

| | |
|-------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การกำจัดแคดเมียมด้วยระบบซีควนซ์แบทช์แอกเตอร์ |
| หน่วยกิต | 12 |
| ผู้เขียน | นางสาวเทนดา จันทร์วุ่น |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ศ. ดร.สันหัตต์ ศิริอนันต์ไพบูลย์ |
| หลักสูตร | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม |
| สายวิชา | เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม |
| คณะ | พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ |
| พ.ศ. | 2555 |

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของระบบซีควนซ์แบทช์แอกเตอร์ (Sequencing Batch Reactor System; SBR) ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนแคดเมียม (Cd^{2+}) โดยศึกษาผลความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) ระยะเวลาพักเก็บน้ำเสีย (HRT) ความเข้มข้นของแคดเมียม และสัดส่วนระยะเวลาแอนอกซิกต่อออกซิกในน้ำเสียสังเคราะห์ และประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมในน้ำเสียโรงงานเคลือบโลหะ จากการศึกษาผลของความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ เมื่อความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมจะเพิ่มขึ้น โดยประสิทธิภาพของระบบในการกำจัดแคดเมียมในระบบเอสบีอาร์เท่ากับร้อยละ 78.0 ± 5.3 , 85.6 ± 4.0 , 86.8 ± 2.8 , 87.2 ± 2.5 และ 87.4 ± 5.0 ที่ความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์เท่ากับ 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 และ 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ แต่การดำเนินระบบที่ความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์เท่ากับ 1,000 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สมบัติของตะกอนจุลินทรีย์ที่ดีที่สุด ดังนี้ 95 ± 12 และ 99 ± 3 มิลลิลิตรต่อกรัม (Sludge Volume Index; SVI มีค่าน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อกรัม) ประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาพักเก็บน้ำเสียหรือลดอัตราการระแคดเมียม (Cd^{2+}) มีประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมร้อยละ 79.1 ± 4.5 , 89.5 ± 3.3 , 92.5 ± 2.1 และ 93.5 ± 1.9 . ตามลำดับ ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดี บีโอดี และทีเคเอ็นในโตรเจนเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มระยะเวลาพักเก็บน้ำเสีย หรือลดอัตราการระแคดเมียม แต่ที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำเสีย 5 วันมีค่าดัชนีปริมาตรตะกอนอยู่ในช่วงการอัดตัวของตะกอนดี 73 ± 15 มิลลิลิตรต่อกรัม (Sludge Volume Index; SVI มีค่าน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อกรัม) และมีประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดี บีโอดีและ ทีเคเอ็นในโตรเจน ร้อยละ 98.3 ± 0.6 , 98.0 ± 0.4 , และ 81.4 ± 1.9 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd^{2+}) 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

ประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมลดลงร้อยละ 84.3±6.7, 81.6±7.6, 76.6±9.4, 74.4±7.5 และ 69.7±9.0 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่ความเข้มข้นของแคดเมียม 20 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบ ที่ระยะเวลาพักเก็บน้ำเสีย 5 วัน (อัตราการระบรทุกสารอินทรีย์ 0.9 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน และอัตราการระบรทุกแคดเมียม 30 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน) มีประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดี บีโอดี และทีเคเอ็นในโตรเจน ร้อยละ 94.7±2.0, 90.0±2.6 และ 77.2±4.0 ตามลำดับ ผลการศึกษาสัดส่วนระยะเวลาแอนอกซิกต่อออกซิกในน้ำเสียสังเคราะห์อัตราการระบรทุกแคดเมียมสารอินทรีย์ 0.9 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน อัตราการระบรทุกแคดเมียม 7.5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน พบว่าที่สัดส่วนระยะเวลาแอนอกซิกต่อออกซิก 10: 9 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียม ซีโอดี บีโอดี และทีเคเอ็นในโตรเจน ร้อยละ 95.3±1.1, 85.9±0.8, 84.7±0.3, และ 87.0±3.6 ตามลำดับ การศึกษาการกำจัดแคดเมียมในน้ำเสียจากโรงงานเคลือบโลหะพบว่าระบบบำบัดที่มีช่วงระยะเวลาแอนอกซิกมีประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักได้ดีกว่าระบบบำบัดที่ไม่มีช่วงระยะเวลาแอนอกซิก โดยระบบบำบัดที่มีช่วงแอนอกซิกมีประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียม ซีโอดี บีโอดี และทีเคเอ็นในโตรเจน ร้อยละ 77.6±6.9, 80.5±2.6, 73.1±0.8 และ 78.1±5.0 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แอนอกซิกต่อออกซิก/แคดเมียม (Cd^{2+})/ระยะเวลาพักเก็บน้ำเสีย (HRT)/ความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS)/ซีควนซ์แบทรีแอกเตอร์ (SBR)

| | |
|----------------|---|
| Thesis Title | Removal of Cadmium by Sequencing Batch Reactor System |
| Thesis Credits | 12 |
| Candidate | Miss Tanta Chanwun |
| Thesis Advisor | Prof.Dr. Suntud Sirianuntapiboon |
| Program | Master of Science |
| Field of Study | Environmental Technology |
| Department | Environmental Technology |
| Faculty | School of Energy, Environmental and Materials |
| B.E. | 2555 |

Abstract

The study aimed to investigate the efficiency of the sequencing batch reactor (SBR) system with wastewater containing cadmium (Cd^{2+}). The experiment was carried out in a laboratory scale SBR system to investigate the effects of mixed liquor suspended solids (MLSS), hydraulic retention time (HRT), Cd^{2+} concentration and varied anoxic and oxic ratios on the system efficiency with both raw synthetic wastewater and electroplating wastewater. The results showed that Cd^{2+} removal efficiency increased with the increase of MLSS. The Cd^{2+} removal efficiencies of $78.0 \pm 5.3\%$, $85.5 \pm 6.4\%$, $86.8 \pm 2.8\%$, $87.2 \pm 2.5\%$, and $87.4 \pm 0.5\%$ were detected at the MLSS of 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 and 5,000 mg/L, respectively. Moreover, the system showed good bio-sludge quality in terms of the sludge volume indexes (SVI) of 95 ± 12 and 99 ± 3 mL/g at the MLSS of 1,000 and 2,000 mg/L, respectively. Cd^{2+} removal efficiency increased with the increase of HRT or the decrease of Cd^{2+} loading. The Cd^{2+} removal efficiencies of $79.1 \pm 4.5\%$, $89.5 \pm 3.34\%$, $92.5 \pm 2.1\%$ and $93.5 \pm 1.9\%$ were detected with HRTs of 2.5, 5, 7.5 and 10 days, respectively (Cd^{2+} loading of 15.0, 7.5, 5.0 and 3.75 $\text{mg/m}^3 \cdot \text{d}$, respectively). The COD, BOD_5 and TKN removal efficiencies increased with the increase of HRT or the decrease of Cd^{2+} loading. And, the system showed good bio-sludge quality in terms of the sludge volume index (SVI) of 73 ± 15 mL/g at an HRT of 5 days. The COD, BOD_5 and TKN removal efficiencies were $98.3 \pm 0.6\%$, $98.0 \pm 0.4\%$ and $81.4 \pm 1.9\%$, respectively. Moreover, Cd^{2+} removal efficiency decreased with the increase of Cd^{2+} concentration. The Cd^{2+} removal efficiencies of $84.3 \pm 6.7\%$, $81.6 \pm 7.6\%$, $76.6 \pm 9.4\%$, $74.4 \pm 7.5\%$ and $69.7 \pm 9.0\%$ were detected with Cd^{2+}

concentrations of 10, 20, 30, 40 and 50 mg/L, respectively. However a Cd^{2+} concentration of 20 mg/L did not show any repression effect on system efficiency. The COD, BOD_5 and TKN removal efficiencies were $94.7\pm 2.0\%$, $90.0\pm 2.6\%$ and $77.2\pm 4.0\%$, respectively, at an HRT of 5 days (organic loading of $9.0 \text{ g/m}^3\cdot\text{d}$ and Cd^{2+} loading of $30 \text{ mg/m}^3\cdot\text{d}$). The SBR system with raw synthetic wastewater and electroplating wastewater containing Cd^{2+} showed the highest removal efficiency at the anoxic and oxic ratio of 10:9. And, the Cd^{2+} , COD, BOD_5 and TKN removal efficiencies at the organic loading of $0.9 \text{ g/m}^3\cdot\text{d}$ and Cd^{2+} loading of $7.5 \text{ mg/m}^3\cdot\text{d}$ were $85.9\pm 0.8\%$, $84.7\pm 0.3\%$, and $87.0\pm 3.6\%$ respectively. Moreover, the SBR system showed the highest removal efficiency at the anoxic step of operation and the Cd^{2+} , COD, BOD_5 and TKN removal efficiencies were $77.6\pm 6.9\%$, $80.5\pm 2.6\%$, $73.1\pm 0.8\%$ and $78.1\pm 5.0\%$, respectively.

Keywords: Anoxic: Oxic/Cadmium(Cd^{2+})/Hydraulic Retention Time (HRT)/Mixed Liquor Suspended Solids (MLSS)/Sequencing Batch Reactor (SBR)