

BÁO CÁO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐỀ TÀI NHÁNH: Nghiên cứu thử nghiệm các chế phẩm sinh học nâng cao hiệu quả các công trình xử lý nước thải công nghiệp đang triển khai tại các cơ sở Quốc phòng

THUỘC ĐỀ TÀI CẤP NHÀ NƯỚC KC.04.10:

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học xử lý chất thải Quốc phòng đặc chủng và sự ô nhiễm vi sinh vật độc hại

CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI: Phân viện Công nghệ mới và bảo vệ Môi trường, Trung tâm KHKT&CNQS

Chủ nhiệm đề tài: GS.TSKH Đỗ Ngọc Khuê

Chủ nhiệm đề tài nhánh: Th.S Tô Văn Thiệp

Những người thực hiện:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. GS.TSKH. Đỗ Ngọc Khuê | Phân viện CNM & BVMT |
| 2. TS. Đinh Ngọc Tấn | Viện Hoá học- Vật liệu |
| 3. CN Nguyễn Ngọc Sơn | Viện Hoá học- Vật liệu |
| 4. CN Đỗ Bình Minh | Phân viện CNM & BVMT |
| 5. CN Nguyễn Việt Hoa | Phân viện CNM & BVMT |

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI NHÁNH
Ngày 15 tháng 10 năm 2004

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
Ngày tháng năm 2004

Th.S. Tô Văn Thiệp

GS.TSKH Đỗ Ngọc Khuê

CƠ QUAN CHỦ TRÌ THỰC HIỆN
PHÂN VIỆN TRƯỞNG



Đại tá. Phạm Sơn Dương

5445-10
818105

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
PHẦN MỞ ĐẦU.....	3
PHẦN 1. HIỆN TRẠNG CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI CÁC CƠ SỞ CÔNG NGHIỆP QUỐC PHÒNG	4
1.1 Công nghệ xử lý nước thải của các phân xưởng mạ.....	4
1.1.1 sơ đồ nguyên lý hệ thống	4
1.1.2 mô tả công nghệ	5
1.2 Công nghệ xử lý nước thải chứa TNT.....	7
1.2.1 nguyên lý chung	7
1.2.2. mô tả công nghệ	8
1.3 Công nghệ xử lý nước thải chứa dầu mỡ	10
1.3.1 nguyên lý chung	10
1.3.2 sơ đồ công nghệ	10
1.3.3 qui trình hoạt động	10
1.4 Công nghệ xử lý nước thải của phân xưởng phục hồi	11
1.4.1 Nguyên lý chung	11
1.4.2 sơ đồ công nghệ	11
1.4.3 qui trình hoạt động	11
1.5 Công nghệ xử lý nước thải chế biến thực phẩm	12
1.5.1 nguyên lý chung	12
1.5.2 sơ đồ công nghệ	12
1.5.3 qui trình hoạt động	12
PHẦN 2. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC TRONG CÁC DÂY CHUYỀN XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP	14
2.1 Kết quả thử nghiệm sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý ước thải chứa TNT	14
2.2 Kết quả thử nghiệm sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý nước thải chứa dầu mỡ	15

2.3	Kết quả thử nghiệm sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý nước thải dây chuyền phục hồi nhiên liệu tên lửa ‘ O,G’	16
2.4	Kết quả thử nghiệm sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý nước thải chế biến thực phẩm	17
	KẾT LUẬN	19
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	20

MỞ ĐẦU

Nước thải từ quá trình sản xuất tại các cơ sở Quốc phòng là vấn đề ô nhiễm đặc thù của quân đội. Thành phần chính của loại nước thải này là các chất độc hại như: 2,4,6-trinitrotoluen (TNT), dinitrotoluen (DNT), nitroglycerine (NG), axit styphnic (AS)... đa phần các hợp chất này là những hợp chất nitro vòng thơm, ngoài tính gây nổ chúng còn là chất rất độc đối với con người và môi trường xung quanh. Để xử lý nước thải độc hại này có thể sử dụng nhiều giải pháp khác nhau trong đó phổ biến nhất hiện nay là các giải pháp hoá lý... các dây chuyền công nghệ đã được triển khai xây dựng ở các cơ sở quốc phòng trong thời gian qua hầu hết là dựa trên cơ sở các giải pháp này. Các giải pháp công nghệ sinh học chỉ bước đầu được áp dụng ở một số công trình xử lý nước thải bệnh viện. Để nâng cao hiệu quả xử lý nước thải có chứa các hoá chất có tính cháy, nổ...trong một số công trình mới xây dựng vừa qua đã thiết kế bổ sung công nghệ xử lý sinh học với việc sử dụng một số chế phẩm vi sinh chuyên dụng cho mục đích phân huỷ các loại chất thải này.

Nhiệm vụ chính của đề tài này là nghiên cứu thử nghiệm các sản phẩm-chế phẩm vi sinh do các nhánh của đề tài kc.04.10 chế tạo tại một số công trình xử lý nước thải công nghiệp quốc phòng đã hoặc đang xây dựng nhằm mục đích nâng cao hiệu quả hoạt động của các công trình này.

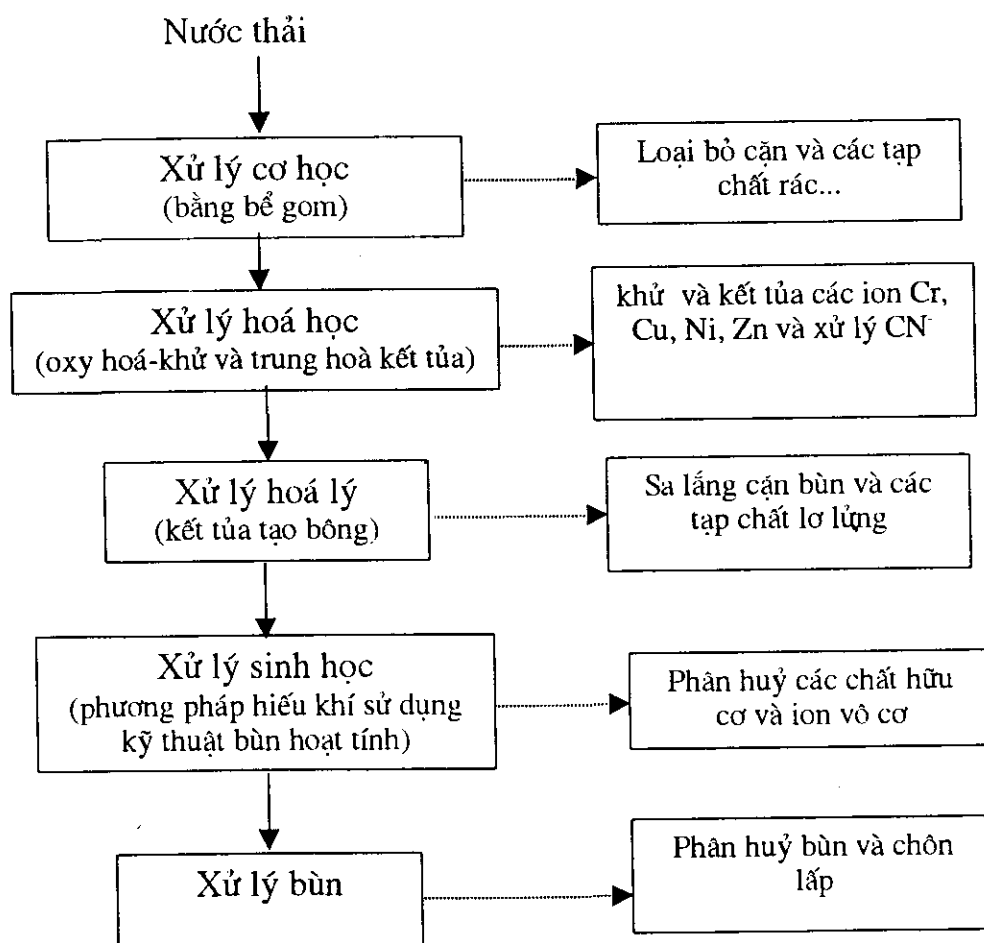
PHẦN 1

HIỆN TRẠNG CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP TẠI CÁC CƠ SỞ QUỐC PHÒNG

Các phương án công nghệ đã được lựa chọn xử lý nước thải các khu vực phân xưởng mạ, làm sạch bề mặt và nước thải chứa thuốc phóng, thuốc nổ... của các Nhà máy Quốc phòng trong thời gian vừa qua thường là sự kết hợp giữa các giải pháp hoá học, vật lý và sinh học. Toàn bộ hệ thống xử lý hoạt động theo nguyên tắc bán tự động, trong đó modul xử lý hoá học, vật lý (hấp phụ) được thực hiện theo nguyên tắc từng mẻ liên tục và kiểm soát được theo thời gian.

1.1 Công nghệ xử lý nước thải của các phân xưởng mạ, làm sạch bề mặt ở các cơ sở sản xuất quốc phòng (Z121, Z115, Z113-Tổng cục CNQP)

1.1.1 Sơ đồ nguyên lý hệ thống



1.1.2 Mô tả công nghệ

a. Giai đoạn 1: Xử lý bằng phương pháp cơ học

Nước thải từ các bộ phận sản xuất của phân xưởng chảy vào bể gom; nhờ quá trình sa lắng tự nhiên phân cặn, huyền phù được gom lại tại đáy của bể gom. Định kỳ phân bùn cặn được hút lên bằng máy hút bùn. Phân cặn bùn sau khi thu gom sẽ được xử lý như chất thải rắn (đốt hoặc chôn lấp); tuy nhiên trong trường hợp này cặn bùn có tính axit (do các bể tẩy gỉ và mạ Cr, Ni), do vậy phân cặn bùn này nên xử lý theo phương pháp chôn lấp tại khu vực riêng, trước khi chôn lấp cần trung hoà phân cặn bùn.

b. Giai đoạn 2: Xử lý bằng phương pháp hoá học

+ Xử lý nước thải chứa kim loại nặng

Nước thải từ bể gom được bơm lên tháp khử độc. Trong tháp khử độc có chứa các phoi sắt (Fe^0), vì nước thải có thành phần axit (pH thấp) ở điều kiện này Fe^0 sẽ phản ứng với các ion kim loại Cr^{6+} thành Cr^{3+} và Cu^{2+} thành Cu^0 , đồng thời Fe^0 chuyển thành sắt III. Phản ứng xảy ra hoàn toàn trong 3 giờ. Sau đó nước thải được chảy sang bể trung hoà. Để thực hiện phản ứng oxy hoá - khử ở tháp khử độc diễn ra với tốc độ lớn và khử các ion triệt để, trong giai đoạn này cần phải khuấy trộn dung dịch. Phương pháp khuấy trộn được thực hiện bằng cách dùng bơm để hồi lưu quay vòng dung dịch từ tháp cuối trở lại tháp ban đầu (phương pháp khuấy thuỷ lực).

+ Xử lý nước thải phân xưởng mạ xianua

Nước thải chứa xianua được bơm lên thiết bị xử lý xianua và được bổ sung thêm dung dịch clo hoạt động. Nhờ phản ứng oxy hoá tại pH=12, xianua bị phân huỷ thành N_2 và muối natri không độc hại. Bước tiếp theo xử lý crom có trong nước thải mạ xianua bằng $FeSO_4$ theo quy trình xử lý nước thải chứa kim loại nặng ở trên.

c. Giai đoạn 3: Xử lý bằng phương pháp hoá lý

Nước thải sau khi đã được xử lý bằng phương pháp hoá học từ tháp khử độc chảy sang bể trung hoà và kết tủa, tại bể này nước thải được bổ sung hoá

chất trung hoà và các chất trợ lắng từ thiết bị tạo dung dịch hoá chất để pH của dung dịch đạt tới giá trị trong khoảng 8,0-8,5. Khi đó các ion Cr^{3+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} ... sẽ bị kết tủa lại dưới dạng hydroxit bền vững, để loại bỏ hoàn toàn các kết tủa này nước thải được bơm lên bể lọc cát. Quá trình lọc cơ học sẽ giữ lại toàn bộ các cặn hydroxit kim loại, phần nước trong chảy sang bể xử lý sinh học.

d. Giai đoạn 4: Xử lý bằng phương pháp sinh học

Xử lý sinh học hiếu khí được tiến hành ở bể sinh học, quá trình cung cấp không khí cho các vi khuẩn hiếu khí hoạt động được thực hiện nhờ thiết bị cung cấp oxi khử mùi. Giai đoạn này các chất hữu cơ như dầu mỡ, hoạt động bề mặt, các ion NO_3^- , NO_2^- ... sẽ bị phân huỷ tạo ra các sản phẩm N_2 , H_2O , CO_2 , xác vi khuẩn không độc hại. Các vi khuẩn hiếu khí được tạo từ bùn tại khu sản xuất do vậy chúng đã thích nghi với điều kiện môi trường. Bằng toàn bộ các giai đoạn như đã trình bày ở phần trên nước thải đạt được Tiêu chuẩn loại B theo TCVN: 5945-1995 dùng cho việc nuôi trồng thuỷ sản.

e. Giai đoạn 5: Xử lý bùn

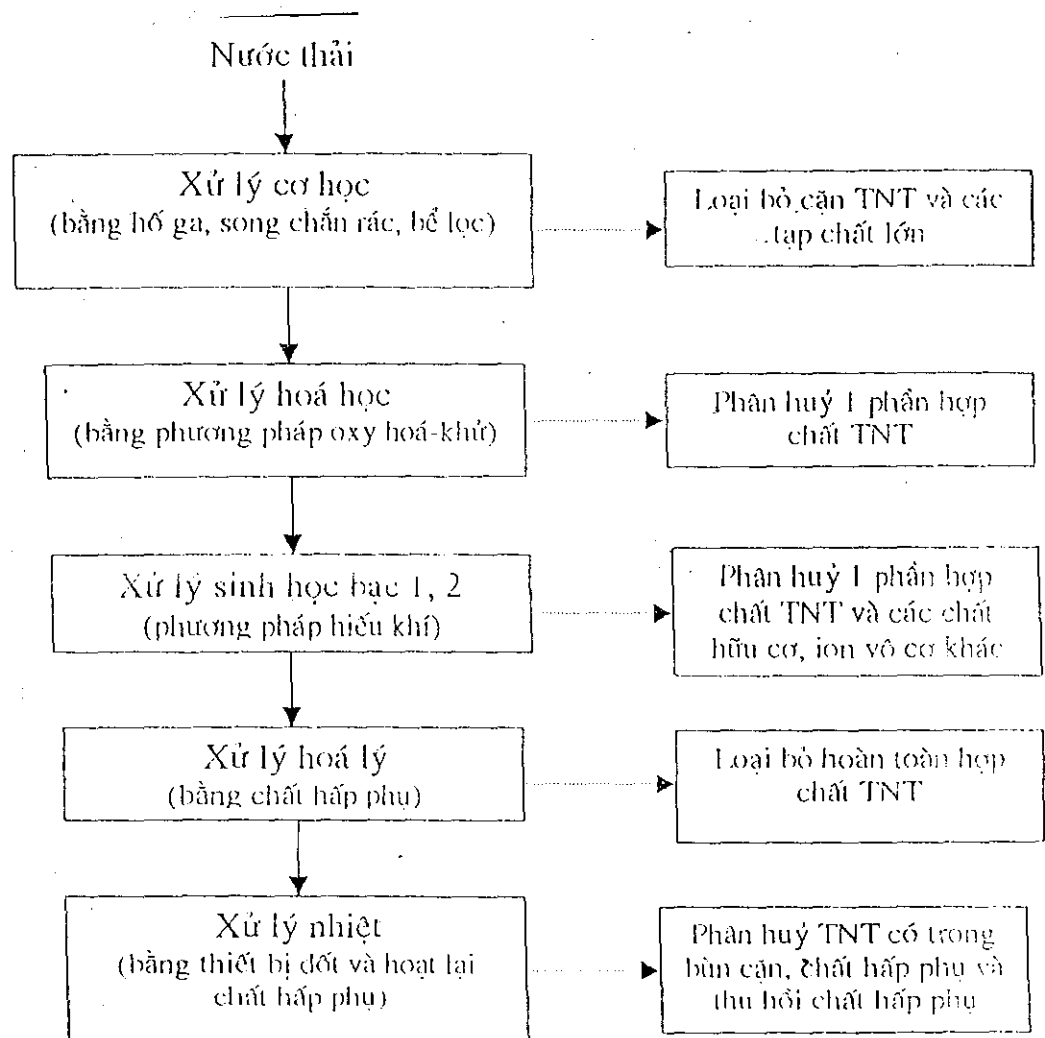
Bùn cặn từ bể lọc cơ học được thu gom bằng phương pháp thủ công; bùn trong bể sinh học và các bể lắng sẽ được hút theo định kỳ bằng bơm bùn.

