หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

ความสำคัญทางวิศวกรรม

ผลการวิจัยนี้แสดงถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้การกวนเร็วในท่อกับระบบผลิตน้ำประปา และระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กระบวนการทางเคมีกายภาพโดยใช้พารามิเตอร์ G T กับความเข้มข้นของสารละลายสารส้มเป็นพารามิเตอร์ควบคุม การประยุกต์ผลการวิจัยนี้กระทำได้ดังนี้

1. ในการออกแบบการกวนเร็วในท่อ ค่า G อาจคำนวณได้โดยใช้สมการ

$$G = \left(\frac{\rho}{2\mu}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{f}{D}\right)^{\frac{1}{2}} v^{\frac{3}{2}}$$

เมื่อ $f = a + b\, N_{Re}^{-c}$

$$a = 0.53 \frac{\varepsilon}{D} + 0.094 \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)^{0.225}$$

$$b = 88 \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)^{0.44}$$

$$c = 1.62 \left(\frac{\varepsilon}{D}\right)^{0.134}$$

ρ = ความหนาแน่นของน้ำ

μ = ความหนืดพลศาสตร์ของน้ำ

ε = ความแสดงคุณสมบัติความหยาบของวัสดุท่อ

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ

N_{Re} = เรย์โนลด์นัมเบอร์

v = ความเร็วเฉลี่ยของน้ำในท่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

N_{Re} ควรมีค่าอยู่ในช่วง $5x10^3$ ถึง 10^8 และ $10^{-5} < \frac{\varepsilon}{D} < 4x10^{-2}$

จากการคำนวณโดยทดลองเทียบกับการวัดหัวน้ำเสียของระบบพบว่าสมการนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างดี

2. สมการเอ็มไพริกัลที่สร้างขึ้นมาเพื่อหาความสัมพันธ์ของ GT และ C สามารถนำมาใช้ในการคำนวณออกแบบหาเวลากักน้ำที่ให้ผลดีที่สุด (T_{opt}) ได้อย่างดี ซึ่งจะทำให้การออกแบบของการกวนเร็วในท่อมีหลักเกณฑ์ถูกต้องสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังอาจนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินระบบกวนเร็วในท่อที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย

3. เนื่องจากความง่ายในการติดตั้งและก่อสร้าง สำหรับระบบกวนเร็วแบบอื่นที่มีอยู่เดิมแล้ว ถ้าจะทำการเพิ่มกำลังผลิต หรือ เพิ่มประสิทธิภาพของระบบอาจติดตั้งท่อกวนเร็วเพิ่มเข้าไปได้จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำ

4. ในบางพื้นที่ที่มีพื้นที่จำกัด เช่น ในเรือเดินสมุทร ค่ายทหารในป่า ฯลฯ การผลิตน้ำประปาโดยใช้ท่อกวนเร็วจะเป็นการลดพื้นที่ของระบบลง

5. จากการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ พบว่าระบบท่อกวนเร็วมีราคาค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายในการดำเนินระบบต่ำกว่าระบบถังกวนเร็ว (ดูภาคผนวกที่ รายการคำนวณที่ ผ.6)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย