

บทที่ 1



บทนำ

ระบบผลิตน้ำประปาโดยทั่วไปแล้วมักจะประกอบด้วย กระบวนการหลายๆ ประเภท แต่ละประเภทมีหน้าที่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของน้ำดิบที่เข้าสู่ระบบให้มีคุณภาพดีขึ้น และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยทั่วไปน้ำดิบที่นำมาใช้ในการผลิต จะนำมาจากแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ หรืออ่างเก็บน้ำ เป็นต้น น้ำดิบเหล่านี้มีสารแขวนลอยขนาดเล็กที่เป็นต้นเหตุของความขุ่นปะปนมาด้วย ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์ประกอบของระบบผลิตน้ำประปาให้ถูกสุขลักษณะ และเหมาะแก่การอุปโภคบริโภคนั้นจะต้องขจัดสารที่เจือปนมากับน้ำอัน ได้แก่ คอลลอยด์ สารแขวนลอยขนาดเล็ก และ สารละลายต่างๆ ให้ออกจากน้ำ โดยการเติมสารเคมีบางประเภท เพื่อทำให้อนุภาคสารแขวนลอยสูญเสียเสถียรภาพ (destabilization) ในกระบวนการที่เรียกว่ากระบวนการโคเอกูเลชัน (coagulation) หลังจากนั้นจึงทำให้อนุภาคที่สูญเสียเสถียรภาพแล้วเกิดการชนกันและจับกันเป็นฟล็อกซึ่งเรียกว่า กระบวนการฟล็อกคูเลชัน (flocculation) น้ำที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวข้างต้น จะถูกส่งผ่านไปยังกระบวนการตกตะกอนและ/หรือการกรองเพื่อแยกฟล็อกออกจากน้ำและการเติมสารฆ่าเชื้อโรคก่อนนำน้ำไปใช้ในการอุปโภคบริโภคต่อไป

เป็นเวลานานแล้วได้มีการปรับปรุงกระบวนการโคเอกูเลชัน จนมีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น เครื่องกวนเร็วในท่อ (static mixer) ถึงกวนด้วยใบพัดที่มีเครื่องมือกล รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการผลิตน้ำประปาโดยการรวมเอาถังตกตะกอน และกระบวนการโคเอกูเลชันรวมอยู่ในถังเดียวกันมีชื่อเรียกว่าถังตกตะกอนแบบ โซลิดคอนแทคท์ (Solids Contact Clarifier)

ถังโซลิดคอนแทคท์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

ถังหมุนเวียนตะกอนในตัว (Sludge Recirculation Clarifier) เป็นถังปฏิกรณ์ที่รวบรวมกระบวนการรวมตะกอน กับการตกตะกอนไว้ในโครงสร้างเดียวกัน โดยมีลักษณะทางชลศาสตร์ที่บังคับให้ตะกอนหมุนเวียนกลับเข้าสู่ส่วนรวมตะกอนภายในถังตลอดเวลา ตะกอนที่หมุนเวียนกลับดังกล่าวนี้ อาจเป็นตะกอนจากชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นในส่วนตกตะกอน หรือเป็นตะกอนที่ผ่านการอัดตัวบ้างแล้ว (semi-thickened sludge) จากด้านล่างของส่วนตกตะกอน อนึ่ง การสमानตะกอนในถังปฏิกรณ์ประเภทนี้จะเกิดขึ้นทั้งในชั้นสमानตะกอนของส่วนรวมตะกอน และในชั้นตะกอนของส่วนตกตะกอน

ถังชั้นตะกอน (Sludge Blanket Clarifier) เป็นถังปฏิกรณ์ที่มีลักษณะทางชลศาสตร์ ซึ่งทำให้เกิดดลยภาพระหว่างอัตราจมตัวของชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นกับอัตราไหลขึ้นของน้ำในแนวตั้ง ดังนั้นตะกอนที่เกิดจากกระบวนการรวมตะกอนภายในถัง จึงสะสมอยู่ในชั้นตะกอนที่ลอยตัวอยู่ด้วยดลยภาพดังกล่าว ถังชั้นตะกอนในอุดมคติจะไม่มีการใช้เครื่องมือกลกวนน้ำแต่อย่างใด การผสมเร็วจะเกิดขึ้นในท่อน้ำเข้า และการสमानตะกอนจะเกิดขึ้นในชั้นตะกอน โดยการผสมผสานระหว่าง กลไกสमानตะกอนแบบออร์โธโคเนซิสและแบบอัตราจมตัวแตกต่างกัน (differential settling)

การศึกษาในอดีตเกี่ยวกับถังโซลิดคอนแทคท์ได้มีผู้ทำไว้มากมาย เช่น การสร้างอุปกรณ์แบบทดลองขึ้นเพื่อการควบคุมตัวแปรต่างๆ ได้แก่ อัตราน้ำล้นผิว ปริมาณสารเคมี ชนิดสารเคมี ค่าความเร็วเกรเดียนท์ (จากการกวนด้วยกลไก)

สำหรับการศึกษาด้านการกวนน้ำด้วยกลไกที่ผ่านมาได้มีผู้ศึกษาถึงตัวแปรต่างๆ ได้แก่ รูปร่างใบพัด ขนาดใบพัด ซึ่งกระทำโดยใช้ Jar test ขึ้นในห้องปฏิบัติการ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะได้นำใบพัดแบบต่างๆ ซึ่งมีผลต่อกลไกการกวนน้ำมาศึกษาเพื่อเป็นตัวช่วยในการสमानตะกอนของระบบถังทำน้ำใสแบบหมุนเวียนตะกอน ซึ่งหากพบว่าใบพัดแบบใดมีประสิทธิภาพสูง ก็จะเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต