



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN  
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**  
**CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)   
**2-0001886**

(51)<sup>7</sup> **C02F 3/30**

(13) **Y**

(21) 2-2016-00283

(22) 12.08.2016

(45) 26.11.2018 368

(43) 26.12.2016 345

(76) **NGUYỄN NHƯ THANH (VN)**

P 1007, CC VNT 19 Nguyễn Trãi, phường Khương Trung, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội

(54) **QUY TRÌNH VÀ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI THUỘC DA**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình xử lý nước thải thuộc da bao gồm các bước:

- i) xử lý nước thải của quá trình thuộc crom;
- ii) trộn phân nước thu được ở bước i) với nước thải của các quá trình thuộc da còn lại trong bể điều hòa để thu được dung dịch;
- iii) điều chỉnh độ pH của dung dịch thu được ở bước ii);
- iv) làm keo tụ dung dịch đã được điều chỉnh độ pH ở bước iii);
- v) xử lý phần nước thu được ở bước iv) bằng cơ cấu bể sâu thực hiện đồng thời xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí; và
- vi) lắng phần nước đã được xử lý ở bước v).

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến hệ thống xử lý nước thải thuộc da để thực hiện quy trình nêu trên.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích đề cập tới quy trình và hệ thống xử lý nước thải, cụ thể là quy trình và hệ thống xử lý nước thải thuộc da.

### **Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Nước thải thuộc da có mức độ ô nhiễm cao, có lượng cặn, BOD (biological oxygen demand, nhu cầu oxy sinh học), COD (chemical oxygen demand, nhu cầu oxy hóa học) lớn do trong nước thải này chứa lượng lớn thành phần hữu cơ bắt nguồn từ nguyên liệu da động vật, đó là da, lông, thịt, protein, dầu mỡ, các chất hữu cơ dễ và/hoặc khó phân hủy sinh học. Ngoài ra, nước thải thuộc da còn chứa nhiều hóa chất vô cơ được sử dụng trong các quá trình thuộc da như ion crom, các chất tẩy, axit và kiềm. Nước thải thuộc da bao gồm hai dòng nước thải là dòng thải của quá trình thuộc crom (dòng nước chứa crom) và dòng thải của các công đoạn thuộc da còn lại.

Dòng thải chứa crom được dẫn qua song chắn rác thô để loại bỏ rác thô (rác có kích thước lớn), sau đó được đưa vào bể trộn. Dung dịch NaOH được bổ sung vào bể trộn chứa nước thải này để tạo ra kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  và để làm tăng độ pH vì nước thải của quá trình thuộc crom có tính axit. Sau khi quá trình kết tủa xảy ra, nước thải được dẫn qua bể lắng để lắng cặn kết tủa vừa hình thành, đồng thời tiến hành loại bỏ  $\text{Cr}^{3+}$ . Phần bùn cặn thu được được đưa về sân phơi bùn để xử lý. Phần bùn khô thu được được các công ty xử lý rác thải nguy hại thu gom mang đi xử lý. Phần nước thải thuộc da thu được sau khi để lắng cặn được dẫn qua hồ thu gom trước khi được đưa vào bể điều hòa để tập trung xử lý.

Dòng thải của các công đoạn thuộc da còn lại được dẫn qua song chắn rác thô để loại bỏ rác thô, sau đó được dẫn qua hồ thu rồi đưa vào bể điều hòa.

Nước thải thuộc da có trong bể thu gom tập trung được dẫn về bể điều hòa để ổn định lưu lượng và nồng độ các chất thải có trong nước thải. Bể điều hòa được gắn máy thổi khí để tránh xảy ra hiện tượng lắng cặn và phân hủy yếm khí dưới đáy bể.

Nước thải có trong bể điều hòa được bơm sang bể phản ứng. Nước thải có trong bể phản ứng này được bổ sung một lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hoặc NaOH nhất định để đưa độ pH

của nước thải về mức từ 7,0 đến 7,5 trước khi sử dụng phèn nhôm để tạo bông kết tủa. Phèn nhôm (PAC – poly aluminium chloride  $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ ) được thêm vào bể nhằm tạo phản ứng keo tụ để liên kết các chất bẩn trong nước nhằm tạo ra bông cặn. Nước thải chảy từ ngăn phản ứng vào ngăn tạo bông. Ngăn tạo bông này được dùng để giúp làm tăng kích thước của các bông cặn mới được tạo ra từ phản ứng keo tụ để tạo ra các bông cặn có kích thước lớn hơn nhờ các chất trợ keo tụ, nhờ đó các bông cặn này có thể lắng xuống dưới nhanh hơn.

