สุชาดา ณรินทร์ศักดิ์ชัย : แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบกำจัดฝุ่นในที่เปิดโล่งโดยการฉีดหยดละอองน้ำ (MATHEMATICAL MODEL OF OPEN-AIR DUST REMOVING SYSTEM USING WATER SPRAYING) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ธวัชชัย ชรินพาณิชกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม ศ.ดร.วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, 216 หน้า.
ISBN 974-333-385-1

ระบบควบคุมฝุ่นโดยการฉีดหยดละอองน้ำในที่เปิดโล่งเป็นระบบควบคุมฝุ่นแบบหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดฝุ่นที่เกิดจากเหมืองหินและโรงโม่หิน ในอดีตมีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจำลองการทำงานของหัวฉีดซึ่งใช้ในการจับฝุ่นและการคำนวณหาประสิทธิภาพการจับฝุ่นด้วยการฉีดหยดละอองน้ำน้อยมากเมื่อเทียบกับระบบควบคุมฝุ่นแบบอื่นๆ เนื่องจากระบบควบคุมฝุ่นดังกล่าวมักถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้ในที่เปิดโล่ง มีผลทำให้การออกแบบและคำนวณมีความยุ่งยากมากขึ้น อีกทั้งการใช้ค่าเฉลี่ยของขนาดหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่นก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การประมาณประสิทธิภาพในการจับฝุ่นเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นงานวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับใช้คำนวณหาประสิทธิภาพการจับฝุ่นด้วยการฉีดหยดละอองน้ำ และเพื่อศึกษาผลกระทบจากปัจจัยต่างๆที่มีต่อประสิทธิภาพการจับฝุ่นของระบบควบคุมฝุ่นด้วยการฉีดหยดละอองน้ำ เช่น การกระจายขนาดของหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่น ทิศทางและความเร็วลมจากสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองดังกล่าวนี้มีความเหมาะสมสำหรับการประเมินหาประสิทธิภาพการจับฝุ่นโดยการฉีดหยดละอองน้ำในที่เปิดโล่งในช่วงที่กลไกการจับฝุ่นด้วยหยดละอองน้ำเกิดจากกลไกการกระทบด้วยแรงเฉื่อยเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังสามารถจำลองการวางเรียงหัวฉีดในรูปแบบต่างๆเพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับทิศทางลมจากสิ่งแวดล้อม อนึ่งจากการศึกษาผลกระทบเนื่องจากขนาดต่างๆของหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่น พบว่าหากหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่นที่พิจารณามีขนาดอยู่ในช่วง 80-1000 ไมโครเมตร และ 1-10 ไมโครเมตรตามลำดับ (ความเร็วลมจากสิ่งแวดล้อมอยู่ในช่วง 0-2 เมตร/วินาที) ประสิทธิภาพการจับฝุ่นด้วยการฉีดหยดละอองน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออนุภาคฝุ่นมีขนาดใหญ่ขึ้นหรือเมื่อหยดละอองน้ำมีขนาดเล็กลง นอกจากนี้พบว่าประสิทธิภาพการจับฝุ่นมีค่าสูงสุดเมื่อหยดละอองน้ำมีขนาดประมาณ 100 ไมโครเมตร

สำหรับกระแสลมแวดล้อมมีผลทำให้ค่าความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่น($V_R$)มีค่าเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการจับฝุ่นมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามถ้าความเร็วลมแวดล้อมสูงเกินไป ทั้งหยดละอองน้ำและอนุภาคฝุ่นจะเคลื่อนที่ไปกับกระแสลม ส่งผลให้ประสิทธิภาพการจับอนุภาคฝุ่นมีค่าลดลง สรุปแล้วตัวแปรที่มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการจับฝุ่น ได้แก่ การกระจายขนาดของอนุภาคฝุ่น การกระจายขนาดหยดละอองน้ำ และความสูงของลำสเปรย์ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของฝุ่นและความเร็วลมแวดล้อมมีผลต่อประสิทธิภาพการจับฝุ่นไม่มากนัก

ภาควิชา ......วิศวกรรมเคมี...................... ลายมือชื่อนิสิต..........................................

สาขาวิชา ......วิศวกรรมเคมี...................... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..........................

ปีการศึกษา......2542.......... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..........................