XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT BẰNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC VỚI GIÁ THỂ DẠNG SỢI

Trần Thị Minh Hải, Phạm Hương Quỳnh*
Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nước thải sinh hoạt chứa nồng độ các chất gây ô nhiễm cao đặc biệt là BOD_5, COD, Nitơ, Phốt pho nếu chưa được xử lý thải trực tiếp ra các ao hồ làm ô nhiễm các thủy vực, nó ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống của con người và hệ sinh thái khu vực này. Giá thể dạng sợi là một công nghệ sinh học mà ở đây vi sinh vật tồn tại ở dạng bám dính, công nghệ này có khả năng xử lý BOD_5, Nitơ, Phốt pho có trong nước thải. Giá thể sinh học dạng sợi không ảnh hưởng nhiều tới tốc độ lưu thông dòng chảy, độ dày giá thể đồng nhất, khả năng bám dính vi sinh cao, chi phí thấp, diện tích bề mặt tiếp xúc trên một đơn vị thể tích lớn, độ bền sản phẩm cao và giảm thiểu tối đa sự tắc nghẽn. Giá thể dạng sợi dễ kiếm, chi phí thấp có thể áp dụng xử lý nước thải sinh hoạt cho các vùng kinh tế đang phát triển mà hiệu quả xử lý cao.

Từ khóa: *Giá thể dạng sợi, xử lý nước thải*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, với xu hướng phát triển của đất nước, nước ta đang từng bước công nghiệp hoá hiện đại hoá, đời sống nhân dân ngày càng được nâng cao … do đó nhu cầu sử dụng nước và năng lượng ngày càng nhiều nên tạo ra một lượng nước thải sinh hoạt lớn gây ảnh hưởng tới môi trường, con người và nguy cơ cạn kiệt nguồn năng lượng là điều tất yếu. Vì vậy vấn đề ô nhiễm môi trường do nước thải sinh hoạt và vấn đề tiết kiệm năng lượng đang là vấn được sự quan tâm.

Với tình trạng ô nhiễm nước thải sinh hoạt nghiêm trọng đang diễn ra ở khắp nơi trên cả nước, mà đặc biệt là tại các thành phố đông đúc dân cư, các trung tâm mua sắm thương mại, các khu vui chơi giải trí, ... Một phần lớn lượng nước thải chứa nồng độ các chất gây ô nhiễm cao đặc biệt là BOD_5, COD, Nitơ, Phốt pho đều chưa qua xử lý mà thải trực tiếp ra các ao hồ sau đó chảy ra các sông. Đây chính là lý do tại sao mà nguồn nước sinh hoạt bị ô nhiễm và nó đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống của con người tại những vùng này. Vì vậy nước thải sinh hoạt đang là vấn đề mà Việt Nam nói riêng và cả thế giới nói chung đang phải đối mặt. Vì vậy, việc xây dựng hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt là rất cần thiết.

Trong các giải pháp để ứng phó với tình trạng cạn kiệt năng lượng, người ta thường nhắc đến giải pháp cắt giảm và tiết kiệm tiêu thụ năng lượng. Mục tiêu nhằm sử dụng năng lượng hiện có ở mức tối thiểu, đồng thời mang lại hiệu quả nhất, trước khi nghĩ đến các nguồn năng lượng thay thế khác.

Công nghệ sinh học với giá thể dạng sợi là một công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt với chi phí thấp nhằm góp phần khắc phục ô nhiễm môi trường do nước thải sinh hoạt.

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Tìm hiểu về nguồn gốc, thành phần, đặc tính của nước thải sinh hoạt và khảo sát nước thải của khu ký túc xá trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.
- Các bước tiến hành thí nghiệm, ghi nhận các thông số khảo sát.
- Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải với giá thể dạng sợi.
- Dự toán chi phí xây dựng, thiết bị, hóa chất, chi phí vận hành hệ thống xử lý nước thải.

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Nước thải sinh hoạt khu ký túc xá trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong quá trình nghên cứu những phương pháp đã được sử dụng:

- Phương pháp quan trắc
- Phương pháp kế thừa.
- Phương pháp so sánh.
- Phương pháp toán học.
- Phương pháp phân tích .

* *Tel:*

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Khảo sát đặc trưng ô nhiễm của nước thải sinh hoạt

Bảng 1. *Kết quả phân tích các chỉ tiêu của cống thải căng tin Trường ĐH KTCN Thái Nguyên*

Thông số	Đơn vị	Lần lấy mẫu							
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
pH	-	7.1	7.3	7.2	7.3	7.5	7.3	7.8	7.4
BOD_5	mg/l	400	410	415	400	390	380	390	395
COD	mg/l	670	665	655	660	660	655	665	650
SS	mg/l	480	490	470	480	490	460	490	480
Tổng N	mg/l	42	44	43	44	42	43	44	44
Tổng P	mg/l	40	41	39	41	42	40	41	39

Bảng 2. *Kết quả phân tích các chỉ tiêu tại cống xả bể phốt của khu ký túc xá Trường ĐH KTCN Thái Nguyên*

Thông số	Đơnvị	Lần lấy mẫu							
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
pH	-	6.8	7.3	7.2	7.3	7.5	7.3	7.8	7.4
BOD_5	mg/l	305	290	310	300	300	305	300	290
COD	mg/l	410	410	420	395	400	410	410	420
SS	mg/l	350	340	370	360	350	350	370	350
Tổng N	mg/l	56	55	56	54	54	56	57	55
Tổng P	mg/l	51	48	49	51	50	49	50	52

L1: 21/03/2012; L2: 24/03/2012; L3: 27/03/2012;L4: 30/03/2012; L5: 03/04/2012; L6: 03/04/2012; L7: 03/04/2012; L8: 03/04/2012

Thành phần ô nhiễm của nước thải khu ký túc xá Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên chủ yếu là chất hữu cơ, chất rắn lơ lửng, dầu mỡ thực động vật, coliform và đặc biệt hàm lượng Nitơ, Phốt pho rất cao.

Nghiên cứu thiết kế hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt trường Đại học kỹ thuật Công nghiệp với giá thể vi sinh dạng sợi.

Giá thể vi sinh dạng sợi

Mục đích của việc sử dụng giá thể vi sinh dạng sợi:

Tăng mật độ vi sinh trong xử lý nước thải.

Ứng dụng của giá thể vi sinh:

- Dùng trong công nghệ xử lý nước cấp và nước thải ứng dụng biện pháp sinh học.

- Được dùng phổ biến trong xử lý nước thải ô nhiễm hữu cơ,...

Yêu cầu của giá thể vi sinh dạng sợi:

- Không ảnh hưởng nhiều tới tốc độ lưu thông dòng chảy;

- Độ dày đồng nhất;

- Khả năng bám dính vi sinh cao;

- Chi phí thấp cho việc lắp đặt bảo quản;

- Diện tích bề mặt tiếp xúc trên một đơn vị thể tích lớn;

- Chịu được hoá chất đối với các chất hoà tan trong nước;

- Độ bền sản phẩm cao và giảm thiểu tối đa sự tắc nghẽn.

Xác định lưu lượng nước thải

- Số lượng tối đa sinh viên ở trong ký túc xá là 2.594 sinh viên, ở và sinh hoạt không nấu ăn.

+ Theo tiêu chuẩn thải là q_1=56÷113 lít/người.ngày

Chọn giá trị q_1=110 lít/người.ngày

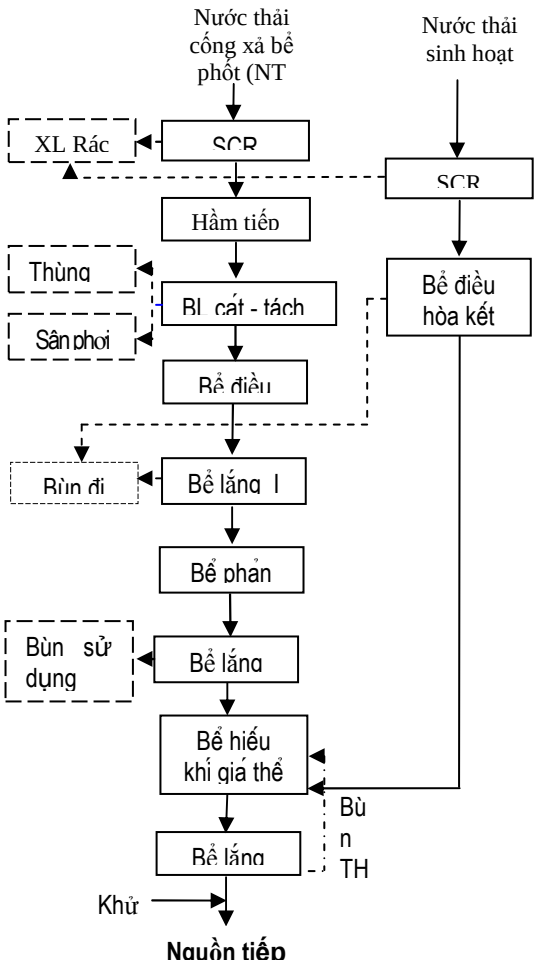
+ Lưu lượng nước thải của các dãy nhà ký túc sinh viên là: Q_1 = 113x2594 = 293113 lít = 293,113 m^3/ngày, chọn Q_1 = 300 m^3/ngày.

- Đối với nhà ăn, mỗi ngày phục vụ 2.000 sinh viên của trường, ăn trưa và tối.

+ Theo tiêu chuẩn q_2=15 ÷ 38 l/suất ăn, lấy giá trị q_2 = 35 l/suất ăn.

+ Lưu lượng nước thải của căng tin là: Q_2 = 2x38x2000 = 152000 lít = 152 m^3/ngày, chọn Q_2 = 155 m^3/ngày

- Số lượng cán bộ công nhân viên, giảng viên ở nhà A3 là 112 người.



Hình 1: *Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt khu ký túc xá trường ĐHKTCN Thái Nguyên*

+ Theo tiêu chuẩn cấp nước là q_3=120÷150 l/người.ngày. Chọn q_3=150 l/ng.ng.

+ Lưu lượng nước thải của nhà A3 là:

Q_3 = 150x112 = 16,800 m^3/ngày. Chọn Q3 = 17 m^3/ngày

- Tổng lượng nước của khu ký túc xá và căng tin là:

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ = 300 + 155 + 17= 472 m^3/ngày

- Vậy ta chọn lưu lượng thiết kế Q = 500 m^3/ngày

Đề xuất công nghệ xử lý

Ưu nhược điểm của công nghệ vi sinh với giá thể dạng sợi

- Ưu điểm :

Hiệu quả xử lý cao, đặc biệt xử lý nitơ, phốt pho rất tốt, hiệu quả xử lý nitơ và phốt pho lên tới 96%. Tránh tắc nghẽn đường ống và bơm, giảm hư hỏng đường ống và bơm, tiết kiệm năng lượng, hiệu quả xử lý tốt hơn. Lượng bùn tạo ra sau bể phản ứng có thể dùng để sản xuất phân bón hay tận dụng vào một số mục đích khác. Lượng bùn phải xử lý giảm, giảm chi phí xử lý bùn.

- Nhược điểm : Vận hành phức tạp

Bể hiếu khí sử dụng giá thể vi sinh dạng sợi

Bảng 3: *Các thông số động học của bùn hoạt tính của sinh vật dị dưỡng ở 20°C*

Thông số	KH	Phạm vi		Giá trị đặc trưng
Tỷ lệ tốc độ sinh trưởng lớn nhất	μ_m	3	13,2	6
Hằng số bán vận tốc	K_s	5	40	20
Hệ số sản lượng (Khối lượng của tế bào/khối lượng tiêu thụ)	Y	0,3	0,5	0,4
Hệ số phân hủy nội bào	k_d	0,06	0,2	0,12
Tỷ lệ giữa tế bào còn lại và tế bào bị phân hủy	f_d	0,08	0,2	0,15
Tốc độ tăng trưởng tối đa	μ_m	1,03	1,08	1,07
Hệ số phân hủy nội bào	k_d	1,03	1,08	1,04
Hằng số bán vận tốc	K_s	1	1	1

