บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น โครงการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

5.1 ผลของตัวแปรที่ศึกษาต่อการกำจัดความขุ่น

5.1.1 ปริมาณ PACl

จากการทดลองจะเห็นว่าปริมาณ PACl ที่ใช้ไม่มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนนักกับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ PACl สูงและต่ำ(ที่ใช้ระหว่าง 1 และ 4 มก./ล.) ก็สามารถเห็นเห็นผลกระทบได้ชัดเจนกว่าเมื่อเปรียบเทียบกันในปริมาณที่ใกล้กัน กล่าวคือ เมื่อปริมาณ PACl สูงแนวโน้มในการกำจัดความขุ่นดีขึ้น ดังนั้นในขณะนี้สามารถสรุปได้ว่าปริมาณ PACl ที่ 1,2,3และ 4 มก./ล. มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบเล็กน้อย ทั้งนี้และทั้งนั้นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นยังขึ้นอยู่กับสภาพตัวคงที่ที่ใช้ด้วย โดยเฉพาะปริมาณ anionic-polymer และ อัตราเร็วในการไหลขึ้นที่ใช้

5.1.2 ช่วงห่างใบผัด

ช่วงห่างใบผัดที่ถี่กว่าจะให้ผลในการบำบัดที่ดีกว่า ทั้งนี้อาจตั้งข้อสังเกตได้ว่าที่ช่วงห่างใบผัดที่น้อยๆ (หรือถี่มาก) จะให้ความปั่นป่วนที่เหมาะสมกว่าช่วงห่างใบผัดมากๆ จากการทดลองพบว่า รูปแบบของช่วงห่างใบผัดที่ใช้สำหรับระบบเม็ดตะกอน น่าจะมีรูปแบบที่มีความถี่ของใบผัดเรียงจากตอนล่างสู่ตอนบนมีค่ามากไปหาน้อย (เมื่อเปรียบเทียบผลกับ บัณฑิต,2535 และ นฤชา,2535) เนื่องจากรูปแบบใบผัดดังกล่าวจะให้ค่าความปั่นป่วนที่เหมาะสมต่อระบบของเม็ดตะกอนที่มีวัฏจักรการก่อตัวและแตกออก(ดังรูปที่ 2.7) ที่เกิดอยู่ภายในตลอดเวลา(ที่ปริเวณตอนล่างของอุปกรณ์สมานตะกอนจะมีการแตกตัวของเม็ดตะกอน และได้ส่วนที่แตกออกที่มีขนาดเล็กลอยขึ้นสู่ส่วนบนดังนั้นทางส่วนล่างจึงต้องการแรงปั่นป่วน(ค่า G)ที่มากกว่าส่วนบน)

ดังนั้นอาจสันนิษฐานได้ว่ารูปแบบใบพัดดังกล่าวที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอนหนึ่งๆจะเป็นค่าเฉพาะ กล่าวคือที่ช่วงค่าความถี่และถ่างออกของใบพัดค่านั้นๆ จะเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เราสามารถลดความสูงของชั้นเม็ดตะกอนได้ ในขณะที่น้ำผลิตยังอยู่ในเกณฑ์เท่ากัน หรือใกล้เคียงกับระบบที่ใช้ความสูงชั้นเม็ดตะกอนมากกว่า ทั้งนี้และทั้งนั้นยังต้องมีการศึกษาในรายละเอียดต่อ

5.1.3 ความสูงชั้นเม็ดตะกอน

จากความสูงชั้นเม็ดตะกอน 4 ระดับที่ใช้ พบว่าความสูงชั้นเม็ดตะกอนมากขึ้นจะให้ผลการกำจัดความขุ่นดีขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกันในสองกลุ่มชั้นเม็ดตะกอนคือกลุ่มชั้นเม็ดตะกอนสูงมาก (130 และ 110 ซม.) กับกลุ่มชั้นเม็ดตะกอนสูงน้อย (90 และ 70 ซม.) ทั้งนี้และทั้งนั้นเมื่อความสูงของชั้นเม็ดตะกอนมีค่ามาก จะทำให้ระบบมีช่วงความยาวในการกำจัดความขุ่นที่มากขึ้น ทำให้น้ำที่ออกจากระบบมีความขุ่นน้อยลง

5.2 ตัวแปรต่างๆต่ออัตราเร็วจมตัวและขนาดของเม็ดตะกอน

จากผลการทดลองแสดงว่า ที่เวลาการเดินระบบเพิ่มขึ้นเม็ดตะกอนจะมีการสะสมของการจับตัวเป็นของแข็งบนผิวของเม็ดตะกอนมีมากขึ้น ส่งผลให้ขนาดของเม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่และหนักกว่าเม็ดตะกอนที่เวลาการเดินระบบน้อยๆ เม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่นี้เมื่อถูกแรงเฉือนของใบพัดกวนน้ำและความปั่นป่วนอย่างต่อเนื่องตลอดความยาวของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน จะทำให้เม็ดตะกอนเหล่านั้นแตกออก ได้เม็ดตะกอนที่มีขนาดเล็กลอยขึ้นสู่ผิวบนของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน ดังนั้นจึงพบว่าเม็ดตะกอนจะมีขนาดจัดเรียงจากใหญ่ไปเล็ก จากตอนล่างสู่ตอนบนของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน และ เมื่อทำการวัดอัตราเร็วในการตกจมตัวและขนาดของเม็ดตะกอนจากตอนบนสู่ตอนล่างของชั้นเม็ดตะกอนจะได้ค่าที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน

การวัดความเร็วในการจมตัวและขนาดด้วยวิธีการวัดโดยใช้สายตาของผู้วัดเองซึ่งในแต่ละผู้ทำการทดลองอาจมีผลที่ไม่เหมือนกัน (บัณฑิต,นฤชา 1992) อาจเกิดจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างของเม็ดตะกอนที่ใช้ที่มีความหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามแนวโน้มของผลที่ได้ของคนๆเดียวกัน ย่อมให้ผลที่สอดคล้องกันตลอดการทดลอง

5.3 ผลของตัวแปรต่างๆต่อเปอร์เซ็นต์ของแข็งในสลัดจ์ก่อนและหลังตกตะกอน

อิทธิพลของตัวแปรต่างๆต่อเปอร์เซ็นต์ของแข็งในสลัดจ์ก่อนและหลังการตกตะกอน มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยเปอร์เซ็นต์ของแข็งในสลัดจ์ก่อนตกตะกอนของการทดลองทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 3-6 % และหลังจากตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 30 นาที แล้วจะมีค่าอยู่ในช่วง 25-40 % นอกจากนี้พบว่าตัวอย่างเม็ดตะกอนที่ได้มีความคงตัวสูงกล่าวคือ เมื่อนำตัวอย่างมาทำให้ฟุ้งในขวดเก็บ เม็ดตะกอนสามารถตกลงสู่ก้นขวดภายในเวลาอันรวดเร็วโดยที่ไม่แตก ซึ่งแสดงถึงความคงตัวที่ดี

5.4 ผลของตัวแปรต่างๆต่อของแข็งแขวนลอย

จะเห็นได้ว่าค่าเอสเอส จะมีความสัมพันธ์กับค่าความขุ่นที่ออกมาจากระบบอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือที่เงื่อนไขใดๆที่มีผลต่อความขุ่น ก็จะมีผลต่อเอสเอส ที่ออกจากระบบด้วยเช่นกัน หรือกล่าวง่ายๆได้คือ ระบบที่กำจัดความขุ่นได้ดี จะมีของแข็งอนุภาคเล็กๆหลุดออกจากชั้นเม็ดตะกอนได้น้อยไปด้วย ซึ่งจากการทดลองจะได้เอสเอส อยู่ในช่วง 6.5-21 มก./ล.

5.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลอง

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสามารถแยกให้เห็นถึงประโยชน์ที่เด่นชัดของการวิจัยนี้ได้เป็นข้อๆดังต่อไปนี้

1 ทำให้ทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบกำจัดความขุ่นโดยใช้ระบบเม็ดตะกอน ในเงื่อนไขของตัวแปรที่ใช้ในการทดลองนี้ สามารถกำจัดความขุ่นของน้ำดิบที่ 50 NTU. ได้ถึง 89%โดยใช้ปริมาณสาร PAC1 สูงสุดเพียง 4 มก./ล. โพลีเมอร์ต่ำถึง 0.1 มก./ล. โดยระบบยังสามารถใช้อัตราการไหลขึ้นได้ถึง 40 ซม./นาที

2 สามารถทราบข้อมูลเพิ่มขึ้นในรูปแบบที่เปลี่ยนไปของระบบ ต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ไม่เพียงแต่ในส่วนของความสูงเม็ดตะกอนที่เปลี่ยนไปเท่านั้น แต่ยังทราบถึงผลของพลังงานที่เปลี่ยนไปที่ใส่ลงสู่ระบบในรูปของการปรับเปลี่ยนระยะห่างใบพัด ไม่ใช่การเพิ่มหรือ

ลดพลังงานไฟฟ้า อันจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่มีประโยชน์เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไปในอนาคต

3 ทราบพฤติกรรมของเม็ดตะกอนในชั้นเม็ดตะกอนที่เงื่อนไขของตัวแปรที่เปลี่ยนไป จะทำให้ทราบถึงการจัดเรียงตัวในระบบ ทั้งขนาด รูปร่าง ของเม็ดตะกอน ซึ่งคาดว่าข้อมูลที่ได้จะยังประโยชน์ไม่มากก็น้อย

4 ทำให้ทราบถึงผลที่เกิดจากรูปแบบใบพัด พบว่ารูปแบบใบพัดที่ดีที่สุดสำหรับระบบนี้น่าจะมีรูปแบบที่มีช่วงห่างไม่สม่ำเสมอโดยมีความถี่ค่อยๆน้อยลงเมื่อพิจารณาจากส่วนล่างขึ้นสู่ส่วนบนตามช่วงความยาวชั้นเม็ดตะกอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย