

ปฏิกรณ์ แขนง: การศึกษาประสิทธิภาพการผสมสำหรับการสร้างฟล็อกโดยใช้ตาข่ายร่วมกับใบพัดรีซทอนเทอร์ไบน์ 2 ชั้น (Study of Flocculation Mixing Efficiency by Using Grids Combined with A Dual Rushton Turbine Impeller)

อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ดร.สุจิตต์ กระจิต 110 หน้า. ISBN 974-533-220-8

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการลดความขุ่นในน้ำดิบโดยใช้ตาข่ายในถังผสม ได้แก่ ความเร็วแรงแเดียนท์ (G) เวลาเก็บกัก (t) ค่าความทึบ (Solidity ratio, d/M) และจำนวนตาข่าย และเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับถังผสมที่ไม่ใช่และใช้แผ่นกั้น โดยจัดอุปกรณ์การทดลองแบบไหลต่อเนื่องในถังผสมเร็วและถังผสมสำหรับการสร้างฟล็อกปริมาตร 5 และ 100 ลิตร ตามลำดับ ใช้ใบพัดรีซทอนเทอร์ไบน์ 2 ชั้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 12.5 ซม. ควบคุม pH เท่ากับ 6.9 ในขั้นแรกทดลองกับน้ำดิบสังเคราะห์ความขุ่น 50 NTU ในถังผสมที่ไม่ใช่และใช้แผ่นกั้นที่เวลาเก็บกัก 5-20 นาที แล้วนำเวลาผสมที่ดีที่สุดไปทดลองโดยใช้ตาข่ายที่มีค่าความทึบ 0.091-0.556 จำนวน 2-6 แผ่น ขั้นที่สองใช้ค่าตัวแปรการผสมที่เหมาะสมที่สุดในถังผสมทั้ง 3 ลักษณะไปทดลองกับน้ำดิบสังเคราะห์ความขุ่น 25 NTU, 100 NTU และน้ำดิบธรรมชาติความขุ่น 9.85-17.53 NTU และหลังจากนั้นจึงวัดคุณภาพการผสมโดยทดสอบการตอบสนองของสารเทรซเซอร์

ผลการทดลองพบว่า เวลาเก็บกักที่ดีที่สุดเท่ากับ 10 นาที สำหรับถังผสมที่ใช้ตาข่ายได้ประสิทธิภาพในการลดความขุ่นสูงสุดเมื่อใช้ตาข่ายค่าความทึบต่ำสุด 0.091 จำนวน 4 แผ่น ได้ประสิทธิภาพร้อยละ 94.3 ที่ความเร็วใบพัด 54 รอบต่อนาที ช่วงค่าความเร็วแรงแเดียนท์ที่เหมาะสม (G) 34-69 ต่อวินาที เมื่อเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติของน้ำดิบพบว่าประสิทธิภาพของถังผสมลักษณะต่างๆ ลดลง โดยเฉพาะกรณีน้ำดิบธรรมชาติซึ่งถังผสมที่ไม่ใช่แผ่นกั้นประสิทธิภาพลดลงเหลือร้อยละ 84.75 ขณะที่ถังผสมที่ใช้ตาข่ายและแผ่นกั้นประสิทธิภาพยังสูงเกือบร้อยละ 90 ส่วนผลการวัดสารเทรซเซอร์พบว่าถังผสมที่ใช้ตาข่ายมีคุณภาพในการผสมมากกว่าถังผสมลักษณะอื่นๆ โดยใช้เวลาผสม (t_m) น้อยที่สุด การเพิ่มเวลาเก็บกักให้มากขึ้นทำให้ช่วงค่าความเร็วแรงแเดียนท์ที่เหมาะสมสำหรับการสร้าง ฟล็อกแคบลง นอกจากนี้ยังพบว่าตาข่ายจะมีบทบาทมากขึ้นเมื่อเวลาเก็บกักลดลง การใช้ตาข่ายสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมได้จริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการสร้างฟล็อกที่เวลาเก็บกักน้อยกว่า 10 นาที และสามารถประหยัดการใช้พลังงานได้เกือบร้อยละ 70

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

PATIKORN SAENSING: STUDY OF FLOCCULATION MIXING EFFICIENCY BY USING GRIDS COMBINED WITH A DUAL RUSHTON TURBINE IMPELLER
THESIS ADVISOR: SUDJIT KARUCHIT, Ph.D., 110 PP. ISBN 974-533-220-8

The purposes of this study were to identify effect of velocity gradient (G), hydraulic retention time (t), solidity ratio (d/M), and number of grids on the turbidity removal efficiency of a mixing tank with grids; and compare its efficiency with a tank with no baffle and a tank with 4 baffles. The experiment set-up was a continuous flow system with a 5L rapid mixing tank and a 100L flocculation tank. A dual Rushton turbine, diameter 12.5 cm., was used in the flocculation tank. The optimum pH for flocculation was 6.9. Firstly, optimum hydraulic retention time between 5-20 min was investigated using no baffle and 4 baffles tanks, then the optimum value was used with a tank with 2-6 grids. Solidity ratio values of grids were 0.091-0.556. The synthetic raw water of 50 NTU was used. Secondly, the synthetic raw water of 25 NTU, 100 NTU, and natural water (9.85-17.53 NTU) were used in the study at optimum mixing parameters with the 3 tank types. Finally, a tracer responses test was performed to identify the mixing quality for each tank type.

Results showed that the best hydraulic retention time, number of grids, and d/M value of the tank with grids were 10 min, 4 grids, and 0.091, respectively. Turbidity removal efficiency for 50 NTU raw water was 94.3% at the speed of 54 rpm. The optimum velocity gradient values (\bar{G}) were 34-69 sec^{-1} . Efficiency of all tank types were lower when using with 25 NTU, 100 NTU, and natural water. For natural water, the efficiency of no baffle tank decreased to 84.75% while the others remained near 90%. The results of tracer responses test showed that the tank with grids had the best mixing quality, i.e., the least mixing time (t_m). A narrower \bar{G} was found when the mixing time increased. The advantage of using grids for flocculation mixing become more apparent when hydraulic retention time is reduced. Benefit of using grids in flocculation mixing was approximately 70% reduction of power requirement and reduction of hydraulic retention time to less than 10 min, while maintaining high removal efficiency.

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....