ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง แนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยเตาเผาอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยเตาเผาขยะอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ประกอบในการพิจารณาจัดหาหรือก่อสร้างระบบเตาเผาขยะ และการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพและลดปัญหามลพิษที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งป้องกันหรือลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๖๑ ซึ่งกำหนดให้กรมควบคุมมลพิษมีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และกฎหมายเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการกากของเสีย สารอันตราย คุณภาพน้ำ อากาศ ระดับเสียง และความสั่นสะเทือน และให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการจัดการมลพิษ อธิบดีกรมควบคุมมลพิษจึงอาศัยอำนาจตามมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ออกประกาศแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยเตาเผาอย่างมีประสิทธิภาพไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ขยะมูลฝอยชุมชน” หมายความว่า มูลฝอยตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข โดยไม่รวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน ของเสียอันตรายจากชุมชน และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

“เตาเผา (Incineration)” หมายความว่า ระบบหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ใช้เพื่อกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการเผาไหม้ ที่ใช้ออกซิเจนหรืออากาศมากเพียงพอที่จะเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งต้องมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพื่อบำบัดอากาศเสียและการตรวจวัดมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการเผา ระบบบำบัดมลพิษทางน้ำให้เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนดไว้ รวมทั้งการจัดการเถ้าที่เกิดขึ้นจากเตาเผาทั้งหมดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

ข้อ ๒ ให้แบ่งกลุ่มของเตาเผาออกเป็น ๔ กลุ่ม ตามสภาพการใช้งานในปัจจุบันของเตาเผาในประเทศไทย ได้แก่

๒.๑ กลุ่มที่ ๑ เตาเผาที่มีความสามารถในการเผาไม่เกิน ๑๒๕ กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อมีระยะเวลาในการเผาไม่เกิน ๘ ชั่วโมงต่อวัน หรือมีความสามารถในการเผาไม่เกิน ๓ ตันต่อวัน เมื่อมีระยะเวลาในการเผา ๒๔ ชั่วโมง

๒.๒ กลุ่มที่ ๒ เตาเผาที่มีความสามารถในการเผามากกว่า ๑๒๕ กิโลกรัมต่อชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๑,๒๕๐ กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อมีระยะเวลาในการเผาไม่เกิน ๘ ชั่วโมงต่อวัน หรือมีความสามารถในการเผามากกว่า ๓ ตันต่อวัน แต่ไม่เกิน ๓๐ ตันต่อวัน เมื่อมีระยะเวลาในการเผา ๒๔ ชั่วโมง

๒.๓ กลุ่มที่ ๓ เตาเผาที่มีความสามารถในการเผามากกว่า ๓๐ ตันต่อวันขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๕๐ ตันต่อวัน (๒๔ ชั่วโมง)

๒.๔ กลุ่มที่ ๔ เตาเผาที่มีความสามารถในการเผามากกว่า ๕๐ ตันต่อวัน (๒๔ ชั่วโมง)

ข้อ ๓ องค์ประกอบที่สำคัญของเตาเผาในการจัดการขยะมูลฝอย ตามกลุ่มของเตาเผา ทั้ง ๔ กลุ่ม มีดังนี้

องค์ประกอบสำคัญที่นำมาประเมิน	กลุ่มที่/ความจำเป็นของแต่ละกลุ่ม			
	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๓	กลุ่มที่ ๔
๑. ระบบรองรับ รวบรวม เก็บกัก หรือบ่อพักขยะมูลฝอย และการเตรียมขยะมูลฝอยเก่อนการเผา				
๑.๑ เครื่องชั่งน้ำหนัก	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี
๑.๒ อาคารรองรับขยะมูลฝอย	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๓ สถานที่เก็บกักหรือบ่อพักขยะมูลฝอย				
๑.๓.๑ สถานที่เก็บกักขยะมูลฝอยสำหรับเตาเผาที่ดำเนินการแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า ๓ วัน	ต้องมี	ต้องมี	-	-
๑.๓.๒ บ่อพักสำหรับเตาเผาที่ดำเนินการแบบต่อเนื่อง ซึ่งสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นไม่น้อยกว่า ๖ วัน	-	-	ต้องมี	ต้องมี
๑.๓.๓ มีระบบควบคุมอากาศเพื่อป้องกันกลิ่นรบกวนไปยังภายนอกอาคาร	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๓.๔ มีระบบรวบรวมน้ำชะขยะมูลฝอย	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๔ การเตรียมสภาพขยะมูลฝอยก่อนการเผา				
๑.๔.๑ การคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยอย่างน้อยเป็นประเภทที่เผาได้และเผาไม่ได้	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๔.๒ การป้องกันการนำมูลฝอยติดเชื้อและของเสียอันตรายมากำจัด	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๔.๓ การลดความชื้น หรือ คัดแยกขยะอินทรีย์ก่อนเข้าเตาเผาให้มีค่าความชื้นร้อยละ ๒๕-๓๕ หรือ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของเตาเผานั้น ๆ	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๑.๕ ระบบป้องกันอัคคีภัย	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒. ระบบเตาเผา				

