

# XỬ LÝ AMONI TRONG NƯỚC NGẦM BẰNG BỂ LỌC SINH HỌC CẦN ĐƯỢC ỨNG DỤNG, MỞ RỘNG CHO HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NÔNG THÔN

Lương Văn Anh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Xử lý nước ở khu vực nông thôn cho vùng có nguồn nước chứa hàm lượng Amoni cao, yêu cầu xử lý phức tạp. Đặc biệt công tác quản lý vận hành ảnh hưởng đến hàm lượng Amoni sau xử lý, nếu vận hành tốt, đúng yêu cầu thì đảm bảo hiệu quả sau xử lý, nếu vận hành không đúng qui trình thì cho kết quả xử lý không đạt theo thiết kế.

Xử lý Amoni trong nước ngầm ở khu vực nông thôn, cần phải có phương pháp phù hợp, đảm bảo yêu cầu là hiệu quả xử lý cao, làm việc ổn định, chi phí chấp nhận được, phù hợp với các thông số chất lượng nước của các vùng nông thôn. Nhiều nghiên cứu gần đây, trong số các phương pháp xử lý Amoni trong nước cấp theo phương pháp oxy hóa vi sinh - lọc sinh học ngập nước có thổi khí, có hoặc không có quá trình khử nitrat có nhiều ưu điểm hơn cả. Phương pháp này không gây ô nhiễm, không cần giai đoạn xử lý phụ như phương pháp clo hóa, hoặc tốn kém trong công đoạn hoàn nguyên vật liệu như trao đổi Cation.

**Từ khóa:** Xử lý Amoni, Clo hóa, hoàn nguyên vật liệu.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay có nhiều phương pháp xử lý Amoni trong nước ngầm đã được ứng dụng như: Làm thoáng để khử  $\text{NH}_3$  ở môi trường pH cao (pH = 10 .. 11); clo hóa với nồng độ cao hơn điểm đột biến, hấp thụ clo trong nước, tạo cloramin; Trao đổi ion  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}_3^-$  bằng các vật liệu trao đổi Kation/Anion, như Klynoptilolyle hay Sepiolite; Nitrat hóa bằng phương pháp sinh học; Nitrat hóa kết hợp với Khử nitrat; Nitrit hóa một phần Amoni, sau đó Amoni còn lại là chất trao điện tử, Nitrit tạo thành là chất nhận điện tử, được chuyển hóa thành khí nitơ nhờ các vi khuẩn kỵ khí; Phương pháp điện hóa, điện thẩm tách, điện thẩm tách đảo chiều; vv...

Do quá trình Nitrat hóa tiêu thụ ion  $\text{HCO}_3^-$ , nếu độ kiềm trong nước nguồn không đảm bảo, cần bổ sung thêm kiềm. Với nguồn nước lấy cho thí nghiệm thì liều lượng kiềm tối thiểu cần bổ sung là 50 mg  $\text{NaHCO}_3/\text{l}$ . Tuy nhiên, nếu hàm lượng kiềm bổ sung nhiều, pH cao, lại không có lợi cho quá trình xử lý, do  $\text{NH}_4^+$  chuyển thành dạng  $\text{NH}_3$  tự do là chất kìm hãm quá trình phát triển của vi sinh vật. Lượng bùn dư nhiều ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý. Việc xử lý nước

ngầm nhiễm Amoni khá phức tạp và tốn kém cả đầu tư và trong quá trình vận hành.

## II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Hiệu quả xử lý của hệ thống khẳng định công nghệ xử lý Amoni trong nước ngầm bằng phương pháp sinh học hiệu quả. So sánh công nghệ xử lý Amoni bằng sinh học với các công nghệ như sục clo hay nước javen, trao đổi ion, chỉ có thể áp dụng được cho các trạm cấp nước quy mô nhỏ, hàm lượng Amoni thấp, phương pháp sinh học phù hợp ứng dụng để xử lý Amoni trong nước ngầm với quy mô vừa và lớn.

Tuy nhiên, dù là phương pháp nào, việc xử lý Amoni nhiễm trong nước ngầm là khá phức tạp, đòi hỏi yêu cầu tuân thủ quy trình chặt chẽ, tỷ mỉ khi vận hành hệ thống xử lý. Chính vì vậy, cần lựa chọn công nghệ xử lý phù hợp, phương pháp vận hành hiệu quả để xử lý đạt kết quả như thiết kế.

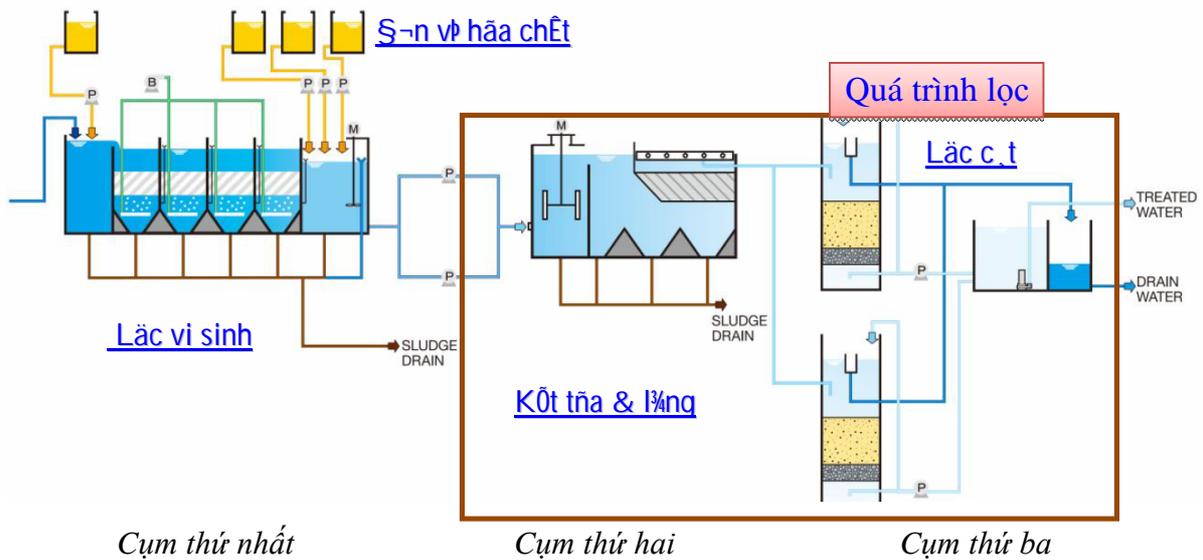
### Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

Tháng 6 năm 2013 Công ty Suidokiko Kaisha, LTD, Tokyo, Nhật Bản có hỗ trợ cho Trung tâm Quốc gia nước sạch & Vệ sinh môi trường nông thôn xây dựng thí điểm một hệ thống xử lý nước có xử lý Amoni trong nước

<sup>1</sup> Trung tâm Quốc gia nước sạch và VSMT nông thôn

ngầm bằng phương pháp sinh học, tháng 8 năm 2013 hoàn thành lắp đặt tại Trung tâm Tư vấn và Chuyển giao công nghệ cấp nước & Vệ sinh môi trường Hình 3, Ngõ 3, Cầu Brou, Thanh

Trì, Hà Nội, bắt đầu đi vào hoạt động đã chạy thử sau một tháng theo dõi đánh giá cho kết quả đạt yêu cầu so với thiết kế. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý được thể hiện trên Hình 1.



Hình 1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ

**Cấu tạo và hoạt động của hệ thống như sau:**

1. **Xử lý sinh học (cụm thứ nhất):** Nước thô được bơm từ giếng vào ngăn lắng đầu tiên, kết hợp cấp một lượng phèn PAC phù hợp công suất 5m<sup>3</sup>/h, nước được dẫn sang ngăn lắng thứ 2, ngăn này có một hệ thống các ống bằng nhựa hình lục giác (gọi là hệ thống ống tổ ong) được đặt trong bể lắng (04 ngăn lắng) nước dẫn từ đáy ngăn lắng đi qua các ống tổ ong này lên phía mặt trên bể lắng, màng sinh học sẽ được gắn vào hệ thống tổ ong, màng này có chức năng loại bỏ dần Amoni, tiếp theo nước dẫn sang ngăn lắng thứ 3, tiếp tục nước được dẫn sang ngăn thứ 4 và ngăn lắng thứ 5. Ngăn lắng thứ 3, thứ 4, thứ 5 có cấu tạo giống như ngăn lắng thứ 2 theo sơ đồ Hình 1. Ngăn lắng thứ 2, thứ 3, thứ 4 và thứ 5 đều có hệ thống sục khí phân phối dưới đáy, khí được sục dẫn theo hệ thống ống nhựa hình lục giác đi lên phía trên bể lắng để tăng lượng ô xi cho nước và nuôi hệ thống vi sinh, nước từ ngăn lắng cuối cùng được dẫn sang ngăn kết tủa và lắng tiếp.

2. **Kết tủa và lắng (cụm thứ hai):** Phèn PAC được đưa vào ngăn thứ nhất cùng với

nước thô bơm từ giếng lên đã xử lý Amoni, nước ở hệ thống từ 05 ngăn bể lắng của cụm thứ nhất chảy sang, được trộn đều ở đây và nước tiếp tục tràn sang ngăn trộn bên cạnh có máy khuấy trên mặt bể như hình ảnh Hình 2b, tại đây được tạo bông tạo làm cho các hạt cặn kết tủa với nhau. Tại ngăn này ngoài cặn còn có Fe, Mangan, Asen cũng kết tủa và được lắng xuống đáy rồi xả ra ngoài dưới đáy ngăn bể lắng. Bể lắng được thiết kế gồm những tấm nghiêng riêng biệt để đẩy nhanh quá trình lắng xuống đáy bể Hình 2a.

Trên mặt bể lắng được thiết kế có hệ thống máy khuấy, nước được đưa vào ngăn lắng cuối cùng và được bổ sung một lượng Clo nhằm xử lý tiếp hàm lượng Fe, Mn còn lại và khử trùng nước, cuối bể lắng có hệ thống máng thu nước và hệ thống đường ống dẫn nước sang cụm bể lọc nhanh.

3. **Hệ thống hóa chất:** Gồm 03 bình màu trắng có gắn bơm định lượng Hình 3, bình thứ nhất chứa phèn PAC, bình thứ 2 chứa NaOH, bình thứ 3 chứa Clozavel, mỗi bình có gắn bơm định lượng để cấp lượng hóa chất phù hợp với công suất xử lý của hệ thống.



Hình 2: a) Tấm nghiêng giúp lắng nhanh

b) Máy khuấy trên ngăn lắng

4. Lọc nhanh (cụm thứ ba): Nước được dẫn từ ngăn lắng sang ngăn lọc nhanh sử dụng cát lọc để giữ lại các chất bẩn, chất bẩn được đưa ra ngoài bằng cách rửa lọc dùng hệ thống máy bơm như sơ đồ Hình 1.



Hình 3: Hình ảnh hệ thống ngăn lắng, ngăn lọc, hóa chất của hệ thống xử lý Amoni



Hình 4: a) Máy trộn, tạo bông

b) Mẫu nước trước và sau xử lý

#### 4. Kết quả:

Bảng chất lượng nước thô và nước sau xử lý được theo dõi phân tích tháng 8/2013

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Nước thô	Nước sau xử lý	QCVN: 02 (II)
1	PH	6,8	6,9	6,0 – 8,0
2	Mµu s¼c (Pt-Coscale) – (CTU)	9	4	15
3	Đé ®óc (NTU)	13	0.2	5
4	Ammonium (mg/l as N)	10	<1.0	3
5	S¼t (mg/l as Fe)	6.10	<0.01	0.5
6	Manganese (mg/l as Mn)	0.07	0.01	-
7	Arsenic (mg/l as As)	0.147	0.007	0.05
8	Coliforms (vi khuẩn/100ml)	450	20	150
9	E.coli (vi khuẩn/100ml)	280	0	20

#### III. Kết luận

Qua quá trình chạy thử của thiết bị cho thấy hệ thống xử lý phù hợp với các công trình cấp nước tập trung vùng nông thôn khai thác nguồn nước ngầm có hàm lượng Amoni cao. Công nghệ xử lý Amoni này giải quyết hiệu quả được vùng nông thôn có nguồn nước ngầm nhiễm Amoni để cấp nước sinh hoạt tại chỗ cho khu vực.

