235658

กันตพงศ์ ผิวเหลือง : การศึกษาถังปฏิกิริยาแบบอากาศยกเพื่อกำจัดความขุ่นในน้ำ. (STUDY OF AIR-LIFT REACTOR FOR TURBIDITY REMOVAL IN WATER) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.พิสุทธิ์ เพียรมนกุล, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : อ.ดร. ชัยพร ภู่ประเสริฐ 141 หน้า.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นและสภาวะที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้ถังปฏิกิริยาแบบอากาศยก (Air-Lift Reactor, ALR) เพื่อรวมกระบวนการสร้าง-รวมตะกอน และการตกตะกอนเข้าด้วยกัน โดยทำการศึกษาด้วยน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของดินคาโอลิน 1 และ 0.1 กรัมต่อลิตร จากการศึกษาพบว่า ถังปฏิกิริยาแบบอากาศยกให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงกว่าถังปฏิกิริยาแบบฟองอากาศ (Bubble column, BCR) รวมถึงช่วยประหยัดพลังงานและเวลาการกวนผสม โดยการเลือกใช้ค่าอัตราการเติมอากาศที่มีขอบเขตการไหลที่เหมาะสมนั้น มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ทั้งผลต่อการสัมผัสกันระหว่างฟองอากาศ สารโคแอกกูแลนท์ (สารส้ม) และอนุภาคความขุ่นในน้ำตัวอย่าง โดยจากการเดินระบบแบบทีละเทพบว่าถัง ALR ให้ประสิทธิภาพการบำบัดสูงสุด 97.67% ที่อัตราการเติมอากาศ 3 ลิตรต่อนาทีและระยะเวลากวนผสม 1 นาทีซึ่งค่าประสิทธิภาพที่ได้ใกล้เคียงกับที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีจาร์เทสต์ โดยที่ความเข้มข้นของอนุภาคความขุ่นส่งผลต่อเป้าสัมผัสและประสิทธิภาพการเดินระบบที่ได้จากกรณี 1 กรัมต่อลิตรที่สูงกว่า 0.1 กรัมต่อลิตร นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นของถัง ALR พบว่าไม่เห็นผลชัดเจนจากการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ประกอบประเภทโคน ในขณะที่ การเพิ่มขนาดของท่อภายในจาก 10 เซนติเมตร (ALR_{10}) เป็น 12 เซนติเมตร (ALR_{12}) พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น และยังช่วยลดพลังงานในการเติมอากาศ โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงที่สุด 98.03% ที่อัตราการเติมอากาศ 2 ลิตรต่อนาทีและระยะเวลากวนผสม 1 นาที นอกจากนี้ จากการเดินระบบแบบต่อเนื่องพบว่า การประยุกต์ใช้ถังปฏิกิริยาแบบอากาศยกร่วมกับอุปกรณ์ประกอบประเภทโคนแบบพิเศษสามารถนำมาใช้ในการกำจัดความขุ่นได้ดีกว่าถังปฏิกิริยาแบบอากาศยกธรรมดา เนื่องจากมีการแบ่งโซนเพื่อปรับสภาพความปั่นป่วน รวมถึงสร้างส่วนที่ทำให้เกิดการรวมตะกอนที่ดีขึ้น โดยประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 85% โดยลดลงจากการเดินระบบแบบทีละเทประมาณ 15% เนื่องจากประเด็นในด้านระยะเวลากักน้ำที่ต่ำกว่า รวมถึงแรงเฉือนที่ส่งผลต่อปริมาณตะกอนภายในระบบบำบัด อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ถังปฏิกิริยาแบบอากาศยกในการกำจัดความขุ่นในน้ำนั้น ยังมีข้อจำกัดกับค่าความเข้มข้นของอนุภาคต่ำ รวมถึงค่าที่ได้ยังไม่ผ่านมาตรฐานการผลิตน้ำประปา แต่น่าจะมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบขั้นต้น (Pre-treatment for raw water) เพื่อช่วยลดขนาดระบบบำบัดขั้นต้น ปริมาณสารเคมี รวมถึงปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นจากการผลิตน้ำประปาในกรณีที่น้ำดิบมีความขุ่นสูง

235658

4970219621 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING
KEYWORDS : AIRLIFT REACTOR / COAGULATION AND FLOCCULATION / SEDIMENTATION / TURBIDITY REMOVAL

KANTAPONG PEWLUANG : STUDY OF AIR-LIFT REACTOR FOR TURBIDITY REMOVAL IN WATER. THESIS ADVISOR : PISUT PAINMANAKUL, Ph.D.,THESIS CO-ADVISOR : CHAIYAPORN PUPRASERT, Ph.D., 141 pp.

The objective of this research is to analyze the turbidity removal efficiency and the suitable operating condition obtained with Air-Lift Reactor (ALR) as the hybrid process of coagulation, flocculation and sedimentation processes. The synthetic wastewater prepared by 1 and 0.1 g/l of kaolin concentration was used in this work. The results showed that removal efficiencies of the ALR are greater than those of bubble column reactor (BCR) with lower mixing energy and time. Moreover, the applied gas flow rate has been proven as an important parameter for classifying the appropriate flow regime, interaction among of bubble, coagulant (alum) and suspended particle and thus overall treatment. From batch process, the highest treatment efficiency (97.67%) can be obtained with the ALR at 3 LPM of gas flow rate and 1 minute of mixing time: this was close to jar test experiments. Note that, due to the higher amount of target for sweep-floc coagulation, higher efficiencies were found in case of 1 g/L. In order to improve the ALR performance, the application of cone-device has provided the insignificant effect, whereas the increasing of internal tube from 10 cm (ALR_{10}) to 12 cm (ALR_{12}) can enhance the removal efficiency (98.03%) with lower gas flow rate (2 LPM) and 1 minute mixing time: this condition was thus applied for the continuous process. The maximum removal efficiencies (85%) can be obtained with the ALR combined with special cone-device which separates the reactor zone and controls the turbulent condition and thus sedimentation. It can be noted that flow-shortcut and shear force occurred in continuous system could be responsible for the lower efficiency (15%) than in batch system. Even some limitations in terms of removal efficiency obtained with very low particle concentration and of achievement for water supply standard, the ALR can be possibly apply as the pre-treatment for raw water for reducing the size of treatment process, chemical dosage and also the sludge generated in case of high turbid water.