บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองที่ผ่านมาพบว่า มีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นของตาข่าย โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อิทธิพลของความเข้มข้นฝุ่นขาเข้า

ก . ในกรณีอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 0 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าทั้ง 2 ชนิดเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น ทั้งในกรณีที่ขึงตาข่ายแนวดิ่งและเอียง 10 องศาจากแนวดิ่ง ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณหน้าตาข่ายเท่ากัน เนื่องจากกลไกการยึดตัวระหว่างอนุภาคกับตาข่าย เกิดเป็นชั้นเค้ก (Filter Cake)

ข. ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำ เมื่อไม่มีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำและมีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำ ที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น ทั้งในกรณีขึงตาข่ายแนวดิ่งและเอียง 10 องศาจากแนวดิ่ง ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณหน้าตาข่ายเท่ากัน เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ระหว่างอนุภาคฝุ่นกับม่านน้ำบริเวณผิวหน้าตาข่าย โดยที่เมื่อความเข้มข้นฝุ่น, ความเร็วและอัตราการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้นประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นด้วยกลไกนี้จะสูงขึ้น โดยมีกลไกการจับฝุ่นแบบ Shutterring Effect ช่วยเสริมประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่น

2. อิทธิพลของความเร็วลมปรากฏบริเวณหน้าตาข่าย

ก . ในกรณีอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 0 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณหน้าตาข่ายเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น ทั้งในกรณีที่ขึงตาข่ายแนวดิ่งและเอียง 10 องศาจากแนวดิ่ง ที่ช่วงความเข้มข้นฝุ่นเท่ากัน เนื่องจากความเร็วลมปรากฏหน้าตาข่ายที่เพิ่มสูงขึ้น อนุภาคฝุ่นถูกแรงอัด (Impact Force) มากขึ้น เกิดเป็นชั้นเค้ก (Filter Cake) ตามกลไกการยึดตัวระหว่างอนุภาคกับตาข่าย

ข. ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำ เมื่อไม่มีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำและมีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำ ที่เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณหน้าตาข่ายเพิ่มสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น ทั้งในกรณีขึงตาข่ายแนวดิ่งและเอียง 10 องศาจากแนวดิ่ง ที่ช่วงความเข้มข้นฝุ่นเท่ากัน เนื่องจากความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างฝุ่นกับความเร็วเนื่องจากอัตราการไหลของน้ำมากขึ้น ทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ระหว่างอนุภาคฝุ่นกับม่านน้ำบริเวณผิวหน้าตาข่ายมีบทบาทมากขึ้น นอกจากนี้ความเร็วลมปรากฏหน้าบริเวณตาข่ายก็ให้เกิดกลไกการจับฝุ่นแบบ Shutterring Effect ซึ่งช่วยเสริมประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่น

3. อิทธิพลของอัตราการไหลของน้ำ

ก. เมื่อไม่มีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิด อัตราการไหลของน้ำเป็นวัฏจักร (เปิดน้ำตลอด) ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น เมื่อมีอัตราการไหลของน้ำเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของกลไกการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำอย่างเฉียบพลันหรือShuttering Effect ที่เพิ่มขึ้น

ข. เมื่อมีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิด อัตราการไหลของน้ำเป็นวัฏจักร ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นจะสูงขึ้น เมื่อช่วงระยะเวลาการเปิดน้ำนานปิดน้ำสั้น (เปิด 120 วินาที ปิด 60 วินาที)

ค. เมื่อมีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิด อัตราการไหลของน้ำเป็นวัฏจักร ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นโดนรวมสูงกว่ากรณีไม่มีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิด อัตราการไหลของน้ำเนื่องจากเวลาที่ปิดน้ำจะเกิดชั้นค้กที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่น และในช่วงที่เริ่มเปิดน้ำก็ยังมีชั้นเค้กเหลือมากกว่ากรณีที่เปิดน้ำตลอด

4. ลักษณะการขึงของตาข่าย

กรณีขึงตาข่ายเอียง 10 องศา มีประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นโดยรวมสูงกว่ากรณีขึงตาข่ายในแนวดิ่ง ที่อัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเท่ากัน ทั้งแบบควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิดอัตราการไหลของน้ำเป็นวัฏจักร และไม่มีการควบคุมช่วงเวลาการเปิด-ปิด อัตราการไหลของน้ำเนื่องมาจากชั้นฟิล์มน้ำที่เกิดจากกรณีขึงตาข่ายเอียงหนากว่าตาข่ายที่ขึงแนวดิ่ง

5. **ชนิดของฝุ่น**

ประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่น EVA โดยรวมสูงกว่าประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นหิน ที่สภาวะเดียวกัน เนื่องมาจากฝุ่น EVA มีขนาดที่ใหญ่กว่าอนุภาคฝุ่นหินมาก (ใหญ่กว่า 6.49 เท่า)

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของตาข่ายเปียกในการจับเก็บฝุ่นจากโรงโม่หิน และฝุ่นจากโรงงานผลิตและขึ้นรูปกระดานโต้คลื่น ซึ่งผลการทดลองยังจำกัดอยู่เฉพาะฝุ่นเพียง 2 ชนิดและตาข่ายหนาชั้นเดียวเท่านั้น ดังนั้นในงานวิจัยต่อไปจึงควรทดสอบสมรรถนะของตาข่ายเปียกโดยเพิ่มจำนวนชั้น (จำนวนทบ) ,ฝุ่นชนิดที่ต่างกัน และใช้ตาข่ายชนิดอื่น เพื่อขยายผลการทดลองต่อไป

2. การประยุกต์ใช้งานวิจัยนี้คาดว่าจะสามารถควบคุมและลดปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกมาได้ดีพอสมควร แต่ต้องคำนึงถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นติดตามมา เช่น การบำบัดน้ำทิ้งและการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งน้ำจะเต็มไปด้วยโคลนจากการชะล้างฝุ่นบริเวณตาข่ายเปียก รวมถึงปัญหาการผุกร่อนของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องในระยะยาว

3. สำหรับในการสเกลอัฟ (Scale Up) จำเป็นต้องคำนึงความเหมาะสมในการติดตั้ง เช่น ทิศทางของลม ปริมาณความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าก่อนผ่านตาข่าย โดยอาจมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (Simulation) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นที่ดี