Hệ thống xử lý Amoni trên bằng phương pháp sinh học áp dụng cho các công trình cấp nước sinh hoạt nông thôn tập trung, hiệu quả là giải pháp công nghệ xử lý nước ngầm có chứa

Amoni xuống đạt tiêu chuẩn, khả năng ứng dụng công nghệ xử lý này cho các vùng nông thôn để xử lý nước sinh hoạt cho người dân. Nhất là ở mức có nồng độ Amoni từ 10 - 20mg/l và có thể xử lý được cao hơn nữa.

Việc vận hành hệ thống xử lý nước chứa Amoni của Công ty Suidokiko Kaisha, LTD, Tokyo, Nhật Bản bằng phương pháp sinh học thì cần phải chi tiết, liên tục và chuyên nghiệp, đòi hỏi cán bộ vận hành phải cần cù, yêu thích công việc, được đào tạo, hướng dẫn bài bản và am hiểu công nghệ xử lý nước thì mới cho kết quả như mong đợi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Thế Hà và CTV. Dự án Xử lý amôni trong nước ngầm quy mô Pilot tại Nhà máy nước Pháp Vân. Công ty KDNS Hà Nội, Sở Giao thông công chính Hà Nội.

2. Nguyễn Việt Anh, Phạm Thúy Nga, Nguyễn Hữu Thắng, Trần Đức Hạ, Trần Hiếu Nhuệ v.v CTV. Đề tài NCKH: Mã số: 30-2004/KHXD. Nghiên cứu xử lý nước ngầm nhiễm amôni bằng phương pháp Nitrification kết hợp với Denitrification trong bể phản ứng sinh học theo nguyên tắc màng vi sinh vật ngập nước với vật liệu mang là sợi Acrylic. Trường ĐHXD Hà Nội, 11/2004.

3. Quy hoạch tổng thể cấp nước sinh hoạt nông thôn đến năm 2010, Vùng miền núi phía Bắc. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn - 1998.

4. Trang web tham khảo tài liệu:

- <http://viet-tech.net/xu-ly-nuoc-thai-sinh-hoat-bang-module.htm>;

- <http://tailieu.vn/>.

5. Tài liệu thiết kế chế tạo thiết bị cho dự án xử lý Amoni của Công ty Suidokiko Kaisha, LTD – Tokyo, Nhật Bản.

**Abstract:**

**TREATMENT WITH AMMONIUM IN UNDERGROUND TANKS  
WATER FILTER BIOLOGICAL NITROGEN APPLICATIONS SYSTEM EXPANSION  
FOR RURAL WATER SUPPLY**

*Water treatment in rural areas to areas with water containing high levels of ammonium, the processor complex. Special operations management affects ammonium concentration after treatment was high or low, if well run, the requirement is to ensure effective post-processing, if operated improperly, the process for handling the results achieved by design.*

*Handling of Ammonium in groundwater in rural areas, need to have appropriate methods to ensure the required high processing efficiency, working stable, acceptable cost, in accordance with the quality parameters country 's rural areas. Many recent studies in the treatment of ammonia in water by microbial oxidation method - submerged biological filter blower, with or without denitrification process has several advantages over both. This method does not pollute, does not need extra processing stages such as chlorination method, or refund the cost of the materials such as cation exchange.*

**Keywords: Ammonium treatment, chlorinated, finished materials**

---

*Người phản biện: TS. Đoàn Thu Hà*

*BBT nhận bài: 6/11/2013*

*Phản biện xong: 7/1/2014*