Sau khi tạo thành các bông bùn, nước thải được dẫn qua bể lắng để tách lượng bùn mới hình thành. Bùn này sẽ lắng xuống đáy và được dẫn ra bể nén bùn. Nước thải trên bề mặt sẽ được bơm qua bể xử lý sinh học kỵ khí UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket). Trong điều kiện kỵ khí, các vi sinh vật kỵ khí sẽ phân hủy các chất hữu cơ thành  $CH_4$  và  $CO_2$  và các chất hữu cơ đơn giản khác, nhờ đó giúp làm giảm lượng BOD và COD.

Sau khi xử lý kỵ khí, nước thải tiếp tục được dẫn qua bể hiếu khí (Aeration Tank) để xử lý hiếu khí. Bể hiếu khí ứng dụng quá trình sinh học hiếu khí bùn hoạt tính lơ lửng. Trong điều kiện hiếu khí, do hệ thống dẫn khí sục liên tục, nên các vi sinh vật hiếu khí có trong bùn hoạt tính sử dụng các chất hữu cơ làm thức ăn, để sinh trưởng, phát triển tạo thành sinh khối mới, xử lý lượng BOD, COD có trong nước thải. Sau khi tạo thành sinh khối mới, nước thải chảy qua bể lắng để tách bùn và nước. Trong bể lắng, bùn thải lắng xuống đáy bể rồi chảy tới bể nén bùn. Cuối cùng, nước thải được đưa qua bể khử trùng, bổ sung định lượng bằng hóa chất chứa clo để loại bỏ vi khuẩn trong nước, sau đó xả ra nguồn tiếp nhận.

Việc xử lý nước thải thuộc đa bằng phương pháp nêu trên có các nhược điểm như chi phí đầu tư lớn, đòi hỏi phải xây dựng trên diện tích rộng, chi phí vận hành cho việc xử lý cao (chi phí cho điện năng để vận hành máy thổi khí, máy bơm, v.v.) và mùi nước thải trong quá trình xử lý phát tán rộng ra môi trường xung quanh.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục các nhược điểm của quy trình và các hệ thống xử lý sinh học kỵ khí và sinh học hiếu khí đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình xử lý nước thải thuộc đa bao gồm các bước:

i) xử lý nước thải của quá trình thuộc crom bằng cách cho nước thải chứa crom được thải ra từ quá trình này đi qua song chắn rác, sau đó nước thải thu được được trộn với  $MgO$  trong bể phản ứng, và để lắng để tạo ra phần lắng phía dưới đáy bể là  $Cr(OH)_3$  và phần nước phía trên,

ii) trộn phần nước phía trên thu được ở bước i) với nước thải của các quá trình thuộc da còn lại trong bể điều hòa để thu được dung dịch,

iii) điều chỉnh độ pH của dung dịch thu được ở bước ii) trong bể điều hòa đến độ pH nằm trong khoảng từ 7,0 đến 7,5 bằng cách bổ sung dung dịch  $H_2SO_4$  hoặc  $NaOH$  vào nhờ bơm định lượng,

iv) làm keo tụ dung dịch đã được điều chỉnh độ pH ở bước iii) trong bể keo tụ bằng cách bổ sung dung dịch phèn nhôm và chất trợ keo tụ bằng bơm định lượng, sau đó để lắng dung dịch đã được keo tụ trong bể lắng thứ nhất để tạo ra phần keo tụ và phần nước,

v) xử lý phần nước thu được ở bước iv) trong bể sâu để thực hiện đồng thời xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí, bể sâu này có kết cấu bao gồm ngăn lắng A và ngăn nổi B được ngăn cách với nhau bằng vách kín, tại vị trí gần đáy bể vách kín này được loại bỏ để ngăn lắng A và ngăn nổi B thông với nhau; việc xử lý này được thực hiện bằng cách bơm phần nước thu được ở bước iv) vào ngăn lắng A, sau đó phần nước này đi xuống phía dưới đồng thời được sục khí bằng máy thổi khí được gắn trên ngăn lắng A tại một độ sâu nhất định, sau khi phần nước này đã đi đến đáy của ngăn lắng A sẽ bắt đầu đi lên theo ngăn nổi B đồng thời được sục khí bằng máy thổi khí C được gắn trên ngăn nổi B tại một độ sâu nhất định, và

vi) lắng phần nước đã được xử lý ở bước v) là phần nước thu được ở phía trên của ngăn nổi B.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề xuất hệ thống xử lý nước thải thuộc da để thực hiện quy trình nêu trên, hệ thống này bao gồm bể điều hòa, bể keo tụ tạo bông, bể lắng thứ nhất, bể sâu, máy thổi khí và bể lắng thứ hai, trong đó bể sâu này có đường kính nằm trong khoảng từ 0,6m đến 1,2m và được tạo ra bằng cách khoan sâu xuống lòng đất từ 50m đến 100m.

### **Mô tả vắn tắt hình vẽ**

Hình.1 là sơ đồ hệ thống xử lý nước thải thuộc da theo giải pháp hữu ích.

### Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình xử lý nước thải thuộc da và hệ thống dùng để thực hiện quy trình xử lý này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Dòng thải chứa crom được dẫn qua song chắn rác 1 để loại bỏ rác thô (rác có kích thước lớn). Sau đó, phần nước thải thu được được bơm vào bể trộn 2 có dạng hình trụ làm bằng thép không gỉ và có dung tích tối thiểu bằng dung lượng thải ra hàng ngày lớn nhất của nhà máy thuộc da. Bột MgO được bổ sung vào phần nước thải có trong bể trộn này để tạo ra kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  và để tăng độ pH vì nước thải của quá trình thuộc crom có tính axit. Bột MgO này được dùng với lượng sao cho tỷ lệ khối lượng MgO/nước thải là 1/10. Bể trộn 2 được gắn máy khuấy để trộn đều phần nước thải đã được bổ sung bột MgO bằng cách khuấy với tốc độ khuấy từ 15 đến 30 vòng/phút trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 giờ. Hỗn hợp thu được sau khi trộn được để lắng trong khoảng thời gian từ 30 đến 60 phút để kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  lắng xuống đáy, nhờ đó thu được phần nước ở phía trên và phần lắng phía dưới là kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Phần nước ở phía trên này được đưa vào bể thu gom 3, sau đó được dẫn vào bể điều hòa 4. Phần lắng phía dưới được đưa vào bể phản ứng để tái tuần hoàn dung dịch thuộc da bằng cách bổ sung một lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nhất định vào bể phản ứng này.

Dòng thải của các công đoạn thuộc da còn lại được dẫn qua song chắn rác để loại bỏ rác thô (rác có kích thước lớn). Sau đó, phần nước thải được đưa vào bể thu gom 3, rồi từ đó được dẫn vào bể điều hòa 4.

Bể điều hòa 4 được thiết kế theo kiểu lắng đứng và được làm bằng bê tông cốt thép có dung tích lớn hơn dung tích của bể thu gom 3. Bể điều hòa 4 có tác dụng điều hòa lưu lượng và chất lượng nước thải. Bể điều hòa này được lắp đặt bộ phân phối khí nhằm trộn đều nước thải, nhờ đó tránh được quá trình phân hủy kỵ khí, đồng thời xử lý một phần các chất dễ phân hủy sinh học. Nước thải có trong bể điều hòa 4 được bổ sung dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hoặc NaOH để điều chỉnh độ pH của nước thải đến mức từ 7,0 đến 7,5, sau đó được bơm vào ngăn phản ứng của bể keo tụ 5 bao gồm ngăn phản ứng và ngăn tạo bông.

Sau đó, nước thải có trong ngăn phản ứng của bể keo tụ 5 được xử lý hóa lý bằng cách bổ sung phèn nhôm (PAC – poly aluminium chloride  $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ ) và chất trợ keo tụ với tỷ lệ tổng khối lượng phèn nhôm và chất trợ keo tụ (g) với thể tích

nước thải ( $\text{m}^3$ ) nằm trong khoảng từ  $10\text{g}/\text{m}^3$  đến  $50\text{g}/\text{m}^3$  nước thải để thực hiện phản ứng keo tụ nhằm liên kết các chất bẩn có trong nước thải thành các bông cặn. Từ ngăn phản ứng, nước thải được dẫn đến ngăn tạo bông để các bông cặn mới được tạo ra nhờ phản ứng keo tụ có thể kết hợp lại với nhau để tạo thành các bông có kích thước lớn hơn (bông bùn) nhờ chất trợ keo tụ, nhờ đó các bông bùn có thể lắng được xuống phía dưới. Sau khi tạo thành các bông bùn, nước thải chứa các bông bùn này được đưa vào bể lắng thứ nhất 6 để tách lượng bùn mới hình thành. Trong bể lắng thứ nhất 6, các bông bùn sẽ lắng xuống phía dưới, và sau đó được đưa ra sân phơi bùn. Nước thải thu được ở phía trên sẽ được bơm vào bể sâu 7 để xử lý sinh học.

Bước xử lý nước thải trong bể sâu 7 là bước quan trọng nhất của quy trình xử lý theo giải pháp hữu ích. Tại đây, nước thải được xử lý sinh học đồng thời theo cả hai cách là xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí. Bể sâu 7 có dạng hình trụ và được tạo ra bằng cách khoan sâu xuống lòng đất từ 50m đến 100m. Bể sâu 7 có đường kính nằm trong khoảng từ 0,6m đến 1,2m, được chia làm hai ngăn gồm ngăn lắng A và ngăn nổi B được ngăn cách với nhau bằng vách kín, trong đó một phần của vách kín này được loại bỏ tại vị trí gần đáy bể để ngăn lắng A và ngăn nổi B thông với nhau, và vách kín này được đục thông một lỗ nhỏ tại vị trí ngang với mặt thoáng của ngăn nổi B. Bể sâu 7 có dung tích được xác định dựa trên lưu lượng thải lớn nhất trong một giờ ( $Q_h^{\max}$ ) hoặc lưu lượng nước thải trung bình xả ra trong một giờ ( $Q_h^{\text{tb}}$ ) đồng thời đảm bảo thời gian xử lý nước thải bằng bể sâu này nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5 giờ. Lưu lượng  $Q_h^{\max}$  được xác định bằng hai lần lưu lượng  $Q_h^{\text{tb}}$ . Bể sâu 7 có thành bể được làm bằng bê tông cốt thép, ống thép hoặc ống nhựa HDPE (high density polyetylen). Ở bước này, nước thải được bơm vào ngăn lắng A. Nước thải này đi xuống phía dưới đồng thời được trộn lẫn với một phần nước được tuần hoàn từ ngăn nổi B vào ngăn lắng A thông qua lỗ nhỏ trên vách kín, mà nằm ngang mặt thoáng của ngăn nổi B. Hỗn hợp nước thu được sau khi trộn lẫn này di chuyển theo chiều từ vị trí lỗ nhỏ trên vách kín xuống đáy bể sâu 7 với lưu tốc nằm trong khoảng từ 1,0m/giờ đến 1,5m/giờ. Phần nước được tuần hoàn từ ngăn nổi B là nước đã được làm sạch nên khá giàu oxy, nhờ đó lượng oxy cung cấp cho ngăn lắng sẽ đi theo dòng nước tuần hoàn này xuống đáy bể sâu 7. Khi tới đáy bể, lượng oxy này hầu như hòa tan hoàn toàn vào trong nước do áp suất cao, nhờ đó lượng oxy hòa tan ở đáy bể lớn sẽ tạo ra môi trường giàu oxy tại đây (điều kiện hiếu khí), điều này giúp cho quá trình xử lý sinh học xảy ra nhanh hơn.

Trong điều kiện hiếu khí này đồng thời với việc được sục khí liên tục bằng máy thổi khí được gắn trên ngăn lắng A tại một độ sâu nhất định, các vi sinh vật hiếu khí có trong bùn hoạt tính của nước thải được bơm vào ngăn lắng A sử dụng các chất hữu cơ làm thức ăn, nhờ đó sinh trưởng và phát triển để tạo thành sinh khối mới, nhờ vậy xử lý được lượng BOD và COD có trong nước thải. Lượng oxy hòa tan trong nước lớn giúp cho quá trình xử lý COD xảy ra nhanh hơn. Kết thúc quá trình xử lý sinh học hiếu khí, lượng oxy hòa tan bị tiêu thụ hết làm cho môi trường trở nên yếm khí (không có oxy). Trong điều kiện yếm khí, hệ vi sinh vật kỵ khí sẽ phát triển để xử lý nitơ và phospho thông qua quá trình nitrat hóa và phosphoril hóa. Khi nước thải và nước tuần hoàn ở dưới đáy bể, quá trình xử lý sinh học kỵ khí (phân hủy kỵ khí) các chất hữu cơ hòa tan và các chất dạng keo trong nước thải xảy ra với sự tham gia của hệ vi sinh vật kỵ khí. Tại đó, quá trình trao đổi chất giữa các vi sinh vật kỵ khí với các chất hữu cơ có trong nước thải xảy ra. Kết quả của quá trình phân hủy này là khí  $\text{CH}_4$  và  $\text{CO}_2$ , một ít sinh khối mới và một vài tạp chất khác được tạo ra. Trong quá trình phân hủy kỵ khí này, hai nhóm vi sinh vật kỵ khí điển hình tham gia gồm nhóm vi sinh vật sinh axit và nhóm vi sinh vật sinh metan. Nhóm vi sinh vật sinh axit điển hình là các vi khuẩn hình que như *Clostridium*, *Aceto-butylum*, *Bacillus*, v.v.. Nhóm vi sinh vật sinh metan điển hình là *Methanobacterium*, *Methanococcus*, v.v.. Bọt khí sinh ra sẽ bám vào các bông bùn chứa cặn có trong nước thải. Các bông bùn này nổi lên làm xáo trộn và tạo ra dòng tuần hoàn cục bộ trong lớp cặn lơ lửng tại đáy bể.

Quá trình xử lý sinh học kỵ khí kết thúc khi nước thải đi vào ngăn nổi B được gắn máy thổi khí C được gắn trên ngăn nổi B tại một độ sâu nhất định. Tại ngăn nổi B, quá trình xử lý sinh học hiếu khí xảy ra. Trong điều kiện hiếu khí đồng thời với việc được sục khí liên tục bằng máy thổi khí C, các vi sinh vật hiếu khí được mang trên các vật mang vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ làm thức ăn, nhờ đó sinh trưởng và phát triển để tạo thành sinh khối mới, nhờ vậy xử lý được lượng BOD và COD còn lại trong nước thải. Thời gian xử lý nước thải trong bể sâu 7 nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5 giờ.

Nước thải sau khi trải qua quá trình xử lý sinh học hiếu khí trong ngăn nổi B sẽ đi lên bề mặt của ngăn nổi này. Phần nước thu được trên bề mặt này được bơm sang bể lắng thứ hai 8 và được để lắng trong bể này trong 30 phút. Bể lắng thứ hai 8 được làm

bằng bê tông cốt thép hoặc thép không gỉ và có dung tích tương đương bể lắng thứ nhất 6. Phần nước thu được sau khi làm lắng trong bể lắng thứ hai đáp ứng các tiêu chuẩn về chất lượng nước thải ra môi trường. Phần nước này có thể được khử trùng tùy thuộc vào nguồn tiếp nhận sau đó.

Phần nước thu được sau khi để lắng trong bể lắng thứ hai đạt tiêu chuẩn chất lượng nước thải ra môi trường, cụ thể là đạt tiêu chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT cột B của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến hệ thống xử lý nước thải thuộc da để thực hiện quy trình nêu trên. Hệ thống này bao gồm bể điều hòa 4, bể keo tụ tạo bông 5, bể lắng thứ nhất 6, bể sâu 7, máy thổi khí C và bể lắng thứ hai 8.

Cơ cấu quan trọng nhất trong hệ thống xử lý nước thải thuộc da là cơ cấu bể sâu 7. Bể sâu này thực hiện đồng thời xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí phần nước thu được trong bể lắng thứ nhất 6. Bể sâu này có kết cấu bao gồm ngăn lắng A và ngăn nổi B được ngăn cách với nhau bằng vách kín, trong đó một phần của vách kín này được loại bỏ tại vị trí gần đáy bể để ngăn lắng A và ngăn nổi B thông với nhau, và vách kín này được đục thông một lỗ nhỏ tại vị trí ngang với mặt thoáng của ngăn nổi B. Bể sâu 7 có dung tích được xác định dựa trên lưu lượng thải lớn nhất trong một giờ hoặc lưu lượng nước thải trung bình xả ra trong một giờ đồng thời đảm bảo thời gian xử lý nước thải bằng bể sâu này nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5 giờ. Bể sâu này có đáy bể được làm kín để tránh rò rỉ nước thải.

### **Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích**

Xử lý nước thải thuộc da với lượng thải  $150\text{m}^3/\text{ngày}$  đêm và có mức độ ô nhiễm như sau: COD = 6500mg/l, BOD = 2800mg/l, tổng lượng chất rắn TS = 24000mg/l, tổng lượng N (nitơ) = 120mg/l bằng hệ thống xử lý nước thải bao gồm song chắn rác 1, bể trộn 2 có dung tích  $2,5\text{m}^3$ , bể phản ứng có dung tích  $2\text{m}^3$ , bể thu gom 3 có dung tích  $2\text{m}^3$ , thùng tái sinh dung dịch thuộc  $0,5\text{m}^3$ , bể điều hòa 4 có dung tích  $25\text{m}^3$ , bể keo tụ 5 có dung tích  $4\text{m}^3$ , bể sâu 7 có đường kính là 0,6m và độ sâu là 72m, bể lắng thứ nhất 6 và bể lắng thứ hai 8 có cùng dung tích là  $10\text{m}^3$ .

Dòng thải của quá trình thuộc crom được cho đi qua song chắn rác để loại bỏ rác thô để thu được phần nước thải. Phần nước thải này được bơm chuyên dụng bơm

vào bể trộn 2. Bột MgO được bổ sung vào phần nước thải có trong bể trộn này để tạo kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Sau đó, hỗn hợp thu được được khuấy bằng máy khuấy với tốc độ 15 vòng/phút trong 1 giờ. Kết tủa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  thu được được để lắng trong 30 phút, và sau đó được đưa vào bể phản ứng để tái sinh dung dịch thuộc da bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Phần nước thu được sau khi đã được loại bỏ kết tủa được đưa vào bể thu gom 3, sau đó được dẫn vào bể điều hòa 4.

Dòng thải của các công đoạn thuộc da còn lại được dẫn qua song chắn rác để loại bỏ rác thô. Sau đó, phần nước thải được đưa vào bể thu gom 3, rồi từ đó được dẫn vào bể điều hòa 4.

Nước thải sau khi được đưa vào bể điều hòa 4 sẽ được bổ sung dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hoặc NaOH với lượng sao cho độ pH của nước thải đạt 7,0. Sau đó, nước thải thu được được bơm vào bể keo tụ 5. Nước thải có trong bể này được xử lý hóa lý bằng cách bổ sung phèn nhôm (PAC – poly aluminium chloride  $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ ) và chất trợ keo tụ với tỷ lệ tổng khối lượng phèn nhôm và chất trợ keo tụ (g) với thể tích nước thải ( $\text{m}^3$ ) là  $50\text{g}/\text{m}^3$  để tạo thành các bông bùn. Tiếp theo, nước thải chứa các bông bùn này được đưa vào bể lắng thứ nhất 6 để tách lượng bùn mới hình thành. Phần bùn này được đưa vào máy ép bùn, và sau đó được đưa ra sân phơi bùn.

Nước thải thu được sau khi đã tách bùn sẽ được xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí trong bể sâu 7 bằng cách bơm nước thải này vào ngăn lắng A của bể sâu 7, sau đó đi vào ngăn nổi B của bể này. Phần nước ở trên bề mặt của ngăn nổi B được bơm vào bể lắng thứ hai 8. Phần nước thu được sau khi để lắng trong bể lắng thứ hai này đạt tiêu chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT cột B là tiêu chuẩn của nước cần đạt được để xả ra môi trường, cụ thể là nước thải thu được sau khi xử lý có  $\text{BOD} = 45\text{mg}/\text{l}$ ,  $\text{COD} = 130\text{mg}/\text{l}$ ,  $\text{TS} = 50\text{mg}/\text{l}$  và tổng lượng N (nitơ) =  $30\text{mg}/\text{l}$ .

### **Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích**

Quy trình xử lý nước thải thuộc da theo giải pháp hữu ích kết hợp cả hai quá trình xử lý sinh học hiếu khí và xử lý sinh học kỵ khí trong cùng một thiết bị có diện tích nhỏ hơn so với các thiết bị đã biết chỉ thực hiện được một trong hai quy trình xử lý nêu trên. Quy trình theo giải pháp hữu ích có hiệu suất cao do vi sinh vật luôn ở trạng thái hoạt động và tái chế toàn bộ bùn thải chứa crom thành dung dịch thuộc da tái sinh.

Hệ thống xử lý nước thải thuộc da theo giải pháp hữu ích giúp tiết kiệm năng lượng nhờ cơ cấu bể sâu làm cho hiệu suất sử dụng oxy cao hơn so với các hệ thống đã biết. Trong quá trình xử lý, hệ thống theo giải pháp hữu ích ít phát sinh mùi, nhờ đó giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường xung quanh. Ngoài ra, hệ thống này dễ vận hành, dễ bảo trì và có chi phí vận hành thấp.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý nước thải thuộc da bao gồm các bước:

i) xử lý nước thải của quá trình thuộc crom bằng cách cho nước thải chứa crom được thải ra từ quá trình này đi qua song chắn rác (1), sau đó nước thải thu được được trộn với MgO trong bể phản ứng, và để lắng để tạo ra phần lắng phía dưới đáy bể là  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  và phần nước phía trên,

ii) trộn phần nước phía trên thu được ở bước i) với nước thải của các quá trình thuộc da còn lại trong bể điều hòa (4) để thu được dung dịch,

iii) điều chỉnh độ pH của dung dịch thu được ở bước ii) trong bể điều hòa (4) đến độ pH nằm trong khoảng từ 7,0 đến 7,5 bằng cách bổ sung dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hoặc NaOH vào nhờ bơm định lượng,

iv) làm keo tụ dung dịch đã được điều chỉnh độ pH ở bước iii) trong bể keo tụ (5) bằng cách bổ sung dung dịch phèn nhôm và chất trợ keo tụ bằng bơm định lượng, sau đó để lắng dung dịch đã được keo tụ trong bể lắng thứ nhất (6) để tạo ra phần keo tụ và phần nước,

v) xử lý phần nước thu được ở bước iv) trong bể sâu (7) để thực hiện đồng thời xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí, bể sâu này có kết cấu bao gồm ngăn lắng (A) và ngăn nổi (B) được ngăn cách với nhau bằng vách kín, trong đó một phần của vách kín này được loại bỏ tại vị trí gần đáy bể để ngăn lắng (A) và ngăn nổi (B) thông với nhau, và vách kín này được đục thông một lỗ nhỏ tại vị trí ngang với mặt thoáng của ngăn nổi (B);

việc xử lý này được thực hiện bằng cách bơm phần nước thu được ở bước iv) vào ngăn lắng (A), sau đó phần nước này đi xuống phía dưới đồng thời được trộn lẫn với một phần nước được tuần hoàn từ ngăn nổi (B) vào ngăn lắng (A) thông qua lỗ nhỏ trên vách kín, mà nằm ngang mặt thoáng của ngăn nổi (B), hỗn hợp nước thu được sau khi trộn lẫn tiếp tục đi xuống dưới và được sục khí bằng máy thổi khí được gắn trên ngăn lắng (A) tại một độ sâu nhất định, sau khi đã đi đến đáy bể sâu (7), hỗn hợp nước này sẽ bắt đầu đi lên theo ngăn nổi (B) đồng thời được sục khí bằng máy thổi khí (C) được gắn trên ngăn nổi (B) tại một độ sâu nhất định, và

vi) lắng phần nước đã được xử lý ở bước v) là phần nước thu được ở phía trên của ngăn nổi (B).

2. Hệ thống xử lý nước thải thuộc da để thực hiện quy trình theo điểm 1, hệ thống này bao gồm:

bể điều hòa (4),

bể keo tụ tạo bông (5),

bể lắng thứ nhất (6),

bể sâu (7) để thực hiện đồng thời xử lý sinh học kỵ khí và xử lý sinh học hiếu khí phần nước thu được trong bể lắng thứ nhất (6),

máy thổi khí (C), và

bể lắng thứ hai (8),

trong đó:

bể sâu (7) bao gồm ngăn lắng (A) và ngăn nổi (B) được ngăn cách với nhau bằng vách kín, trong đó một phần của vách kín này được loại bỏ tại vị trí gần đáy bể để ngăn lắng (A) và ngăn nổi (B) thông với nhau, và vách kín này được đục thông một lỗ nhỏ tại vị trí ngang với mặt thoáng của ngăn nổi (B),

dung tích của bể sâu (7) được xác định dựa trên lưu lượng thải lớn nhất trong một giờ hoặc lưu lượng nước thải trung bình xả ra trong một giờ đồng thời đảm bảo thời gian xử lý nước thải bằng bể sâu này nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5 giờ, và đáy bể sâu được làm kín để tránh rò rỉ nước thải.

Hình 1

