

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การออกแบบระบบบำบัดฝุ่น โดยการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ หรือ สกรับเบอร์นี้ เป็นการออกแบบเพื่อหาค่าอัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศ ที่เหมาะสม ที่ทำให้ ค่าความทึบแสงของเขม่าควันและค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากปล่องระบายอากาศมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เมื่ออัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งมีความสัมพันธ์ดังสมการ $y = 461.71x - 6.6435$ โดยที่ x คือ อัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศ ในหน่วย (ลิตร/ลูกบาศก์เมตร) และ y คือ ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ ในหน่วย (%)

2. ขนาดของหยดน้ำที่เหมาะสมที่จะทำให้ ค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากปล่องโรงสีข้าวไม่เกินร้อยละ 20 คือ 1,740 ไมโครเมตร และ 1,638 ไมโครเมตร สำหรับเกณฑ์ร้อยละ 10 โดยเมื่อความเร็วอากาศ เพิ่มขึ้นขนาดของหยดน้ำจะลดลง

3. อัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศที่น้อยที่สุด คือ 0.086 ลิตร/ลูกบาศก์เมตร เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากปล่องโรงสีข้าว ซึ่งมาตรฐานกำหนดค่าไว้ไม่เกินร้อยละ 20 ถ้าทำการตรวจวัดก่อนวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550 และถ้าต้องการให้ค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากปล่องโรงสีข้าวมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 10 (กรณีเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการตรวจวัดตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550 เป็นต้นไป) จะต้องใช้อัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศ อย่างน้อย 0.133 ลิตร/ลูกบาศก์เมตร

เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากแหล่งที่มาของอากาศเสียคือ หม้อไอน้ำที่ใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมาตรฐานจุดปล่อยกำหนดไว้ไม่เกิน 320 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่า อัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศที่น้อยที่สุด คือ 0.117 ลิตร/ลูกบาศก์เมตร ที่จะทำให้ประสิทธิภาพการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำเพียงพอและค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ดังกล่าว

4. จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ ที่ได้จากการตรวจวัด กับคำนวณโดยสมการ ของ Johnstone และ Calvert โดยวิธีเปรียบเทียบสองประชากรแบบจับคู่ และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย พบว่า ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำที่ได้จากสมการของ Johnstone มีความแตกต่างกับประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ ที่ได้จากการตรวจวัด อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำที่ได้จากสมการของ Calvert มีความแตกต่างกับประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ ที่ได้จากการตรวจวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษานี้จะเป็นข้อเสนอแนะสำหรับโรงสีข้าว ในเรื่องของความต้องการน้ำสเปรย์ในระบบดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ โดยโรงสีจะต้องทราบอัตราการไหลของอากาศในปล่องโรงสีข้าว(ในสภาวะจริง) ซึ่งอัตราความต้องการน้ำสเปรย์ ดังกล่าว สรุปได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของอากาศ (ในสภาวะจริง) กับ
ความต้องการน้ำสเปรย์ในระบบดักจับฝุ่นละอองด้วยหยดน้ำ

อัตราการไหลของอากาศ (สภาวะจริง)	ความต้องการน้ำสเปรย์ในระบบ (ลิตร/วินาที)	
	ค่าความทึบแสงของเขม่าควัน	
	ไม่เกินร้อยละ 20	ไม่เกินร้อยละ 10
ลูกบาศก์เมตร/วินาที		
4.0	0.34	0.53
4.5	0.39	0.60
5.0	0.43	0.66
5.5	0.47	0.73
6.0	0.52	0.80
6.5	0.56	0.86
7.0	0.60	0.93
7.5	0.64	1.00
8.0	0.69	1.06
8.5	0.73	1.13
9.0	0.77	1.20
9.5	0.82	1.26
10.0	0.86	1.33

2. ปัญหาสำคัญที่พบเมื่อทำการศึกษา คือ การอุดหนุนของหัวคิดระหว่างการศึกษา ซึ่งการแก้ปัญหาอาจเปลี่ยนขนาดของหัวคิดให้ใหญ่ขึ้น หรือทำการบำบัดน้ำให้สะอาดก่อนนำเข้าระบบ

3. ผลจากการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลการกระจายตัวขนาดฝุ่นละอองจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบ ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง จากสมการที่เสนอโดย Johnstone และ Calvert เป็นข้อมูลที่อ้างอิงจากแหล่งอื่น อาจทำให้การคำนวณหาประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองจากสมการไม่ถูกต้องเท่าที่ควร ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลการกระจายตัวขนาดฝุ่นละอองจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบในพื้นที่ศึกษาเพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพจากสมการที่เสนอโดย Johnstone และ Calvert ถูกต้องมากยิ่งขึ้น