cung cấp cho bể điều hòa là $0,2\text{m}^3/\text{h}$ thì áp lực cần thiết của máy thổi khí là: $H_m = h_1 + h_c + H$

Trong đó: + h_1 : Tổn thất trong hệ thống ống vận chuyển $h_1 = 0,4\text{m}$

+ h_c : tổn thất áp lực qua thiết bị phân phối (m). Giá trị này không được vượt quá $0,5\text{m}$

+ H : chiều sâu lớp nước trong bể $H = 2,2\text{m}$

$H_m = 0,4 + 0,5 + 2,2 = 3,1\text{ m}$. Chọn $H_m = 3,1\text{m} = 0,31\text{atm}$

Năng suất yêu cầu không nhỏ hơn: $L_{\text{khí}} = 0,2\text{m}^3/\text{h} = 5,56 \cdot 10^{-5}\text{m}^3/\text{s}$

Công suất của máy thổi khí:

$$P_{\text{máy}} = \frac{GRT_1}{29,7nc} \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{0,283} - 1 \right]$$

(Theo hiệp hội tu nghiệp sinh hải ngoại Nhật Bản – 1988 lựa chọn vận hành và bảo dưỡng máy bơm)

Trong đó: + $P_{\text{máy}}$: công suất yêu cầu của máy nén khí, kW

+ G : trọng lượng của dòng không khí, kg/s

$$G = L_{\text{khí}} * \rho_{\text{khí}} = 5,56 \cdot 10^{-5} \times 1,3 = 7,22 \cdot 10^{-5}\text{ kg/s}$$

+ R : hằng số khí $R = 8,314\text{ KJ/K.mol } (^{\circ}\text{K})$

+ T_1 : Nhiệt độ tuyệt đối của không khí đầu vào $T_1 = 273+25=298^{\circ}\text{K}$

+ P_1 : áp suất tuyệt đối của không khí đầu vào $P_1 = 1\text{atm}$

+ P₂: áp suất tuyệt đối của không khí đầu ra P₂ = H_m + 1 = 1,31 atm

$$n = \frac{K-1}{K} = 0,283 \quad (K = 1,395 \text{ đối với không khí})$$

+ 29,7: hệ số chuyển đổi

+ e: hiệu suất của máy, chọn e = 0,7

$$\text{Vậy: } P_{\text{máy}} = \frac{7,22 \cdot 10^{-5} \times 8,314 \times 298}{29,7 \times 0,283 \times 0,7} \left[\left(\frac{1,2}{1} \right)^{0,283} - 1 \right] = 1,6 \text{ (W)}$$

Bảng 4: Các thông số thiết kế và kích thước bể điều hòa

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Lưu lượng trung bình giờ	m ³ /h	0.833
2	Thời gian lưu nước, t	Giờ	4
3	Thể tích hữu ích, W	m ³	3.5
4	Kích thước (mặt hình chữ nhật) :		
	+ Rộng, B	m	1,4
	+ Dài, L	m	1,4
	+ Cao, H	m	2,2
5	Lượng khí nén cần thiết kế để xáo trộn	m ³ /giờ	3.1

c. Bể khuấy keo tụ

- Tăng kích thước và trọng lượng của bông cặn, giúp quá trình lắng cặn diễn ra hiệu quả hơn.

Cấu tạo:

- Bể có dạng phễu lớn, góc nghiêng giữa 2 thành bể 50-70°
- Thời gian lưu nước trong bể 6-10 phút (theo Nguyễn Ngọc Dung – XLNC)
- Tốc độ đưa nước vào bể ở phía dưới 0,7-1,2 m/s
- Tốc độ nước ra khỏi bể lắng là 4-5mm/s
- Máng dẫn nước từ bể phản ứng sang bể lắng có vận tốc dòng chảy không vượt quá 0,1m/s đối với nước đục và không lớn hơn 0,05m/s đối với nước có độ màu để đảm bảo không phá vỡ bông cặn vừa tạo thành.

Ưu điểm:

- Hiệu quả cao
- Tổn thất áp lực trong bể nhỏ
- Dung tích nhỏ do thời gian lưu nước trong bể ngắn
- Thích hợp với trạm xử lý công suất nhỏ

Nhược điểm:

- Không thích hợp cho trạm có công suất lớn

Tính toán:

- Dung tích bể:

$$W_b = (Q_{tb} \times t) / 60 = (0.833 \times 8) / 60 = 0.111 \text{ m}^3$$

Thời gian lưu nước trong bể chọn $t = 8$ phút (theo Nguyễn Ngọc Dung – XLNC phạm vi từ 6-10 phút).

- Tiết diện trên của bể:

$$f_1 = Q / v_1 = 0,833 / 14,4 = 0.058 \text{ m}^2$$

Với v_1 là vận tốc nước dâng lên phía trên bể. Chọn $v_1 = 4\text{mm/s} = 14,4\text{m/h}$ (Theo Nguyễn Ngọc Dung – XLNC phạm vi $v_t = 4\text{-}5\text{mm/s}$)

- Đường kính phần trên của bể:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot f_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.058}{3.14}} = 0.272 \text{ m}$$

- Tiết diện đáy của bể:

$$f_2 = Q/v_2 = 0,833 / 2520 = 0,0033$$

- Đường kính phần đáy của bể:

$$D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot f_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0033}{3.14}} = 0.02 \text{ m}$$

- Chiều cao phần hình phễu phía dưới:

$$H_d = \frac{1}{2}(D_1 - D_2) \cot g \frac{\beta}{2} = \frac{1}{2}(0.272 - 0.02) \cot g \frac{50}{2} = 0,27$$

Tổn thất trong bể lắng lấy bằng 0,15m/ 1m chiều cao bể $h = 0,27 \times 0,15 = 0,04$

Thể tích phần hình phễu:

$$W_d = \frac{1}{3} h_d (f_1 + f_2 + \sqrt{f_1 * f_2}) = 0.03 \text{ m}^3$$

Thể tích phần trụ trên hình phễu:

$$W_t = W_b - W_d = 0.111 - 0.03 = 0.081$$

Chiều cao phần trụ trên: $H_1 = 0.081 / 0.058 = 1.4 \text{ m}$

Chiều cao toàn phần của bể:

$$H_b = h_t + h_d + 0,28 = 1,4 + 0,27 + 0,13 = 1,8 \text{ m}$$

Bảng 5: Các thông số thiết kế và kích thước của bể trộn

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Thể tích bể	m ³	0,111
2	Chiều cao của bể, H	m	1,8
3	Đường kính trên của bể	m	0,272
4	Đường kính phần đáy bể	m	0,02
5	Chiều cao phần hình phễu phía dưới	m	0,27
6	Chiều cao phần trụ trên của bể	m	1,4
7	Chiều cao bảo vệ	m	0,13
8	Thời gian lưu nước	phút	8

d. BỂ LẮNG I

Với các thông số: SS= 520mg/l

$$\text{COD} = 336,67 \text{ mgO}_2/\text{l}$$

$$Q_{\text{tb}} = 20\text{m}^3/\text{ng.đ}$$

Chọn bể lắng I là bể lắng đứng, có ngăn lắng hình trụ, có dạng hình tròn trên mặt bằng và đáy bể có dạng hình nón. Ưu điểm của bể lắng đứng:

- Thường áp dụng khi công suất nhỏ
- Có kết cấu đơn giản, đường kính bể không vượt quá 3 lần chiều cao công tác
- Diện tích xây dựng nhỏ, dễ xả bùn cặn

Trong bể lắng đứng, nước thải được dẫn vào ống trung tâm và từ đáy được chuyển động từ dưới lên theo phương thẳng đứng. Vận tốc dòng chảy trong vùng lắng không lớn hơn 0,7mm/s. Thời gian lắng nước là 30 phút (theo kết quả khảo sát).

Nước trong được tập trung vào máng thu ở phía trên, cặn lắng được chứa ở phần hình nón hay hình chóp phía dưới có van xả cặn và được xả ra phía ngoài bằng bơm hoặc áp lực thủy tĩnh 1,5m

Góc nghiêng cạnh bên hình nón không nhỏ hơn 50⁰

Hiệu quả lắng 80 - 90%

Tính toán

- Thời gian lưu nước trong bể là 30 phút

- Diện tích của bể: $F_b = Q/v = 0.33 \text{ m}^2$

Trong đó: + v_2 vận tốc chuyển động trong bể lắng $v \leq 0,7\text{mm/s} = 2,52\text{m/h}$

+ $Q = 20\text{m}^3/\text{ng.đ} = 0,833 \text{ m}^3/\text{h}$

- Diện tích ống trung tâm : $F_{\text{ống}} = Q/v_2 = 0.008 \text{ m}^2$

Trong đó :

+ v_2 : vận tốc chuyển động trong bể lắng $v_2 = 30\text{mm/s} = 108\text{m/h}$

+ $Q = 20\text{m}^3/\text{ng.đ} = 0,833 \text{ m}^3/\text{h}$

- Đường kính ống trung tâm

$$D_{\text{ong}} = \sqrt{\frac{4 \cdot f_{\text{ong}}}{\pi}} = 0,1\text{m}$$

- Đường kính phần loe ra của ống trung tâm

$$d_1 = 1,35 \times 0,1 = 0,135 \text{ m}$$

- Đường kính tấm chắn

$$d_c = 1,3 \times 0,135 = 0,1755 \text{ m}$$

- Diện tích tổng cộng của bể

$$F_b = 0,33 + 0,008 = 0,338 \text{ m}^2$$

- Đường kính của bể lắng

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_b}{\pi}} = 0,66\text{m}$$

- Chiều cao của vùng lắng :

$$h_0 = v_1 \times t = 2,52 \times 0,5 = 1,26\text{m}$$

- Chiều cao phần hình nón của bể lắng :

$$h_n = \frac{D}{2 \operatorname{tg} \alpha} = \frac{0,66}{2 \operatorname{tg} 45} = 0,33\text{m}$$

Trong đó : α góc tạo bởi đáy bể và mặt ngang, chọn $\alpha = 45^\circ$

- Chiều cao tổng cộng của bể

$$H = h_0 + h_n + h_{bv} = 1,26 + 0,33 + 0,11 = 1,7\text{m}$$

- Thể tích tổng cộng của bể:

$$V = S_{\text{tổng}} \times H_{\text{tổng}} = 0,338 \times 1,7 = 0,57\text{m}^3$$

Hiệu quả khử SS:

Sau khi nước thải được bơm vào bể lắng I, với thời gian lắng là 30 phút thì hiệu quả lắng SS đạt 80-90% tức là $SS_{\text{vào}} - SS_{\text{ra}} = 80 - 90\%$. Như vậy ta có:

- Lượng bùn sinh ra mỗi ngày:

$$G = SS \cdot H \cdot Q = 520 \cdot 10^6 \times 0,9 \times 20 \cdot 10^3 = 9360 \text{ g/ngày} = 9,36 \text{ kg/ngày}$$

Trong đó: SS: lượng chất rắn lơ lửng ban đầu (theo số liệu khảo sát)

H: hiệu quả lắng SS đạt 90%

Q: lưu lượng nước thải trung bình ngày

- Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày:

$$V_{\text{bùn}} = G/C = 9,36/80 = 0,117 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Trong đó :

+ C :Hàm lượng chất rắn trong bùn nằm trong khoảng 40 – 120g/l = 40 – 120kg/m³. Chọn C = 80kg/m³

Thể tích chứa cặn

$$W_c = \frac{\pi \cdot h_n}{3} \times \frac{D^2 + d^2 + D \cdot d}{4} = 0,06 \text{ m}^3$$

Trong đó : + D : đường kính bể lắng, D = 0.66m

+ d :đường kính đáy nón, d = 0.3m

+ h_n :chiều cao phần đáy nón 0.33

Hàm lượng SS còn lại trong dòng ra = 520 – 520 x 0,9 = 52 g/m³ = 1,04 kg/ngày

Thời gian làm việc giữa 2 lần xả cặn

$$T = \frac{W_c \times f}{Q_{\text{tb}}^h (C_{\text{max}} - C)}$$

Trong đó :

+ W_c :thể tích chứa cặn, W_c= 0.06m³

+f :chọn theo bảng 3-3-XLNT, Nguyễn Ngọc Dung

+ Q_{tb}= 0,83m³/h

+ C_{max}: hàm lượng SS vào bể lắng 1, C_{max}= 520 mg/l

+ C :hàm lượng SS ra bể lắng, C = 52 mg/l

$$\text{Vậy: } T = \frac{0,06 \times 3600}{0,83(520 - 52)} = 56 \text{ giờ}$$

- Để thu nước đã lắng dùng hệ thống máng vòng dạng răng cưa chảy tràn xung quanh thành bể. Thiết kế máng đặt theo chu vi vành trong của bể, đường kính ngoài của máng chính là đường kính trong của bể.
- Nước chảy theo 2 chiều nên diện tích mặt cắt ngang của máng vòng được tính như sau :

$$f = \frac{Q_{tb}^2}{2 \times 2 \times v} = \frac{0,69}{2 \times 2 \times 0,6} = 0,29 \text{m}^2$$

Trong đó :

+ V : vận tốc nước chảy trong máng, V = 0.5-0.7 m/s, chọn V = 0.6 m/s
thiết kế máng thu có bề rộng : $b_m = 0.1 \text{m}$

+ Ống xả cặn ra khỏi bể lắng dùng nhựa PVC có đường kính $\varnothing 60$ với sự trợ giúp có máy bơm hút bùn

Bảng 6: Các thông số thiết kế và kích thước của bể lắng I

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Thể tích bể	m ³	0,57
2	Chiều cao của bể, H	m	1,7
3	Thể tích bùn sinh ra mỗi ngày	m ³ /ngày	0,117
4	Hàm lượng SS ra	kg/ngày	1,04
5	Đường kính đáy nón	m	0,3
6	chiều cao phần đáy nón	m	0,33
7	Thời gian làm việc giữa 2 lần xả cặn	phút	56
8	Thời gian lưu nước	phút	30

e. Bể Aeroten

Chức năng : Loại bỏ các chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học nhờ sinh vật hiếu khí.

Nguyên lý hoạt động :

Hoạt động của bể Aeroten dựa trên hoạt động sống của quần thể sinh vật trong bể. Sinh khối vi sinh vật ở trong công nghệ vi sinh thường là một giống thuần chủng, còn trong nước thải là một quần thể sinh vật, chủ yếu là vi khuẩn, có sẵn trong nước thải.

- Bể phản ứng sinh học hiếu khí –Aeroten là công trình bê tông cốt thép khối hình chữ nhật hoặc hình tròn, cũng có trường hợp người ta chế tạo aeroten bằng sắt thép hình khối trụ. Thông dụng nhất hiện nay là các Aeroten hình chữ nhật. Nước thải chảy qua khe theo chiều dài của bể và được sục khí, khuấy đảo nhằm tăng cường lượng oxy hòa tan và tăng cường oxy hóa chất bản hữu cơ có trong nước.

- Quá trình oxy hóa các chất hữu cơ xảy ra trong Aeroten qua 3 giai đoạn :

Giai đoạn 1

- Tốc độ oxy hóa bằng tốc độ tiêu thụ oxy. Ở giai đoạn này bùn hoạt tính hình thành và phát triển hàm lượng oxy cần cho vi sinh vật sinh trưởng đặc biệt ở thời gian đầu tiên thức ăn dinh dưỡng trong nước thải rất phong phú, lượng sinh khối trong thời gian này rất ít. Sau khi vi sinh vật thích nghi với môi trường, chúng sinh trưởng rất mạnh theo cấp số nhân. Vì vậy, lượng oxy tăng cao dần.

Giai đoạn 2

Vi sinh vật phát triển ổn định và mức độ tiêu thụ oxy cũng ít thay đổi. Chính ở giai đoạn này chất bản hữu cơ bị phá hủy nhiều nhất.

Giai đoạn 3

Đây là giai đoạn nitrat hóa các muối amoni. Sau khi oxy hóa được 80-95%. BOD trong nước thải nếu không khuấy đảo hoặc thổi khí bùn sẽ lắng xuống đáy cần phải lấy bùn cặn ra khỏi nước.

Aerotan không khí có cao khuấy đảo hoạt chính.

Bể hiếu khí có tốc độ không khí cao và khuấy đảo hoàn chỉnh là loại Aerotan tương đối lí tưởng để xử lí nước thải có độ ô nhiễm cũng như nồng độ các chất lơ lửng cao.

Aerotan loại này có thời gian làm việc ngắn. Rút ngắn được thời gian thông khí bằng vận hành ở tỉ số F/M cao, giảm tuổi của bùn hoạt tính(thời gian lưu nước trong bể ngắn)

Trong bể Aerotan khuấy đảo hoạt chính, nước thải bùn hoạt tính, oxy hòa tan được khuấy trộn đều, tức thời. Do vậy, nồng độ bùn hoạt tính và oxy hòa tan được phân bố đều ở mọi nơi trong bể nên quá trình oxy hóa đồng đều và hiệu quả cao.

*** Ưu điểm :**

Pha loãng ngay tức khắc nồng độ các chất nhiễm bẩn, kể cả các chất độc hại (nếu có)

Không xảy ra các hiện tượng quá tải cục bộ tại một nơi nào trong bể.

Thích hợp cho xử lí các loại nước thải có tải trọng cao, chỉ rõ thể tích bùn cao, cặn khó lắng.

Tính toán thiết kế :

Với các thông số :

$$\text{COD}_{\text{vào}} = 336,67 \text{ mg/l}$$

$$\text{COD}_{\text{ra}} \leq 100 \text{ mg/l (thải loại B)}$$

$$\text{Lưu lượng nước thải: } 20\text{m}^3/\text{ng.đ} = 0.833\text{m}^3/\text{h}$$

$$\text{Nhiệt độ nước duy trì trong bể khoảng } 30^{\circ}\text{C}$$

Nước thải khi vào bể aeroten có hàm lượng chất rắn lơ lửng (mật độ sinh khối ban đầu) $X_0 = 0$.

Để nước thải sau khi xử lý đạt loại B thì theo kết quả nghiên cứu, thời gian lưu nước thải trong bể là $t = 24\text{h}$ và lưu lượng đầu vào của nước thải là $20\text{m}^3/\text{ng.đ}$ tương đương $Q = 0,83\text{m}^3/\text{h}$. Thể tích nước trong bể Aeroten:

$$V_{\text{nước}} = Q.t = 0,83 \times 24 = 20\text{m}^3$$

- Lưu lượng không khí cần cung cấp cho bể Aeroten:

$$L_{\text{khí}} = W \times v_k = 20 \times 0.015 = 0.3 \text{ m}^3/\text{phút} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Trong đó: v_k là tốc độ cấp khí trong bể aeroten, chọn $v_k = 0.015$ (theo Trịnh Xuân Lai–Thiết kế các công trình XLNT $v_k = 0.01 - 0.015$).

Khí được cung cấp bằng hệ thống ống PVC có đục lỗ, bao gồm 2 ống đặt dọc theo chiều dài bể, các ống cách nhau 1m hoặc nếu sử dụng đĩa phân phối khí tiêu chuẩn thì dùng trực tiếp và tính số đĩa theo lưu lượng.

Khi cung cấp lưu lượng khí $18 \text{ m}^3/\text{h}$ cần xây dựng phần thể tích dư của bể để nước không bị tràn ra ngoài khi sục khí. Thể tích dư của bể cần xây dựng bằng khoảng 20% thể tích hiệu dụng của bể. Thể tích dư của bể Aeroten là 4m^3 . Thể tích tổng của bể Aeroten là:

$$V_{\text{tổng}} = V_{\text{hiệu dụng}} + V_{\text{dư}} = 20 + 4 = 24\text{m}^3$$

Kích thước của bể Aeroten là: $L \times B \times H = 4 \times 2 \times 3$ (m)

- Áp lực cần thiết của máy thổi khí: (theo Vũ Xuân Lai).

$$H_m = h_d + h_c + h_f + H$$

Trong đó: + h_1 : Tổn thất trong hệ thống ống vận chuyển $h_1 = 0,4$ m

+ h_c : tổn thất áp lực qua thiết bị phân phối (m) giá trị này không được vượt quá 0,5m.

+ H: chiều sâu lớp nước trong bể $H = 3,3$ m

$$H_m = 0,4 + 0,5 + 3,3 = 4,2 \text{ (m)}$$

Chọn $H_m = 4,2$ m = 0,42 atm

Năng suất yêu cầu không nhỏ hơn: $L_{\text{khí}} = 18 \text{ m}^3/\text{h} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

- Công suất của máy thổi khí:

$$P_{\text{máy}} = \frac{GRT_1}{29,7ne} \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{0,283} - 1 \right]$$

(Theo hiệp hội tu nghiệp sinh hải ngoại Nhật Bản -1988- Lựa chọn vận hành và bảo dưỡng máy bơm).

Trong đó: + $P_{\text{máy}}$: Công suất yêu cầu của máy nén khí, kW.

+ G: Trọng lượng của dòng không khí, kg/s.

$$G = L_{\text{khí}} * \rho_{\text{khí}} = 5 \times 10^{-3} \times 1,3 = 0,0065 \text{ kg/s}$$

+ R: Hằng số khí $R = 8,314 \text{ KJ/K.mol } ^\circ\text{K}$.

+ T_1 : Nhiệt độ tuyệt đối của không khí đầu vào $T_1 = 273 + 30 = 303^\circ\text{K}$.

+ P_1 : áp suất tuyệt đối của không khí đầu vào $P_1 = 1 \text{ atm}$.

+ P_2 : áp suất tuyệt đối của không khí đầu ra $P_2 = H_m + 1 = 1,42 \text{ atm}$.

$$n = \frac{K-1}{K} = 0,283 \text{ (K = 1,395 đối với không khí)}$$

+ 29,7: Hệ số chuyển đổi.

+ e: Hiệu suất của máy, chọn e = 0,7.

$$\text{Vậy: } P_{\text{máy}} = \frac{0,0065 \times 8,314 \times 303}{29,7 \times 0,283 \times 0,7} \left[\left(\frac{1,42}{1} \right)^{0,283} - 1 \right] \approx 0,29 \text{ (kW)}$$

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	COD vào	mg/l	336,67
2	COD ra (thải loại B)	mg/l	≤100
3	Thể tích hiệu dụng của bể	m ³	20
4	Thể tích dư của bể	m ³	4
5	Lưu lượng máy sục khí	m ³ /giờ	18
6	chiều sâu lớp nước trong bể	m	3,3
7	Công suất của máy thổi khí	kW	0,29
8	Thời gian lưu nước	giờ	24

f. Bể lắng II

- Loại bỏ bùn ra khỏi nước thải nhờ trọng lực
- Lựa chọn bể lắng II là bể lắng đứng, đường kính là hình tròn, cấu tạo bể lắng II giống bể lắng đứng I.

Tính toán:

- Chiều cao làm việc của bể:

$$H_{lv} = U_d \times t \times 3,6 = 0,3 \times 0,75 \times 3,6 = 0,81$$

Trong đó: + t: là thời gian lưu nước trong bể, $t = 45 \text{ phút} = 0,75\text{h}$

+ U_d : tốc độ dẫn nước. Chọn $U_d = 0,3\text{mm/s}$

- Thể tích hiệu dụng của bể:

$$W = Q_{tb}^h \times t = 0,833 \times 0,75 = 0,63\text{m}^3$$

- Diện tích công tác của bể lắng II (không tính phần ống trung tâm)

$$F_1 = W/H_{lv} = 0,63/0,81 = 0,78 \text{ m}^2$$

- Diện tích ống trung tâm:

$$F_2 = Q_{tb}^h / (3,6 \times v) = 0,833 / (3,6 \times 30) = 0,008\text{m}^2$$

- Diện tích tổng cộng của bể lắng II

$$F = F_1 + F_2 = 0,79 \text{ m}^2$$

- Đường kính bể lắng II

$$D = \sqrt{\frac{4 \times F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,79}{3,14}} = 1\text{m}$$

- Chiều cao phần nón của bể

$$H_n = \frac{D}{2} \times \text{tg} 45^\circ = 0,5\text{m}$$

- Đường kính buồng phân phối trung tâm

$$D_b = \sqrt{\frac{4 \times F_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,008}{3,14}} = 0,1\text{m}$$

- Đường kính ống loe trung tâm

$$D_1 = 1,35 \times D_b = 0,135\text{m}$$

- Đường kính tấm chắn

$$D_c = 1,3 \times D_1 = 1,3 \times 0,135 = 0,1755\text{m}$$

- Chiều cao tổng cộng của bể lắng

$$H = H_{lv} + H_n + h_{bv} = 0,81 + 0,5 + 0,49 = 1,8\text{m}$$

Tính toán máng thu nước:

Thiết kế máng thu nước đặt theo chu vi vành trong bể, đường kính ngoài của máng chính là đường kính trong của bể

Nước chảy vào máng thu được chảy theo 2 chiều về ống thu nước

Chọn máng thu có bề rộng 0,1m

- Chiều dài máng thu nước

$$L_m = \frac{(D_m^n + D_m^l) \times \pi}{2} = \frac{(1+0.1) \times 3.14}{2} = 1.73m$$

- Tải trọng nước trên 1m chiều dài của máng

$$A_l = \frac{Q}{L_m} = \frac{0.833}{1.73} = 0.481 \text{ (m}^3\text{/m}^2\text{/ng.đ)}$$

- Ống xả bùn : Sử dụng ống nhựa PVC có đường kính D110 với sự hỗ trợ của bơm hút bùn.

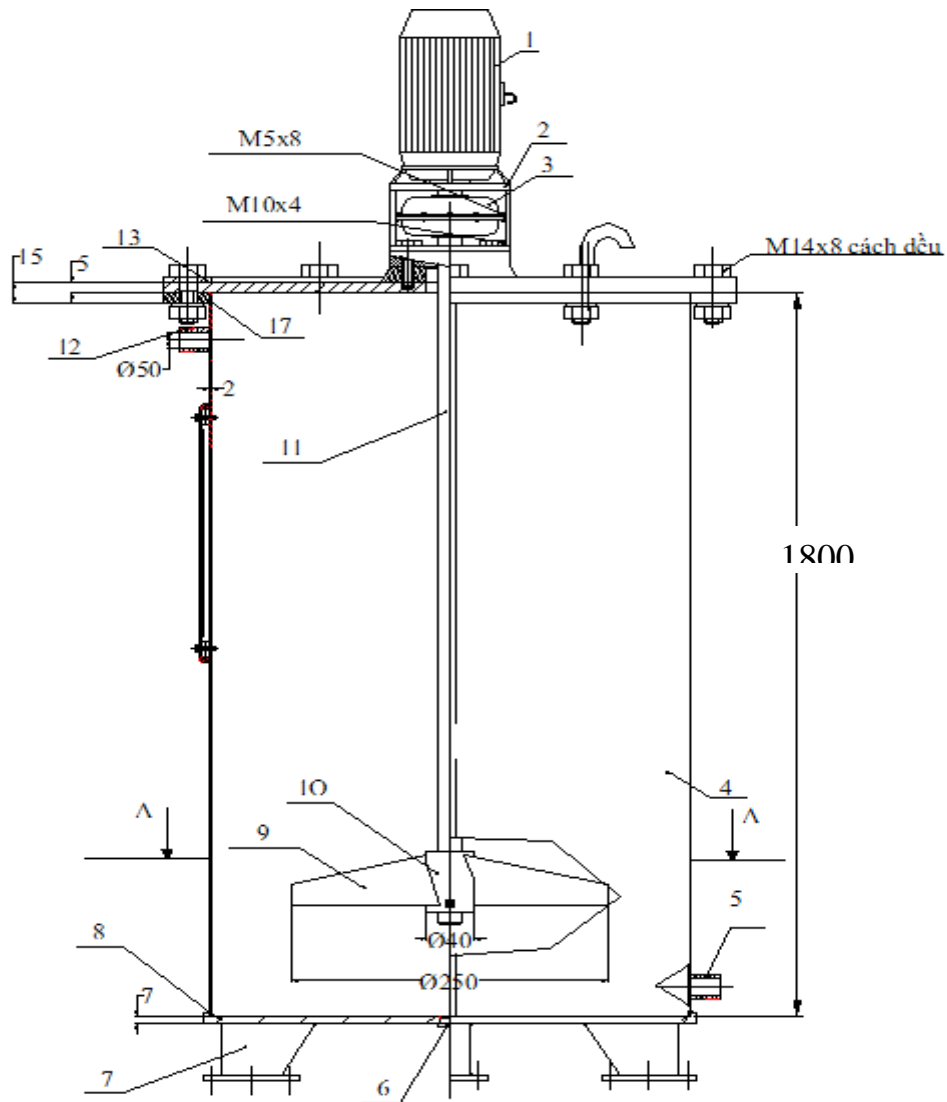
TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Thể tích hiệu dụng của bể	m ³	0,63
2	Chiều cao phần nón của bể	m	0,5
3	Chiều cao tổng cộng của bể lắng	m	1,8
4	Chiều rộng máng thu nước	m	0,1
5	Chiều dài máng thu nước	m	1,73
6	Tải trọng nước trên 1m chiều dài máng	m ³ /m ² /ng.đ	0,481
7	Thời gian lưu nước	phút	45

g. Bể khử trùng

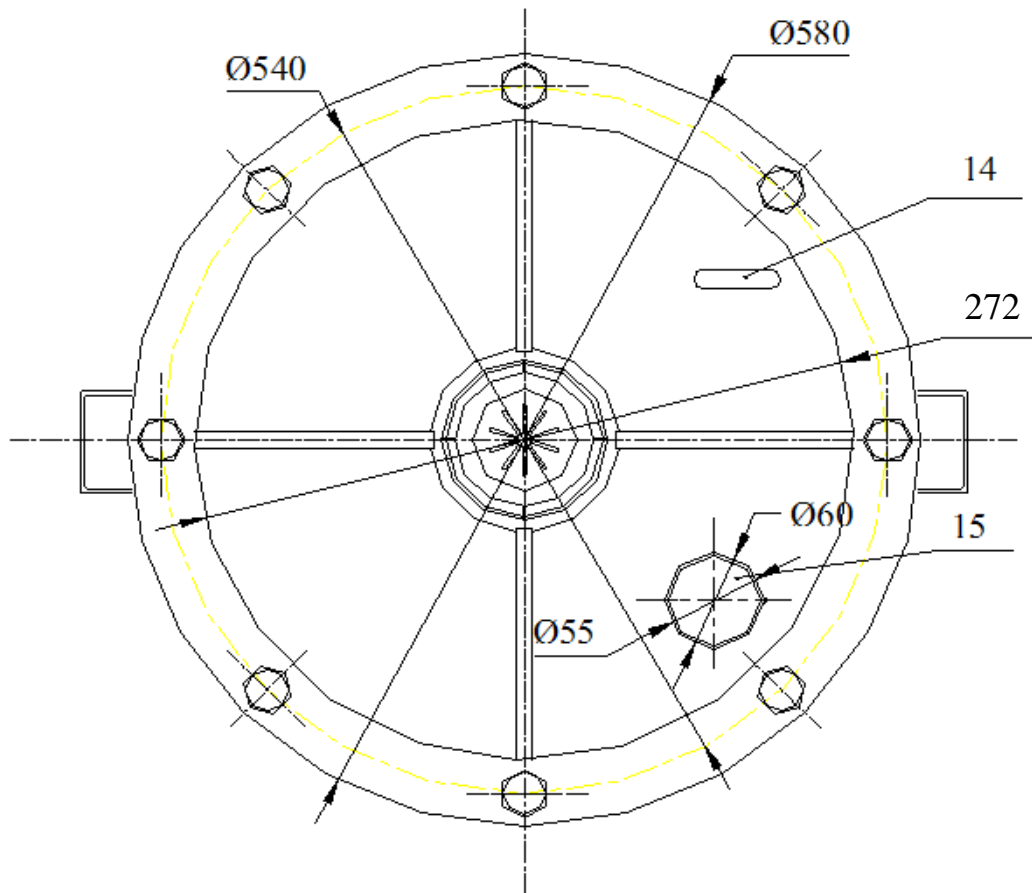
Sau khi loại bỏ bùn ra khỏi nước thải nhờ trọng lực ở bể lắng II, nước thải sau xử lý tiếp tục được chảy tràn qua bể khử trùng bằng hệ thống máng thu nước ở bể lắng II. Tại đây nước thải sau khi được xử lý và đạt loại B sẽ được thải trực tiếp ra ngoài môi trường. Kích thước của bể khử trùng có thể được xây dựng tương đương với kích thước của bể điều hòa I (thể tích tổng của bể điều hòa I là 4,2 m³). Chú ý trong bể khử trùng không sục khí. Bể khử trùng được thiết kế nhiều ngăn xây dựng lơ lửng để khi bơm nước thải sau khi xử lý và hóa chất vào bể đi theo đường zig zak nhờ đó thời gian tiếp xúc giữa dòng nước và hóa chất đều và lâu đạt hiệu quả khử trùng cao hơn.

CHƯƠNG III. CÁC BẢN VẼ THIẾT KẾ

3.1 Bể khuấy keo tụ

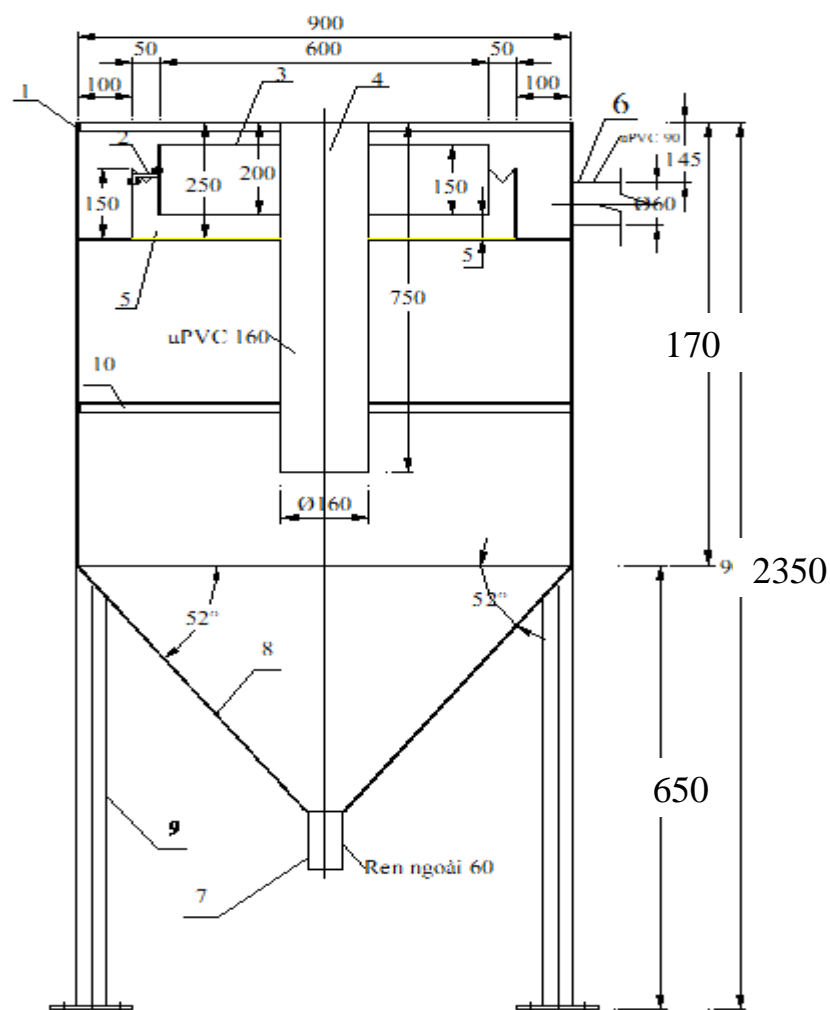


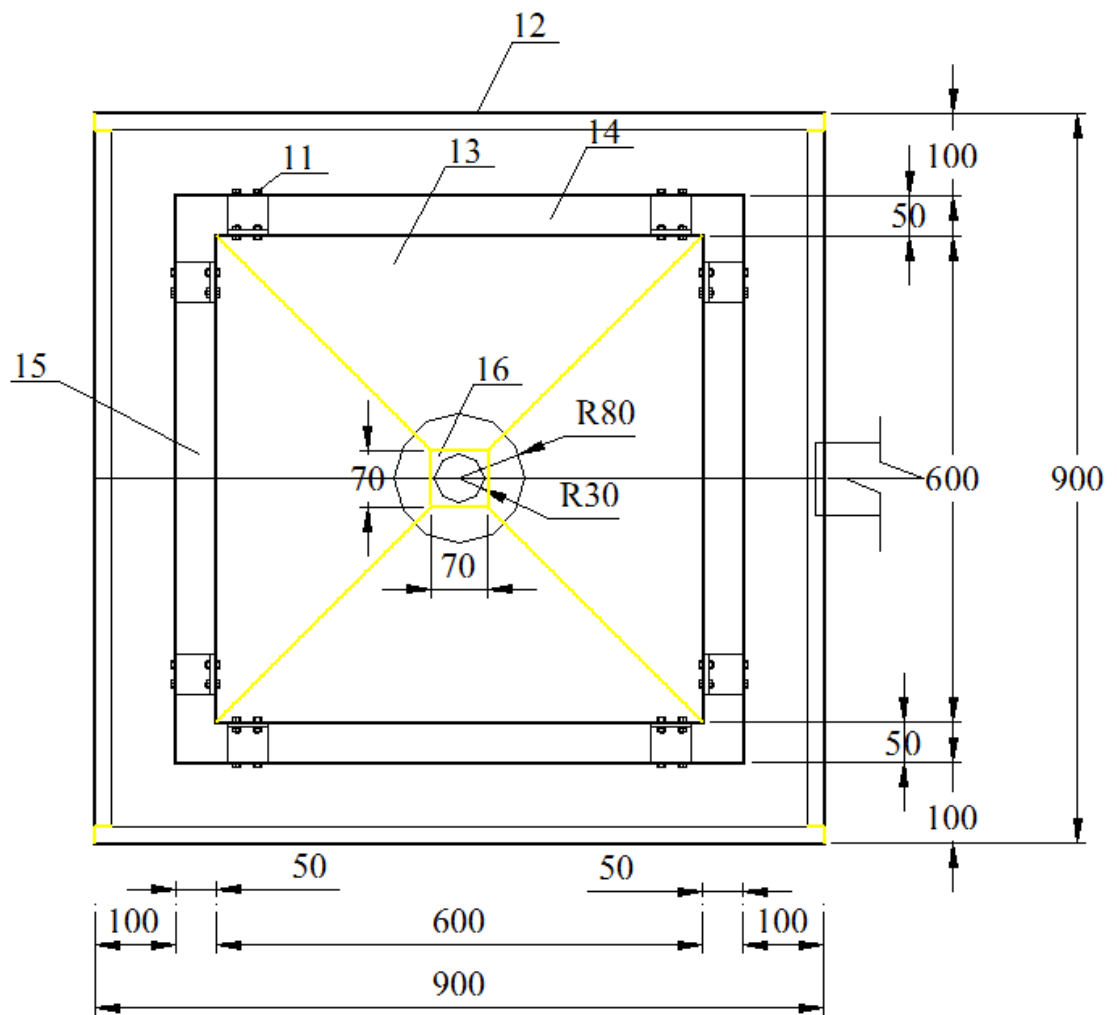
Mặt cắt B – B bể khuấy keo tụ



Mặt cắt A – A bể khuấy keo tu

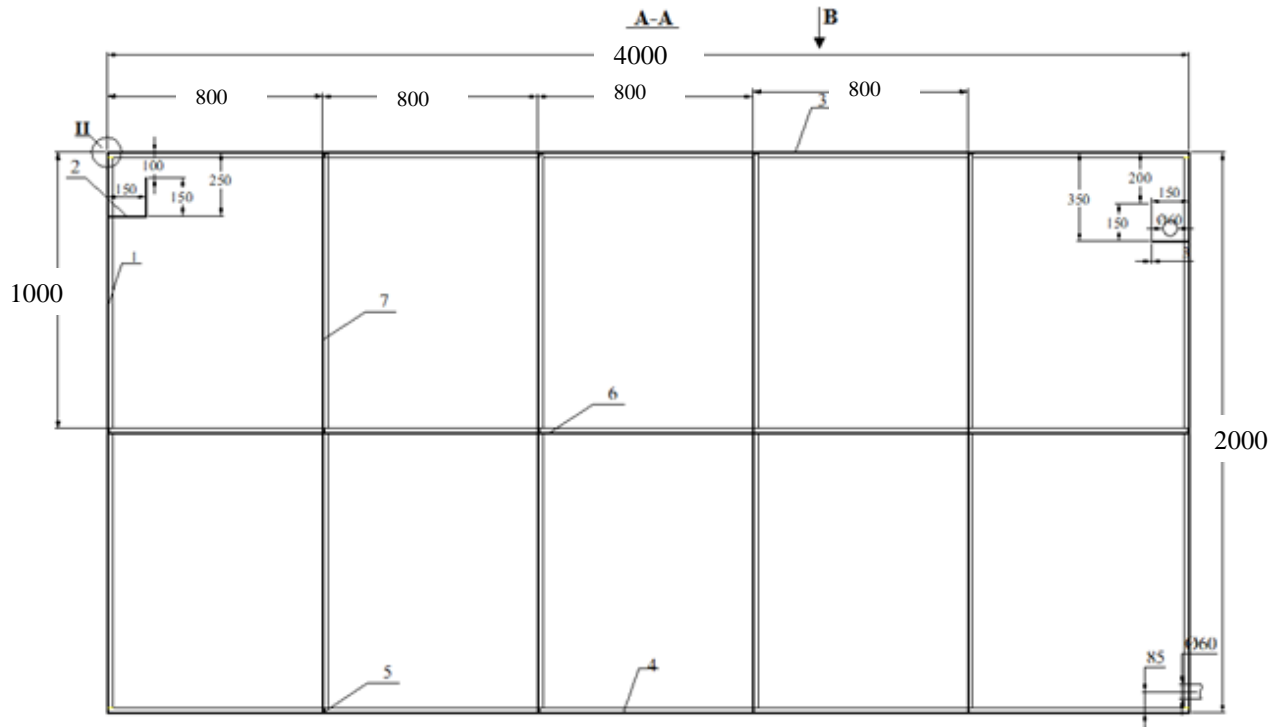
3.2 Bể lắng I



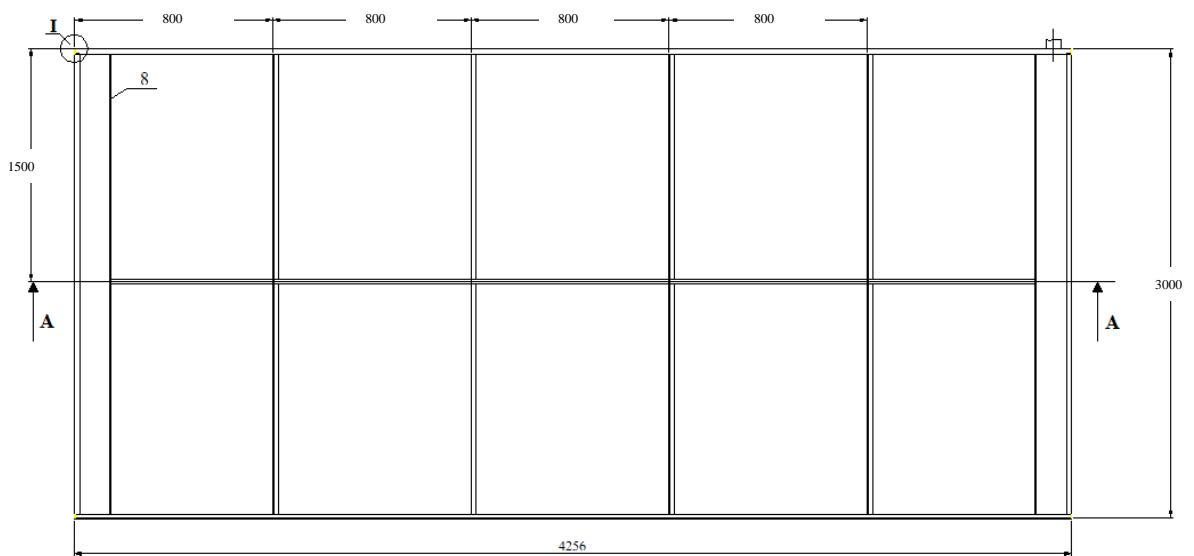


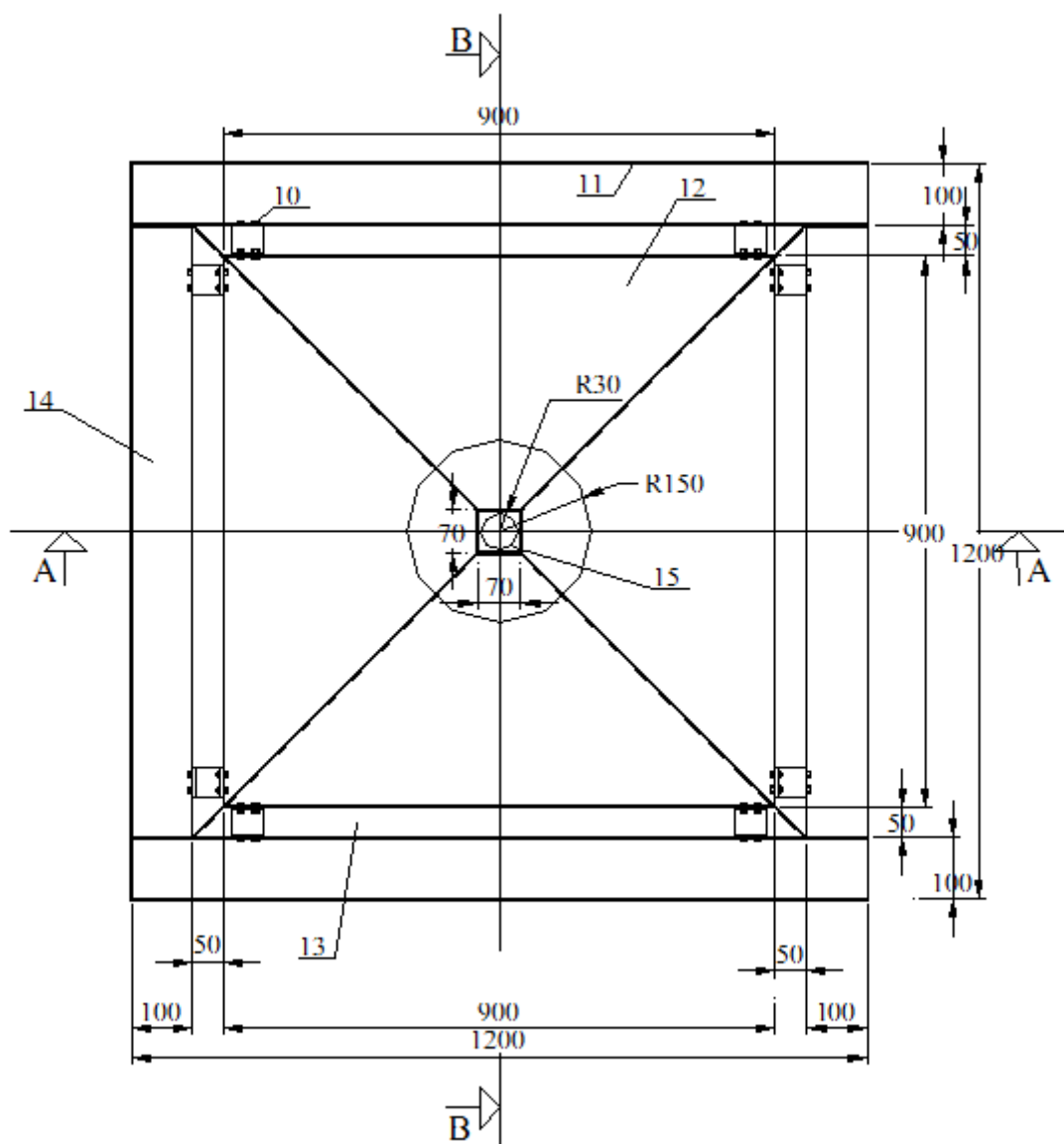
Mặt cắt B - B bể lắng I

3.3 Bể Aeroten



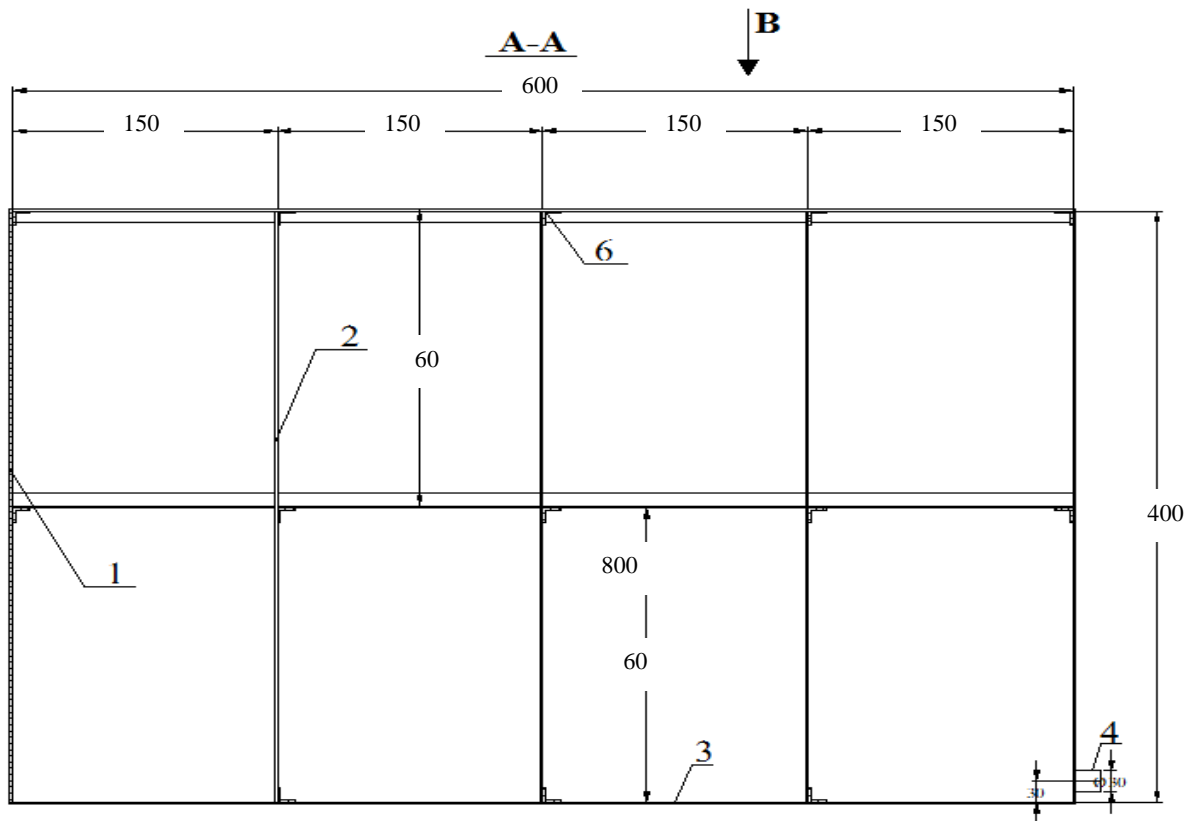
Nhìn theo hướng B



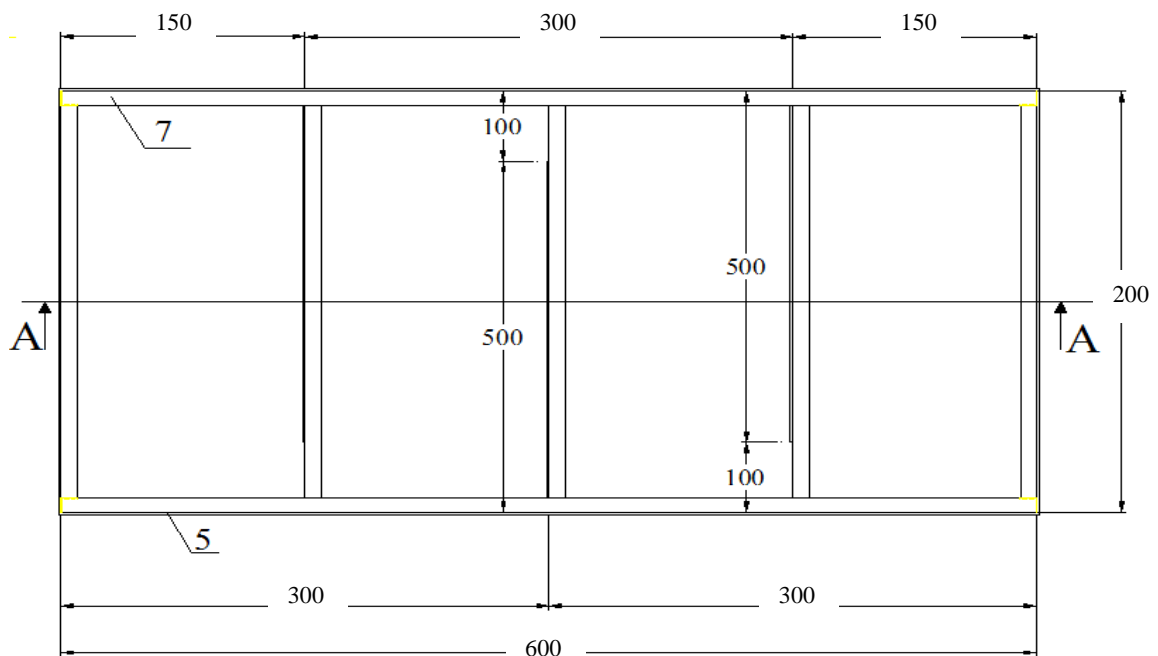


Mặt cắt A – A của bể lắng II

3.5 Bể khử trùng



Nhìn theo hướng B



Trong thời đại hội nhập kinh tế hiện nay, vấn đề phát triển kinh tế nông thôn là một trong những chủ trương lớn của nhà nước ta. Trong đó chú ý tới việc phát triển kinh tế làng nghề đã góp phần đáng kể về đáp ứng việc làm cho nhân dân và giữ gìn văn hóa của dân tộc. Bắc Ninh là một tỉnh thuộc đồng bằng sông Hồng, có 62 làng nghề, đứng thứ 3 về số lượng làng nghề tại miền Bắc với các làng nghề điển hình như: chạm khắc gỗ mỹ nghệ Đông Ky, Từ Sơn; đúc đồng Đại Bái, Gia Lương; giấy gió Phong Khê; tranh dân gian Đông Hồ... Để xử lý ô nhiễm môi trường không khí có rất nhiều phương pháp khác nhau cũng như các thiết bị khác nhau.

Mỗi một phương pháp và một thiết bị xử lý bụi và ô nhiễm đều có ưu và nhược điểm riêng của nó. Vì vậy, người chọn được thiết bị phù hợp cần phải dựa vào hàm lượng bụi trong không khí, kích thước hạt bụi, thành phần bụi cũng như đặc thù bụi của dây chuyền sinh ra bụi. Trước khi quyết định lựa chọn hệ thống lọc bụi cần phải tính đến các yếu tố:

- Kinh phí đầu tư xây dựng
- Chi phí về vật tư thiết bị
- Chi phí về nhân công vận hành
- Chi phí về năng lượng điện tiêu thụ cho hệ thống
- Chi phí về bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

Sau khi tiến hành xem xét các yếu tố trên, người thiết kế sẽ lựa chọn phương án phù hợp với điều kiện kinh tế - kỹ thuật hiện có. Ở đây, ta chọn xyclon màng nước vì:

- Thành phần bụi là mùn cưa, vỏ bào nên xyclon màng nước làm việc rất thích hợp và có thể đạt hiệu suất lên đến 96% (trong đó nếu áp dụng ống Venturi đã cải tiến ở đầu vào của xyclon màng nước thì hiệu suất lọc bụi có thể đạt tới 98%).

- Kết cấu nhỏ gọn với các thiết bị lọc bụi khác. Lượng sắt thép dùng để chế tạo xyclon màng nước chỉ bằng 1/3 lượng sắt thép chế tạo xyclon khô và bằng 1/6 lượng sắt thép dùng để chế tạo dùng để chế tạo thiết bị lọc bụi dạng buồng tưới có cùng một lưu lượng như nhau. Vì vậy, giá thành thấp.
- Lượng tiêu thụ điện ít, có thể chấp nhận được so với túi tiền của công nhân làng nghề.
- Thiết bị đơn giản, dễ vận hành, thiết bị bảo dưỡng đơn giản.

KẾT LUẬN

Qua thời gian thực nghiệm để thiết kế hệ thống xử lý nước thải giấy tái chế ở cơ sở sản xuất Thịnh Cường, thôn Dương Ô, xã Phong Khê, tỉnh Bắc Ninh, chúng tôi đã giải quyết các vấn đề sau:

- Đã tham gia khảo sát các thông số kỹ thuật của nước thải giấy để làm cơ sở cho quá trình thiết kế dây chuyền xử lý.

