

Xử lý nước thải theo công nghệ SBR cải tiến

Giới thiệu

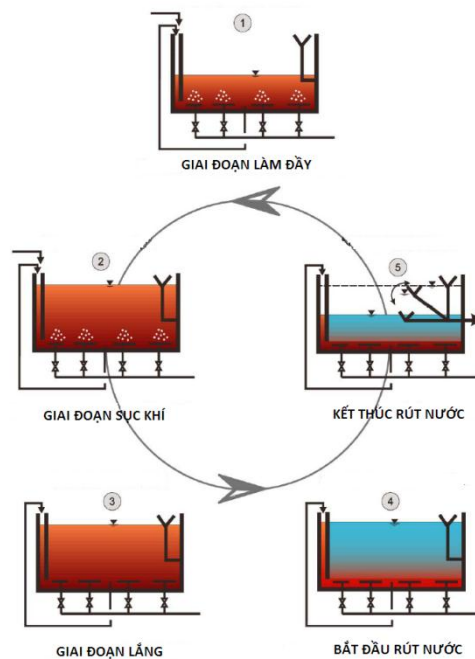
Công nghệ xử lý nước thải SBR (Sequency Batch Reactor) là công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học theo quy trình phản ứng từng mẻ liên tục, diễn ra trong cùng một bể (bể SBR). Bể SBR vừa có chức năng giống bể xử lý sinh học, vừa có chức năng là lắng bùn để thu nước trong ra ngoài. Đây là giải pháp công nghệ đạt hiệu quả cao trong xử lý nước thải có chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học và các chất dinh dưỡng (N, P), sử dụng ít năng lượng hơn, dễ kiểm soát các sự cố xảy ra, ít tốn diện tích,...



Trong công nghệ SBR truyền thống quá trình phản ứng và lắng xảy ra trong 1 bể, còn công nghệ SBR cải tiến thường gồm 2 cụm bể xử lý là bể thiếu khí và bể hiếu khí. Trong công nghệ SBR cải tiến, quá trình xử lý thiếu khí và hiếu khí cùng diễn ra đồng thời không cần phải tách riêng giai đoạn như công nghệ SBR truyền thống. Một điểm khác nữa ở công nghệ SBR cải tiến là nước thải được đưa vào bể thiếu khí cùng với dòng tuần hoàn bùn hoàn tính từ bể hiếu khí về nhằm trộn đều nước thải với bùn hoạt tính đồng thời tăng cường quá trình khử nitơ, giảm việc cấp thêm hoặc không cần cấp thêm cơ chất cho quá trình khử nitơ, nước thải sau đó chảy sang bể hiếu khí.

Chu trình hoạt động của bể SBR cải tiến

Bể SBR cải tiến hoạt động theo một chu kỳ tuần hoàn gồm các giai đoạn/pha như sau: Làm đầy (Fill), sục khí/phản ứng (React), lắng (Settle), rút nước (Decant) và nghỉ/chờ (Idle).



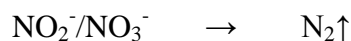
Chu trình hoạt động của bể SBR

Thuyết minh quy trình công nghệ

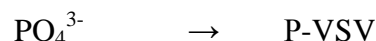
1. Pha làm đầy: Nước thải được đưa vào đầy bể xử lý (bể SBR) đồng thời dòng bùn hoạt tính tuần hoàn cũng được bơm từ bể hiếu khí về. Trong thời gian làm đầy bể có thể hoặc không diễn ra quá trình sục khí, trường hợp không cấp khí thì bể SBR sẽ được khuấy trộn đều lúc đó bể SBR như là 1 bể thiếu khí.

2. Pha sục khí/phản ứng: Sau khi nước được cấp vào đầy bể, ngưng cấp nước vào bể và tiến hành sục khí cho bể xử lý để các phản ứng sinh hóa giữa nước thải và bùn hoạt tính diễn ra. Thời gian sục khí liên tục phụ thuộc vào chất lượng nước thải đầu vào và yêu cầu chất lượng nước thải đầu ra. Quá trình khử BOD và các chất dinh dưỡng (N, P) như sau:

- Bể thiếu khí:



- Bể hiếu khí:



Với bể SBR cải tiến, pha làm đầy và pha sục khí/phản ứng có thể không phân định được rõ ràng, không khí thường được cấp ngay từ pha làm đầy và nước cũng được cấp trong pha sục khí.

3. Pha lắng: Sau quá trình sục khí liên tục, nước thải đã được các chủng vi sinh xử lý, làm giảm nồng độ các chất ô nhiễm xuống mức cho phép sẽ chuyển sang pha/quá trình lắng bùn hoạt tính. Quá trình này diễn ra tương tự như trong bể lắng thứ cấp nhưng chỉ khác 1 điều là

quá trình lắng tĩnh diễn ra ngay tại bể SBR nên hiệu quả lắng tốt hơn, nước ra trong hơn so với ở bể lắng thứ cấp.

4. Pha rút nước: Phần nước trong sau lắng tại bể SBR sẽ được rút ra khỏi bể bằng thiết bị rút nước bề mặt hoặc van xả.

5. Pha chờ/ngủ: Giai đoạn/pha chờ để nạp nước thải vào bể. Pha chờ thường được lược bỏ, pha làm đầy và sục khí sẽ được bắt đầu luôn sau pha rút nước để tránh thời gian chờ lâu làm ảnh hưởng đến vi sinh trong bể. Quá trình thải bùn dư từ quá trình xử lý sinh học sẽ được thực hiện vào cuối pha rút nước.

Ưu điểm của công nghệ SBR cải tiến

- Hiệu quả xử lý chất ô nhiễm cao.
- Khả năng xử lý N, P cao.
- Chế độ làm việc ổn định.
- Chất lượng nước đầu ra đảm bảo yêu cầu cho phép.
- Công tác vận hành, quản lý dễ dàng.
- Hệ thống hoạt động ổn định ngay cả với những điều kiện không thuận lợi.
- Ít bị mất bùn vi sinh trong quá trình xử lý như hệ thống hoạt động liên tục.
- Lượng bùn dư sinh ra ít.
- Áp dụng với công suất từ nhỏ đến lớn.
- Dễ dàng nâng cấp hệ thống.
- Dễ dàng kiểm soát các sự cố
- Hệ thống có tính linh hoạt cao.
- Tiết kiệm diện tích và chi phí xây dựng hệ thống xử lý.

Ứng dụng công nghệ SBR cải tiến trong xử lý nước thải

Do các ưu điểm vượt trội trên, công nghệ SBR nói chung và công nghệ SBR cải tiến nói riêng ngày càng được áp dụng rộng rãi, từ công suất nhỏ (dưới $100\text{m}^3/\text{ngđ}$) tới công suất lớn (hàng chục nghìn $\text{m}^3/\text{ngđ}$)

Công nghệ SBR có khả năng xử lý được nhiều loại nước thải khác nhau cho nước thải đầu ra đảm bảo chất lượng theo các tiêu chuẩn/quy chuẩn của nhà nước. Với nước thải có các chất độc hại cho vi sinh cần kết hợp thêm các bước tiền xử lý khác.

Công nghệ SBR thường được ứng dụng trong các hệ thống xử lý nước thải bệnh viện, khu công nghiệp, nhà hàng, khách sạn,...

Công nghệ SBR thường được ứng dụng trong các hệ thống xử lý nước thải của nhà hàng, khách sạn, bệnh viện, khu dân cư, khu công nghiệp,...