(Table-1.2: Activated sludge kinetic coefficients for heterotrophic bacteria at 20°C5 - [4])

- Với lượng BOD, COD ở dạng hòa tan trong nước thải lần lượt là chiếm 90%tổng lượng COD, BOD. *[4]*

sCOD = 90%.COD = 0,9x343,75 = 309,375 mg/l

sBOD = 90% BOD = 0,9x 218,797 = 197 mg/l

- VSS (tổng rắn bay hơi) = 60% TSS = 0,6x136,512 = 82 mg/l

- Tỷ lệ ôxy hòa tan vào nước sạch là 28% [2]

- Tỷ số chuyển đổi giữa bCOD/BOD = 1,47

- Thời gian lưu bùn trong bể 20 ngày [1]

- MLSS = 10.000 g/m^3 [1]

Tính các thông số kỹ thuật cho bể bùn hoạt tính

Các thông số đặc trưng của nước thải cần cho tính toán thiết kế bể hiếu khí

- Lượng COD có khả năng phân hủy sinh học:

bCOD = 1,47.BOD = 1,47x218,797 = 321,632 g/m^3

- Lượng COD không có khả năng phân hủy sinh học

nbCOD = COD – bCOD = 343,375-321,632 = 21,743 g/m^3

- Lượng COD hòa tan không có khả năng phân hủy sinh học

sCODe = sCOD – 1,47.sBOD = 309,375 – 1,47x197 = 19,785 g/m3

- Tổng rắn bay hơi không có khả năng phân hủy sinh học:

$$nbVSS = 1 - \frac{bpCOD}{pCOD} VSS g/m^3 \quad [4]$$

$$\frac{bpCOD}{pCOD} = \frac{\left(\frac{bCOD}{BOD}\right).(BOD - sBOD)}{COD - sCOD} (g/m^3)$$

$$\frac{bpCOD}{pCOD} = \frac{\left(\frac{321,632}{218,797}\right).(218,797 - 197)}{343,75 - 309,375} = 0,932\ (g/m^3)$$

Vậy nbVSS = 1- 0,932 = 0,068 VSS g/m^3

Xác định sự phát triển của bùn hoạt tính trong hệ thống

- Lượng bùn hoạt tính sinh ra do khử BOD

$$P_x = \frac{Q.Y.(S_0 - S)}{1 + k_d SRT} + \frac{f_d.k_d.Q.Y.(S_0 - S).SRT}{1 + k_d SRT} \quad [14]$$

Trong đó :

Q: lưu lượng nước thải Q= 500 m^3/ngd

Y: hệ số sản lượng Y=0.4gVSS/gbCOD

S_0 = sCOD = 309,375 gbCOD/m^3

S: tổng lượng chất nền, gbCOD/m^3

- Công thức tính S như sau:

$$S = \frac{K_s.(1 + k_d SRT)}{SRT[(\mu_m - k_d) - 1]}$$

Trong đó:

+ K_s=20g/m^3 [4]

+ SRT là thời gian lưu bùn, lấy 20 ngày

+ K_d là hệ số phân hủy nội bào:

$$k_{d,30} = k_{30}.\theta^{t-20} = 0,12.1,04^{30-20} = 0,18$$

$$\mu_{m,30} = \mu_{30}.\theta^{t-20} = 5.1,04^{30-20} = 9,84$$

- Vậy: $S = \frac{20.(1 + 0,18.20)}{20[(9,84 - 0,18) - 1]}$

$$= 0,53\ (gbCOD/m^3)$$

$$P_x = \left[\frac{500.0,4.(309,375 - 0,53)}{1 + 0,18.20} + \frac{0,15.0,18.500.0,4.(309,375 - 0,53).20}{1 + 0,18.20}\right].10^{-3}$$

$$P_x = 20,679\ (kg/ngđ)$$

- Xác định $P_{x,VSS}$ và $P_{x,TSS}$:

+ $P_{X,VSS}$ = P_x + Q.nbVSS = 20,679+500.0,068.10^{-3} = 20.713 (kg/ng)

$$+ P_{x,TSS} = \frac{P_x}{0,6} + Q.nbVSS + Q(TSS - VSS)$$

$$\Rightarrow P_{x,TSS} = \frac{20,679}{0,6} + 500.0,068.10^{-3} + 500.(136,512 - 82).10^{-3} = 61,755\ (kg/ng)$$

- Lượng bùn sinh ra của VSS và TSS trong bể:

+ (X_{VSS}) (V) = $P_{x(VSS)}$SRT = 20,713.20 = 414,26 kg

+ (X_{TSS}) (V) = $P_{x(TSS)}$SRT = 61,755.20 = 1235,1 kg

Xác định các thông số của bể hiếu khí

Ta có (X_{TSS}) (V) = 1235,1 kg;

Mà X_{TSS} = 10000(g/m^3)

- Thể tích bể hiếu khí là:

$$V = \frac{1235,1}{10000}.1000 = 125m^3$$

- Thời gian lưu nước trong bể:

$$\tau = \frac{V}{Q} = \frac{125}{500}.24 = 6\ (h)$$

- Ta có: $\frac{X_{VSS}(V)}{X_{TSS}(V)} = \frac{414,26}{1235,1} = 0,335$

Vậy MLSS: X= 0,335 . 10000 = 3350(mg/l)

- Kiểm tra tỉ số F/M và tải trọng thể tích:

$$\frac{F}{M} = \frac{BOD_5}{\theta X} = \frac{218,797}{0,216.3350} = 0.302(mgBOD_5/mgbùn.ngđ)$$

- Tải trọng thể tích:

$$L = \frac{Q.BOD_5}{V} = \frac{500,218.797.10^{-3}}{125} = 0,875(kgBOD_5/m^3.ng)$$

Các thông số của giá thể vi sinh dạng sợi

Bảng 4: *Các thông số kỹ thuật của giá thể vi sinh dạng sợi ([4])*

Tính chất	Thông số	Loại 1	Loại 2	Loại 3
Đặc tính kỹ thuật	Diện tích bề mặt riêng, m^2/m^3	200 - 300	400	400
	Chiều dài đơn sợi, m	1	1	1
	Đường kính 1 sợi, mm		1 ± 0.1	
	Số lượng đơn vị sợi/ m3 sợi	25	25	25
	Mật độ (m^2 diện tích bề mặt bể/m^3 sợi)	15	15	25
	Vật liệu chế tạo	Nhựa PP – lõi inox đường kính 1.5 mm		
Các thông số vận hành đặc trưng	Nhiệt độ làm việc max, ^{0}C		75	
	Độ rỗng xốp, %		≥90 - 93	
	Áp suất làm việc, Mpa		5	
	pH		6,5 - 7,5	
Các thông số làm việc đặc trưng	Tải lượng bùn/đơn vị, kg	1 -1,5(sau thời gian nuôi cấy 14 ngày)		
	Tải trọng, kg giá thể/ m2 bề mặt bể	0,3	0,3	0,3
	MLSS	6000	7000	8000
	Hóa chất rửa giá thể		NaOCl	
	Chu kỳ rửa giá thể	6 tháng	12 tháng	12 tháng
	Thời gian ngâm hóa chất		1 – 3 h	
Các thông số khác	Tuổi thọ	Thấp	TB	Lâu dài
	Giá thành, đồng/ m^3 sợi	600 000	650 000	5 000 000