- Từ các kết quả nghiên cứu, quy trình công nghệ phù hợp cho việc xử lý loại nước thải này bao gồm các công đoạn: (1) loại đất cát và rác lớn bằng song chắn rác, (2) xử lý bột giấy và các chất rắn lơ lửng khác bằng keo tụ sử dụng PAC, (3) xử lý chất hữu cơ (COD) bằng phương pháp vi sinh hiếu khí, (4) những xử lý phụ trợ (xử lý cấp 3)

- Đã tiến hành tính toán các thông số thiết kế cho toàn bộ hệ thống xử lý để đạt được tiêu chuẩn nước thải loại B

- Đã hoàn chỉnh các bản vẽ kỹ thuật cho các công đoạn chính trong dây chuyền xử lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2008, “Môi trường làng nghề Việt Nam”
2. Vũ Chí Cường, đề tài “Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo Xyclon màng nước có áp dụng ống Venturi để nâng cao khả năng lọc bụi khí thải góp phần làm sạch môi trường tại các làng nghề ở Việt Nam”, Viện Bơm và Thiết bị Thủy lợi, Viện khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2010.
3. Nguyễn Ngọc Dung – Xử lý nước cấp
4. Trịnh Xuân Lai – Thiết kế các công trình xử lý nước thải
5. Vũ Mạnh Hùng và cộng sự “Xây dựng các giải pháp dự phòng để cải thiện môi trường, điều kiện lao động ở một số làng nghề có nguy cơ cao nhằm bảo vệ sức khỏe NLD”- Báo cáo tổng kết dự án, 7/2005.
6. Đặng Kim Chi, Nguyễn Ngọc Lân, Trần Lệ Minh. Làng nghề Việt Nam và Môi trường - NXB Khoa học và Kỹ thuật – 2005.
7. Tiêu chuẩn vệ sinh lao động và các tiêu chuẩn Việt Nam về môi trường.
8. <http://www.bacninh.gov.vn/Main.html> (Cổng giao tiếp điện tử Bắc Ninh)
9. <http://www.monre.gov.vn/v35/default.aspx?tabid=414> (Website của Bộ tài nguyên và môi trường Việt Nam).