

บทที่ 1



บทนำ

1.1 ภูมิหลังที่มาของปัญหา

ในยุคปัจจุบันเป็นยุคที่มีการพัฒนาในด้านต่างๆอย่างมากมาย เช่น การพัฒนาด้านการสื่อสาร การขนส่ง อุตสาหกรรม ฯลฯ เมื่อสังคมมีการพัฒนามากขึ้นผลกระทบที่ตามมาจึงเกิดขึ้นมากมาย แม้มนุษย์จะสามารถสร้างเทคโนโลยี สร้างวัตถุให้ก้าวหน้าแต่มนุษย์ไม่สามารถรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมให้คงเดิมทันการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมเสียจึงเกิดขึ้น และควรที่จะต้องรีบแก้ไขเพื่อที่จะรักษาสภาพแวดล้อมไม่ให้เป็นพิษเป็นภัยต่อสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การเกิดขยะมูลฝอยที่เป็นตัวทำลายสิ่งแวดล้อมอย่างมาก เพื่อให้คุณภาพของสิ่งแวดล้อมคงเดิมมนุษย์จะต้องมีการกำจัดขยะมูลฝอย การกำจัดขยะมูลฝอยมีหลายวิธี วิธีที่นิยมกันมากที่สุดคือวิธีการเผา การพัฒนาเครื่องมือการเผามูลฝอยจึงมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาคอนกรีตสิ่งแวดล้อมบางส่วน เพราะเมื่อมีการเผาส่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ แก๊สไอเสีย ซึ่งประกอบไปด้วยแก๊สต่างๆ และอนุภาค ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อที่จะพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์เตาเผาเพื่อลดมลภาวะจากแก๊สไอเสียให้เป็นแก๊สที่สะอาดขึ้น เนื่องจากการวิจัยในเรื่องอุปกรณ์ดักอนุภาคยังมีไม่มาก ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาวิจัยอุปกรณ์ดักอนุภาคแบบที่ราคาไม่สูงนักแต่สามารถกำจัดอนุภาคให้ลดน้อยลงได้ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากสำหรับแหล่งชุมชนที่ไม่ต้องการใช้อุปกรณ์ราคาแพงและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ขยะมูลฝอย (solid wastes) คือ ของเสียที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ใช้กระดาษแข็ง
2. แก๊สไอเสีย (flue gas) คือ แก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้
3. ฝุ่น (dust) คือ อนุภาคของแข็งที่มีขนาดใหญ่

4. อนุภาค (particulate) คือ มวลสารซึ่งปะปนอยู่ในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ที่ปล่อยออกจากปล่องของเตาเผาสู่อากาศ เช่น ฝุ่นละออง เหมม่า และควัน
5. ขนาดของอนุภาค (particle size) คือ มิติของอนุภาคในสถานะเข้าและออกจากอุปกรณ์
6. ความเข้มข้นของอนุภาค (concentration of particle) คือ มวลของอนุภาคที่มีอยู่ในแก๊สหนึ่งหน่วยปริมาตร
7. ขนาดอนุภาคที่เล็กที่สุด (minimum particle size) คือ มิติของอนุภาคที่เล็กที่สุดที่สามารถเก็บแยกได้ทั้งหมด
8. ความเร็วสุดท้าย (terminal velocity) คือ ความเร็วคงที่ที่อนุภาคเคลื่อนตกลงมาเนื่องจากสมดุลระหว่างแรงโน้มถ่วงและแรงลอยตัว
9. ความเร็วจับ (capture velocity) คือ ความเร็วของแก๊สไอเสียที่ออกจากเตาเผาหรือเข้าสู่ระบบท่อทางเข้าของเครื่องดักอนุภาค
10. ความดันเนื่องจากความเร็ว (velocity pressure) คือ ความดันที่เกิดจากการไหลของอากาศในท่อกลมที่ความเร็วหนึ่งๆ
11. ความดันสูญเสีย (pressure loss) คือการสูญเสียความดันของของไหลเมื่อของไหลเคลื่อนผ่านอุปกรณ์ต่างๆ
12. เตาเผามูลฝอย (incinerator) คือ อุปกรณ์การเผาไหม้สำหรับเผามูลฝอยจนกระทั่งกลายเป็นแก๊สต่างๆจากการเผาไหม้ น้ำ และขี้เถ้า
13. เครื่องดักอนุภาคชนิดมีถาด (multi-tray settling chamber) คือ อุปกรณ์ลดปริมาณอนุภาคแบบแห้งโดยอาศัยการตกตะกอนของอนุภาคลงสู่แผ่นถาดแต่ละชั้น

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

W. Strauss (1966) [1] ได้อธิบายถึงวิธีการออกแบบห้องดักอนุภาคแบบธรรมดา (ไม่มีถาดดักอนุภาคภายใน) เพื่อใช้กำจัดอนุภาคจากแก๊สไอเสีย โดยให้อนุภาคลงสู่พื้นผิวห้องดักอนุภาคภายใต้แรงโน้มถ่วง ห้องดักอนุภาคสามารถดักอนุภาคที่มีขนาดตั้งแต่ 76 ไมครอนขึ้นไปได้ดี และแนะนำให้ควบคุมความเร็วแก๊สที่ไหลภายในห้องดักอนุภาคไม่ให้เกิน 3 เมตรต่อวินาทีเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของอนุภาคที่ถูกดักเก็บไว้แล้ว

Ross และ Davidson (1972) [2] รายงานเกี่ยวกับการใช้ห้องดักอนุภาคแบบธรรมดา (ไม่มีถาดดักอนุภาคภายใน) ว่าสามารถดักอนุภาคในช่วงขนาด 40 ถึง 100 ไมครอนได้ดี และเก็บอนุภาคที่เล็กกว่า 10 ไมครอนได้น้อย

Nicholas P. Cheremisinoff and Richard A. Young (1977) [3] อธิบายถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของห้องดักอนุภาคโดยการใส่แผ่นถาดภายในห้องดักอนุภาค สามารถกำจัดอนุภาคที่มีขนาด 10 ไมครอนขึ้นไปได้ดีขึ้น

Louis T. and Anthony J. Buonicore (1988) [4] ได้อธิบายถึงการลดขนาดห้องดักอนุภาคโดยการติดตั้งแผ่นถาดหลายๆชั้นภายในห้องดักอนุภาคสามารถกำจัดอนุภาคที่มีขนาด 10 ไมครอนขึ้นไปได้ดี

จากการศึกษาข้อมูลทางทฤษฎีพบว่า ห้องแบบมีถาดดักอนุภาคจะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคได้ดีกว่าห้องดักอนุภาคธรรมดาแบบไม่มีถาด ขนาดของอุปกรณ์ก็มีขนาดไม่ใหญ่เกินไป และวิธีการนี้จัดอยู่ในอุปกรณ์ชนิดกำจัดอนุภาคแบบแห้งซึ่งจะลดปัญหาในเรื่องความซับซ้อนในการสร้างอุปกรณ์แบบเปียกลงอย่างมาก ทำให้ประหยัดงบประมาณกว่าระบบกำจัดอนุภาคชนิดอื่นๆ และยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในลักษณะนี้มาก่อน ดังนั้นในการศึกษาวิจัยนี้จึงได้เลือกที่จะศึกษาการกำจัดอนุภาคโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงด้วยอุปกรณ์แบบห้องที่มีถาดดักอนุภาคเพื่อลดปริมาณอนุภาคขนาดใหญ่ที่ปนอยู่ในแก๊สไอเสียทำให้แก๊สไอเสียมีปริมาณอนุภาคขนาดใหญ่ลดลงก่อนที่จะบำบัดด้วยวิธีอื่นต่อไป

1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบเครื่องแยกอนุภาคโดยแรงโน้มถ่วงชนิดมีถาดสำหรับลดปริมาณอนุภาคในแก๊สไอเสียที่ได้จากการเผาไหม้มูลฝอยประเภทกระดาษแห้ง
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาสมรรถนะของระบบเครื่องแยกอนุภาคโดยแรงโน้มถ่วงชนิดมีถาด
โดยมีตัวแปรอิสระที่ทำการศึกษา คือ
 - 2.1 ความเร็วของแก๊สในระบบ (v_g : m/s)
 - 2.2 จำนวนชั้นของถาด (n)
 ตัวแปรตามที่ทำการศึกษา คือ
 - 2.3 ความดันสูญเสีย (ΔP : Pa)
 - 2.4 ประสิทธิภาพการทำงานจริง (η : %)
3. เพื่อเป็นโครงการที่จะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาโครงการใหม่ๆต่อไป

1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. ทำการออกแบบระบบเครื่องแยกอนุภาคโดยแรงโน้มถ่วงชนิดมีถาด เพื่อลดปริมาณอนุภาคในแก๊สไอเสีย
2. ศึกษาค่าความดันของระบบเครื่องแยกอนุภาคโดยแรงโน้มถ่วงชนิดมีถาด ได้แก่ ค่าความดันสูญเสียในเครื่องแยกอนุภาค
3. ศึกษาสมรรถนะของเครื่องแยกอนุภาคโดยแรงโน้มถ่วงชนิดมีถาด

1.6 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1. ทำการศึกษาและค้นคว้ารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สไอเสียที่ได้จากการเผาไหม้มูลฝอยประเภทกระดาษแห้ง
2. กำหนดและออกแบบอุปกรณ์
3. ดำเนินงานจัดสร้าง
4. ดำเนินการทดสอบ
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง
6. ปรับปรุงแก้ไข
7. จัดพิมพ์รายงาน

1.7 ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

1. ผู้ทำการศึกษาวิจัยจะมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น ในหัวข้อที่ทำการศึกษาและวิจัยอยู่
2. ข้อมูลและผลที่ได้จากการทดลองสามารถนำไปเผยแพร่เพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบระบบที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่ หรือระบบที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น
3. สามารถนำไปปรับปรุงใช้งานควบคู่กับอุปกรณ์อื่นๆตามความเหมาะสมในงานการกำจัดมูลฝอย