บทที่ 8
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาและออกแบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี ซึ่งให้ผลการทดลองตามเงื่อนไขการทดลองที่แสดงไว้ในบทที่ 5 สามารถสรุปผลการศึกษารวมทั้งข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยได้ดังต่อไปนี้

8.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองในบทที่ 7 สามารถสรุปได้ดังนี้

8.1.1 ผลของค่าความดันลดของแก๊สที่ไหลผ่านคอคอดในระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี

1) ค่าความดันลดของแก๊สที่ไหลผ่านคอคอดในระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวททูรี จะมีค่าสูงขึ้น เมื่อปริมาณอัตราส่วนของอัตราการไหลของน้ำที่สเปรย์ต่ออัตราการไหลของแก๊สเสียที่เข้าระบบ (liquid to gas ratio) มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ขนาดของหยดน้ำที่สเปรย์เข้าระบบจะไม่มีผลต่อค่าความดันลดที่คอคอดของระบบ ดังผลการทดลองที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 7.2.1

2) จากการเปรียบเทียบผลของค่าความดันลดของแก๊สที่ไหลผ่านคอคอดของระบบเครื่องเก็บอนุภาคระหว่างค่าที่วัดได้จากการทดลองและค่าที่ได้จากการประมาณโดยใช้สมการของ S.Calvert พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.92 ถึง 30.81 % ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 7.14

8.1.2 ผลของค่าประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคของระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี

1) เครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี จะมีค่าประสิทธิภาพรวมในการดักเก็บอนุภาค (overall collection efficiency) สูงขึ้น เมื่อปริมาณอัตราส่วนของน้ำที่ใช้ต่อแก๊สเสียที่ไหลเข้าระบบมีค่าเพิ่มขึ้นและ/หรือขนาดของหยดน้ำที่เล็กลง ดังผลการทดลองที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 7.3.1

2)ความดันลดของคอคอดที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าประสิทธิภาพรวมในการดักเก็บอนุภาคของระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรีมีค่าสูงขึ้น ซึ่งค่าความดันลดที่เพิ่มขึ้นนี้อาจทำได้โดยการเพิ่มปริมาณน้ำที่สเปรย์เข้าระบบให้มากขึ้น

3) ผลการเปรียบเทียบค่าของประสิทธิภาพรวมในการดักเก็บอนุภาค ระหว่างผลการทดลองและค่าประมาณโดยใช้สมการของ H.F Johnstone จะได้ค่าคงที่ของระบบเครื่องเก็บอนุภาค (system's constant) ในงานวิจัยนี้ ดังกราฟรูปที่ 7.13 ซึ่งจากการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดลองพบว่าค่าความแตกต่างสูงสุดของประสิทธิภาพในการดักเก็บเก็บอนุภาค มีค่าเท่ากับ 6.20 % ดังนั้นจึงสามารถนำค่าคงที่ของระบบเครื่องเก็บอนุภาคที่หาได้จากกราฟในรูปที่ 7.13 นี้ ไปแทนค่าในสมการประสิทธิภาพของ H.F Johnstone เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำนายค่าของประสิทธิภาพรวมในการดักเก็บอนุภาคของระบบเครื่องเก็บอนุภาคนี้ ที่เงื่อนไขการสเปรย์น้ำเข้าระบบค่าอื่นๆ ที่อยู่ในช่วง 0.4 ถึง 0.8 L.H_2O/m^3.gas สำหรับการเผาด้วยปริมาณอากาศส่วนเกินในช่วง 160 %EA ถึง 180 %EA

8.1.3 <u>ผลของค่าความเข้มข้นของอนุภาคในแก๊สที่ปล่อยสู่บรรยากาศ</u>

จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าแก๊สเสียหลังผ่านการบำบัดและกำจัดอนุภาคโดยระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรีที่ใช้ในงานวิจัยนี้ จะมีค่าความเข้มข้นของอนุภาคในแก๊สที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศ ในหน่วย mg.particle/Nm^3.gas น้อยกว่าค่าความเข้มข้นของอนุภาคในแก๊สเสียที่ยอมรับได้ตามมาตรฐาน (Emission Standards) ที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ ฌ-1 มีเพียงการทดลองที่ 7 และ 10 ซึ่งทำการทดลองในเงื่อนไข อัตราส่วนของน้ำที่ใช้ต่อแก๊สเสียเท่ากับ 0.4 L.H_2O/m^3.gas หัวฉีดน้ำ GG3.5 มีขนาดรูออริฟิซ 1.6 mm และให้หยดน้ำที่สเปรย์ออกมามีขนาด 1,320 μm เท่านั้น ที่ให้ค่าความเข้มข้นของอนุภาคในแก๊สที่ปล่อยสู่บรรยากาศเกินกว่าค่าพิกัดมาตรฐานที่ยอมรับได้ แต่ในขณะเดียวกันจะได้อุณหภูมิของแก๊สหลังผ่านการบำบัด มีค่าลดน้อยลงเมื่อเทียบกับอุณหภูมิของแก๊สเสียก่อนเข้าระบบเครื่องเก็บอนุภาค

8.2 <u>ข้อเสนอแนะ</u>

1)ระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรีที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ไม่มีระบบหมุนเวียนน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ในระบบทำให้มีความสิ้นเปลืองน้ำและอาจไม่คุ้มเมื่อต้องใช้งานในระยะยาว เพราะฉะนั้นในระบบเครื่องเก็บอนุภาคระดับใช้งานในอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย (water treatment) เพื่อหมุนเวียนน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่

2)ในระบบเครื่องเก็บอนุภาคประสิทธิภาพสูง จะมีการนำอุปกรณ์เบื้องต้นเพื่อใช้ในการดักเก็บอนุภาคที่มีขนาดใหญ่และหยาบ (Pre-collectors) เช่น เครื่องเก็บอนุภาคแบบตกตะกอนโดยใช้แรง

โน้มถ่วงของโลก (Gravitational Settling Chamber) หรือเครื่องเก็บอนุภาคแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์หรือไซโคลน (Cyclone) มาติดตั้งก่อนเข้าสู่ระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคให้มีค่าสูงขึ้นอีก

3) ประโยชน์ของระบบเครื่องเก็บอนุภาคชนิดเวนทูรี ซึ่งเป็นชนิดหนึ่งของระบบเครื่องเก็บอนุภาคแบบเปียก (Wet Scrubber) ก็คือ สามารถดูดกลืนและละลาย (absorption) แก๊สเสียบางส่วนในของเหลวที่ฉีดเข้ามายังระบบได้ ถ้ามีการเลือกใช้สารละลาย (solvent) ที่เหมาะสมสำหรับดูดกลืนแก๊สเสียที่ไหลเข้ามายังระบบ เพราะฉะนั้นจึงอาจเป็นหัวข้อวิจัยที่อาจทำต่อไปได้อีกในอนาคต

4)ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการทดลองเพื่อดักเก็บอนุภาคที่ได้จากการเผาไหม้มูลฝอย ด้วยปริมาณอากาศที่จ่ายเข้าเตาเพียงสองค่า คือ 160 %EA และ 180 %EA ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ค่าประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคและค่าคงที่ของระบบเครื่องเก็บอนุภาค มีค่าใกล้เคียงกันที่ค่าปริมาณอากาศส่วนเกินทั้งสองค่านี้ ทำให้ไม่สามารถเห็นแนวโน้มของค่าประสิทธิภาพและค่าคงที่ของระบบเครื่องเก็บอนุภาคได้ เพราะฉะนั้นถ้าสามารถทำการทดลองที่ปริมาณอากาศที่จ่ายเข้าเตาค่าอื่นๆ อีก ก็อาจจะทำให้ทราบผลของปริมาณอากาศสำหรับใช้ในการเผาไหม้ที่มีต่อค่าประสิทธิภาพและค่าคงที่ของระบบเครื่องเก็บอนุภาคได้