



บทนำ

ระบบผลิตน้ำประปาประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่มีบทบาทต่อการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของน้ำดิบให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่ออุปโภค และบริโภค แหล่งน้ำดิบธรรมชาติที่นำมาผลิตเป็นน้ำประปาทั่วไป ได้จากน้ำผิวดินและน้ำบาดาล ซึ่งมีสารมลทิน (impurities) ต่าง ๆ ที่ต้องผ่านกระบวนการกำจัดเสียก่อน

กระบวนการกำจัดความขุ่นซึ่งเป็นสารมลทินชนิดหนึ่งในน้ำดิบของระบบผลิตน้ำประปาทั่วไปประกอบด้วยกระบวนการรวมตะกอน (coagulation process) กระบวนการตกตะกอน (sedimentation process) และกระบวนการกรอง (filtration process) กระบวนการรวมตะกอนประกอบด้วยการทำงาน 2 ขั้นตอน ได้แก่ กระบวนการทางไฟฟ้า-เคมีในขั้นกวนเร็ว (rapid, flash หรือ initial mix stage) ทำหน้าที่ทำลายสภาวะคงตัวของอนุภาคคอลลอยด์ (colloid particle) ซึ่งเป็นสาเหตุของความขุ่นในน้ำ และกระบวนการทางกายภาพในขั้นผสมตะกอน (slow mix หรือ flocculation stage) ทำหน้าที่รวมอนุภาคที่ไม่คงตัวและอนุภาคตะกอน (microfloc) ที่ได้จากขั้นกวนเร็วให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะแยกจากน้ำด้วยการตกตะกอนและการกรองต่อไป จากขั้นตอนการผลิตดังกล่าวจะเห็นว่าสมรรถนะของการกวนเร็วมีผลสืบเนื่องต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น

การกวนเร็วเป็นการกระจายสารรวมตะกอน (coagulant) ให้ผสมกับน้ำดิบอย่างทั่วถึงในระยะเวลาสั้น เพื่อทำลายสภาวะคงตัวของคอลลอยด์มากที่สุด อุปกรณ์กวนเร็วที่ใช้ทั่วไปคือ ถังปฏิกรณ์กวนสมบูรณ์ (complete stirred tank reactor) ที่ใช้เครื่องมือกลสำหรับสร้างความปั่นป่วนในน้ำ เช่น ใบพัดเทอร์ไบน์ (turbine) ใบพัดเรือ (propeller) หรือใบพาย (paddle) การทำงานของเครื่องมือกลสามารถควบคุมเกรเดียนต์ความเร็วของการกวนผสมได้ แต่การกวนผสมอาจไม่ทั่วถึงทำให้เกิดการไหลลัดทางและการหมุนวนของน้ำในถังปฏิกรณ์ได้ นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายขึ้นต้นจากการที่ถังปฏิกรณ์มีขนาดใหญ่และต้องติดตั้งเครื่องมือกล สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายขึ้นต้นดำเนินการโดยเฉพาะค่าไฟฟ้า และผู้ควบคุมต้องมีความรู้ความชำนาญ

สูง

การใช้ท่อเป็นอุปกรณ์กวนเร็วสามารถทำให้เกิดการกวนผสมได้ดี ประหยัดค่าใช้จ่ายทั้ง
ขั้นต้นและขั้นดำเนินการในด้านพื้นที่ ค่าก่อสร้าง ไม่ต้องใช้เครื่องมือกลสำหรับสร้างความปั่นป่วน
ในน้ำ และสูญเสียหัวน้ำไม่มากเกินไป นอกจากนี้การดำเนินงานควบคุมและซ่อมแซมง่าย (1, 2)
การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ของการกวนเร็วในท่อเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบ
ระบบผลิตน้ำประปาต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย