บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4530018

ชื่อโครงการ : การพัฒนาระบบ SBR แบบสำเร็จรูปเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร

ชื่อนักวิจัย : นพดล เจียมสวัสดิ์, ภูริภัทร์ เลิศเพ็ญเมธา, นริษฎา กวีนันทวงศ์, กนกอร หัสโรค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Email address: Noppadon.che@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 เมษายน 2545 ถึง 31 มีนาคม 2546
ขยายเวลาถึง 31 มกราคม 2547

การศึกษาและวิจัยพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (SBR: Sequence Batch Reactor) แบบสำเร็จรูปเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร ได้ดำเนินการโดยใช้วิธีการกึ่งประสบการณ์ (Semi-empirical approach) ในการเลือกและกำหนดพารามิเตอร์ของการออกแบบ ได้แก่ อัตราการไหล BOD input, F/M, MLVSS และ ระยะเวลาช่วงการทำงาน (Sequence) ของระบบ SBR จากค่าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป (Typical) และควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC (Programmable Logical Controller) สามารถสรุปได้ว่าระบบที่ออกแบบและสร้างสำหรับอัตราการไหลของน้ำเสีย 5 ลบ.ม. ต่อวัน ที่ค่า BOD_5 1,000 มก./ลิตร มีวงจรการดำเนินการเป็น 2 Cycles มีช่วงการเติมอากาศ 10.5 ชม./Cycle มีความยืดหยุ่นสูง มีความเสถียร สามารถรับการเปลี่ยนแปลงทั้ง F/M , BOD loading และ อัตราส่วนเวลา Anoxic Fill/ Aeration ได้ดี โดยยังสามารถคงประสิทธิภาพการกำจัด BODได้ตามที่ออกแบบ (BOD removal 98%) สามารถกำจัดสารประกอบไนโตรเจน(ในรูป TKN) สูงถึง 99% อันแสดงให้เห็นจุดเด่นของระบบ SBR โดยจะต้องให้อากาศพอเพียงให้เกิด “Saturated Oxygen Plateau” ในช่วงการปลายของการบำบัดแบบใช้อากาศเท่านั้น

การศึกษาระยะเวลาช่วงการทำงาน (Sequence) ของระบบ SBR รายงานปรากฏการณ์ที่เกิด “Nitrate Apex” (ในกราฟ pH-Time) ซึ่งเป็นจุดที่เกิด Denitrification สมบูรณ์ และได้แสดงให้เห็นการเกิด “Ammonia Valley” อันเป็นจุดที่เกิด Nitrification สมบูรณ์ แล้วตามด้วย Saturated Oxygen Plateau

“Nitrate Apex” และ “Ammonia Valley” นี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในการควบคุมสัดส่วนช่วงเวลาของAnoxic และช่วงเวลาเติมอากาศ เพื่อการกำจัด TKN อย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดแผนการดำเนินงานการควบคุมเวลาการเติมอากาศ กระจายการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อเลี่ยง Demand Charge เป็นการควบคุมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า อันเป็นหนึ่งในจุดเด่นของระบบเอสบีอาร์

คำสำคัญ : ระบบเอสบีอาร์, การบำบัดน้ำเสีย, Nitrification, De-nitrification,

Development of a Packaged SBR System for Waste Water Treatment from Food Industries

Noppadon Cheamsawat
Puripat Lertpenmeta
Narisada Kaweenantawong
Kanokorn Hasaro

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Abstract

The development of a completed package SBR system (SBR: Sequence Batch Reactor) for food industries was performed by a semi-empirical approach. The typical design parameters were defined and chosen; namely, influent flow rate, BOD input, F/M, MLVSS and the SBR operation sequences. A PLC (Programmable Logical Controller) was used for the sequencing control. The system was designed for the effluent flow rate of 5 m^3/day at BOD5 of 1,000 mg/L, comprising 2 Cycles and an aeration time of 10.5 hr/cycle. It was concluded that the system had high operation stability. It was capable of receiving fluctuations in F/M, BOD loading and varied time-ratio of Anoxic Fill/ Aeration., while maintaining the efficiency of BOD reduction, which was designed at 98% removal. The system was also capable of reduction of the Nitrogen compound (as TKN) as high as 99% removal. It only needed that the sufficient amount of Oxygen was providing to guarantee "Saturated Oxygen Plateau" at the end of the aeration process.

The study on the operation sequence of the system showed the phenomena of the "Nitrate Apex" (in the pH-Time graph), which was the completion point of Denitrification and also the "Ammonia Valley" , which was the completion point of Nitrification, followed by the "Saturated Oxygen Plateau".

The "Nitrate Apex" and the "Ammonia Valley" should be useful for effective controlling of the Anoxic/Aeration phases in order to achieve the efficient reduction of the TKN. It should also be useful for balancing of the electrical power consumption load, to avoid the Demand Charge and help controlling the operation energy expense. This should be one of the final strong points of the SBR.

Key words: SBR System, Waste water treatment, Nitrification, De- nitrification