Bảng 5. *Các thông số thiết kế bể hiếu khí kết hợp giá thể vi sinh dạng sợi*

STT	Các thông số thiết kế	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
1	Thể tích bể	V	131	m^3
2	Chiều cao bể	H	3,5	m
3	Chiều rộng bể	B	5,5	m
4	Chiều dài bể	L	8	m
5	Thời gian lưu nước	θ	6	h
6	Đường kính ống phân phối chính	D_c	250	mm
7	Chiều dài ống phân phối chính	l_c	8	m
8	Đường kính ống phân phối phụ	D_{nh}	65	mm
9	Số ống nhánh	n	12	ống
10	Số đĩa phân phối	N	120	đĩa
11	Khoảng cách đầu ống nhánh đến thành bể	e_1	100	mm
12	Khoảng cách các đĩa trên 1 hàng	e_2	550	mm
13	Đường kính ống dẫn nước	$D_{nước}$	70	mm
14	Đường kính ống dẫn bùn	$D_{bùn}$	70	mm
15	Chiều rộng máng thu	B_m	400	mm
16	Chiều cao máng thu	H_m	350	mm
17	Chiều cao xây dựng máng thu	H_{xd}	800	mm
18	Thể tích giá thể dạng sợi cần sử dụng	Vs	6	m^3
19	Mật độ bố trí sợi giá thể	q	0.6	m^2/sợi

Tính toán lượng oxi cần thiết

** Lượng oxy cần thiết để phân hủy hợp chất hữu cơ:*

$$OC_0 = \frac{Q(S_1 - S_2)}{100.f} - 1,42.P_x$$

$$OC_0 = \frac{500.(218,797-28,03)}{1000.0,68} - 1,42.17,360 = 115,619\ (kg/ngđ)$$

Lượng oxy thực tế:

Do cần duy trì lượng oxy hòa tan trong bể là 2 mg/l nên lượng oxy thực tế sử dụng sẽ là:

$$OC_t = OC_0 \cdot \frac{C_s}{C_{20}-C} \cdot \frac{1}{1,204^{T-20}} \cdot \frac{1}{\alpha}$$

$$OC_t = 115,619 \cdot \frac{9,02}{9,02-2} \cdot \frac{1}{1,024^{(20-20)}} \cdot \frac{1}{0,7} = 216,462\ (kg/ngđ)$$

- Lượng không khí cần thiết:

$Q_{kk} = \frac{OC_t}{OU}.f$ (m^3/ngày)

$$Q_{kk} = \frac{9,019.1000.2}{7.2,5} = 1030,743\ (m^3/h) = 0,286\ (m^3/s)$$

Lượng không khí cần thiết cung cấp cho bể chứa giá thể vi sinh dạng sợi:

Khi trong bể hiếu khí có thêm giá thể vi sinh dạng sợi, giá thể sẽ gây ảnh hưởng tới quá trình cấp khí trong bể. Vì vậy, để quá trình cấp khí được đảm bảo, lượng không khí cần cấp khi trong bể hiếu khí có giá thể vi sinh được tính theo công thức:

$$Q_{kk.GT} = \frac{Q_{kk}}{F} = \frac{0,286}{0,8} = 0,358\ (m^3/s)$$

Với F là hệ số khi sử dụng giá thể sinh học: F = 0,65 – 0,9. Chọn F = 0,8.

Bố trí hệ thống phân phối khí dạng xương cá: ống nhánh vuông góc với ống

Tính toán máy nén khí:

Áp lực máy thổi khí: $H_d = h_d + h_c + h_f + H$

Trong đó:

h_d, h_c: tổn thất dọc đường và tổn thất cục bộ của đường ống, không vượt quá 0,4(m), chọn $h_d + h_c = 0,4$ m.

h_f: tổn thất áp lực qua thiết bị phân phối, không vượt quá 0,5 (m), chọn $h_f = 05$ m

H: độ sâu lớp nước trong bể, H= 3 (m)

→ $H_d = 0,4 + 0,5 + 3 = 3,9$ (m)

- Áp lực máy thổi khí:

$$P = \frac{10,33+H_d}{10,33} = \frac{10,33+3,9}{10,33} = 1,4\ (atm)$$

- Công suất máy thổi khí:

$$N = \frac{34400.(P^{0,29}-1).q_k}{102.\eta} = \frac{34400.(1,4^{0,29}-1).0,18}{102.0,8} = 7,8\ (KW)$$

Với η: hiệu suất máy nén,

η = 0,73÷ 0,93, chọn η = 0,8.

Chọn công suất thực tế của máy nén

N = 9,5 (KW), với hệ số an toàn là 1,2.

Các hạng mục xây dựng và thiết bị trong hệ thống xử lý

- Hạng mục xây dựng

STT	Hạng mục xây dựng	Số lượng	Kích thước
1	Hầm tiếp nhận	1	4,5 m^3
2	Bể lắng cát và tách dầu mỡ	1	17,5 m^3
3	Bể điều hòa	1	29,5 m^3
4	Bể lắng 1	1	31,5 m^3
5	Bể phản ứng	1	52 m^3
6	Bể hiếu khí có giá thể dạng sợi	1	34,5 m^3
7	Bể lắng 2	1	27 m^3
8	Bể nén bùn	2	14,5 m^3

- Hạng mục thiết bị

STT	Hạng mục lắp đặt	Số lượng
1	Song chắn rác	1 cái
2	Bơm nước thải	2 cái
3	Bơm bùn	3 cái
4	Máy nén khí	2 cái
5	Bơm định lượng	3 cái
6	Hệ thống pha chế hóa chất	3 bộ
7	Hệ thống đường ống công nghệ	1 HT
8	Hệ thống điện động lực và tủ điều khiển	1 HT
9	Đĩa phân phối khí	120 cái
10	Đèn khử trùng	3 cái
11	Giá thể vi sinh dạng sợi	6 m^3
12	Hệ thống máy khuấy hóa chất	3 bộ

KẾT LUẬN

Công nghệ sinh học với giá thể dạng sợi có thể áp dụng để xử lý nước thải sinh hoạt và một số nước thải công nghiệp ô nhiễm các hợp chất hữu cơ có hàm lượng nhỏ. Công nghệ này nổi bật với một số ưu điểm là hiệu

quả xử lý cao, đặc biệt xử lý nitơ, phốt pho rất tốt, xử lý nitơ và phốt pho lên tới 96%. Chi phí đầu tư và xử lý phù hợp với điều kiện kinh tế một số vùng kinh tế đang phát triển.

Công nghệ sinh học với giá thể dạng sợi đã đề xuất nước thải sinh hoạt trường ĐHKTCN sau xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT cột A với chi phí đầu tư cho hệ thống: 2,9 tỷ đồng và chi phí xử lý: 950 đồng/1m^3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1].Trịnh Xuân Lai - *Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp.* Nxb xây dựng.
[2]. PGS.TS Trần Hiếu Nhuệ - *Cấp thoát nước.* Nxb Khoa học và Kỹ Thuật, 1998.
[3].Lâm Minh Triết, Nguyễn Phước Dân, Nguyễn Thanh Hùng - *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp, Tính toán thiết kế công trình.* Nxb Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
[4]. Application of membrane bioreactor for textile wastewater treatement: pilot plant process modelling and scaleup.

SUMMARY

TREATMENT OF DOMESTIC SEWAGE BY USING BIOLOGICAL TECHNOLOGY WITH FIBROUS SUSTATES

Tran Thi Minh Hai, Pham Huong Quynh*
College of Technology - TNU

Domestic wastewater has high consentration of contaminants especially BOD_5, COD, nitrogen, phosphorus. If this wastewater which was not treated dischage directly into ponds and lakes, it will affect seriously to the life and ecosystem. Fibrous sustates area biological technology in which micro-organisms exist in adhesive form can treat BOD_5, nitrogen, phosphorus in waste water. Fibrous sustates are not only affected by flow velocity but also has homogeneous thickness, adhesive ability, lower cost, larger surface area, high durability. Additionally, minimize congestion, make easy and can apply to treat seawage for the developing economic region with high efficiently.

Key word: *Fibrous sustates, wastewater treatment.*

Ngày nhận bài: 18/11/2012, ngày phản biện:28/12/2012, ngày duyệt đăng:26/3/2013

* *Tel:*