Phần bùn cặn này sẽ được làm khô bằng sân phơi bùn, sau đó chôn lấp vào vị trí quy định.

1.2 Công nghệ xử lý nước thải chứa TNT và hợp chất nitro

1.2.1 Nguyên lý chung

Công nghệ tổng hợp xử lý nước thải chứa TNT và các hợp chất nitro tại các phân xưởng sản xuất của các Nhà máy Quốc phòng bao gồm các giai đoạn sau .



1.2.2 Mô tả công nghệ

a. Giai đoạn 1: Xử lý bằng phương pháp cơ học

Nước thải chứa TNT từ các bộ phận sản xuất được chảy vào bể gom và điều hoà, nhờ quá trình sa lắng và ngăn lọc ngược của bể nên cặn TNT không tan trong nước và các tạp chất được giữ lại, cặn bùn này định kỳ được hút sang bể gom bùn bằng bơm hút bùn.

b. Giai đoạn 2: Xử lý bằng phương pháp hoá học

Nước thải sau khi đã loại bỏ các tạp chất, cặn TNT được bơm lên thiết bị xử lý hoá học và được bổ sung dung dịch kiềm, clo hoạt động. Quá trình phân huỷ TNT bằng các chất hoá học xảy ra trong thời gian 30-45 phút, khi kết thúc phản ứng cần phải điều chỉnh lại môi trường để giá trị pH nằm trong khoảng 7,0-7,5 và loại bỏ clo hoạt động dư bằng việc bổ sung hoá chất từ các thiết bị tạo dung dịch hoá chất. Sau nước thải được bơm lên bể lắng tròn để lắng cặn tạo ra trong quá trình xử lý hoá học.

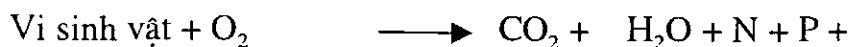
c. Giai đoạn 3: Xử lý bằng phương pháp sinh học hiếu khí

Từ bể lắng tròn nước thải chảy sang bể xử lý sinh học nhờ có mặt của các vi khuẩn hiếu khí thuộc chi *Pseudomonas*, *bacillus* và xạ khuẩn *Actiromyces* sẽ phân huỷ một phần hợp chất TNT và các chất hữu cơ. Trong bể được lắp đặt hệ thống cung cấp không khí bằng máy thổi khí. Trong giai đoạn này nhờ hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí, các chất hữu cơ độc hại sẽ được phân huỷ thành các sản phẩm không độc.

Phản ứng phân huỷ hiếu khí có thể xảy ra như sau:



Chất còn lại không bị phân huỷ (1)



Tế bào còn lại không bị phân huỷ (2)

Trong quá trình xử lý hiếu khí để cung cấp ôxy cho các vi sinh vật hoạt động, phải dùng máy thổi khí.

Sản phẩm của quá trình phân huỷ hiếu khí không tác động xấu đến môi trường. Quá trình xử lý sinh học hiếu khí tạo ra bùn hoạt tính, nước cùng bùn hoạt tính được bơm sang bể lắng tròn. Tại đây bùn hoạt tính sẽ lắng xuống, phần nước trong được bơm sang thiết bị hấp phụ. Phần lớn bùn hoạt tính được hút ra bể gom bùn bằng bơm hút bùn.

d. Giai đoạn 4: Xử lý bằng phương pháp hoá lý

Nước thải từ bể lắng tròn được bơm sang thiết bị hấp phụ (thiết bị phản ứng BK-1), nhờ khả năng hấp phụ của than hoạt tính A₀-1 toàn bộ TNT còn lại ở trong nước thải sẽ bị hấp phụ động, nước thải đã được xử lý ở thiết bị hấp phụ trước khi thải ra môi trường được chảy sang bể lọc cát.

e. Giai đoạn 5: Xử lý nhiệt

Do tính chất bền vững của hợp chất TNT, vì vậy cặn bùn và than hoạt tính chứa TNT được xử lý bằng phương pháp nhiệt. Quá trình xử lý này xảy ra trong thiết bị đốt và hoạt hoá lại chất hấp phụ, dưới tác dụng của nhiệt độ từ 450-500⁰C hợp chất TNT sẽ bị phân huỷ thành các sản phẩm khí không độc hại; đồng thời than hoạt tính được hoạt hoá và sử dụng lại.