องค์ประกอบสำคัญที่นำมาประเมิน	กลุ่มที่/ความจำเป็นของแต่ละกลุ่ม			
	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๓	กลุ่มที่ ๔
๒.๑ ระบบการป้อนขยะมูลฝอยเข้าสู่เตาเผา อาทิ การใช้แรงงานคนในการป้อน หรือ การใช้เครื่องจักรกลในการป้อนที่เหมาะสมกับปริมาณขยะมูลฝอย	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๒ มีการป้อนขยะมูลฝอยเข้าเตาเผาในปริมาณ หรืออัตราที่เหมาะสม (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๓ ลักษณะพื้น หรือ ผนังของเตามีการออกแบบให้อากาศและขยะมูลฝอยสามารถสัมผัสอากาศอย่างทั่วถึง	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๔ มีการควบคุมการไหล หรือ กระจายตัวของอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาและที่ใช้ในการเผาไหม้ (อาทิ การไหลตามธรรมชาติ หรือ ใช้พัดลมดูด/เป่าอากาศ)	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๕ มีการควบคุมความดันในห้องเผาให้มีความดันเป็นลบเพื่อป้องกันการรั่วไหลของก๊าซไอเสีย	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๖ ระยะเวลาของก๊าซไอเสียในห้องเผาสุดท้ายต้องไม่น้อยกว่า ๒ วินาที และอุณหภูมิในห้องเผาสุดท้ายต้องมีค่ามากกว่า ๘๕๐ องศาเซลเซียส	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๗ มีหัวเผา (Burner) ในการเพิ่มอุณหภูมิของห้องเผาในกรณีที่อุณหภูมิในห้องเผาไหม้มีค่าต่ำกว่า ๘๕๐ องศาเซลเซียส หรือ ในกรณีที่ใช้เริ่มต้นการเผา หรือ การอุ่นเตาเผา	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๘ มีการอุ่นเตาเผาขยะก่อนการเผาอย่างน้อย ๓๐-๙๐ นาที หรือ เมื่ออุณหภูมิในห้องเผามีค่าน้อยกว่า ๗๕๐ องศาเซลเซียส	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๙ มีการตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิของเตาเผา	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๑๐ มีการตรวจวัดและควบคุมปริมาณก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในห้องเผาไหม้	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๑๑ มีระบบการนำเถ้าหนักออกจากเตาเผา	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๒.๑๒ มีระบบการลดอุณหภูมิของเถ้าหนักที่ออกจากเตาเผาเพื่อลดและป้องกันการเกิดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรน (Dioxins and Furans)	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี
๓. ระบบการลดอุณหภูมิและการใช้ประโยชน์ของก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้				
๓.๑ มีระบบการลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียที่ออกจากห้องเผาไหม้ให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิ ๒๐๐-๓๐๐ องศาเซลเซียส ภายในระยะเวลาน้อยกว่า ๕ วินาที เพื่อลดและป้องกันการเกิดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี
๓.๒ มีการนำความร้อนหรือไอเสียมาใช้ประโยชน์ อาทิ ความร้อนมาอบขยะมูลฝอย อุ่นอากาศเพื่อใช้ในการเผาไหม้ ใช้ในภาคอุตสาหกรรม หรือ ผลิตเพื่อพลังงาน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี

องค์ประกอบสำคัญที่นำมาประเมิน	กลุ่มที่/ความจำเป็นของแต่ละกลุ่ม			
	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๓	กลุ่มที่ ๔
ในรูปแบบต่าง ๆ				
๓.๓ การนำเถ้าหนักมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิ ผสมคอนกรีต ใช้ทำถนน หรือ ปรับพื้นที่ เป็นต้น ทั้งนี้ มาตรฐานให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี
๔. ระบบควบคุม บำบัด กำจัดมลพิษ				
๔.๑ ระบบควบคุม/บำบัด/กำจัดมลพิษทางอากาศ				
๔.๑.๑ มีการตรวจวัดสารมลพิษของก๊าซจากการเผาไหม้แบบต่อเนื่อง (CEM)	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี
๔.๑.๒ มีระบบควบคุม หรือ กำจัด หรือ บำบัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น กรดไฮโดรคลอริก (HCl) และสารประกอบออกไซด์ของซัลเฟอร์ (SOx)	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๑.๓ มีระบบควบคุม หรือ บำบัด สารประกอบไดออกซินและฟิวแรน (Dioxins and Furans)	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๑.๔ มีระบบลด หรือ บำบัด ก๊าซสารประกอบออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_X)	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๑.๕ มีระบบการลด/บำบัดฝุ่นละออง	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๑.๖ มีระบบควบคุม/บำบัดโลหะหนัก	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๒ มีระบบบำบัดหรือ จัดการเถ้าที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเผาไหม้				
๔.๓ มีระบบบำบัดหรือ กำจัดน้ำเสีย	ยังไม่มีความจำเป็นเร่งด่วน	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๔.๔ มีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศและน้ำเสียเป็นไปตามมาตรฐานหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๕. ระบบการบริหารจัดการเตาเผาขยะ				
๕.๑ มีแผนงานการดูแลและเดินระบบ	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๕.๒ แผนการจัดหาและพัฒนาบุคลากรในการดูแลและดำเนินการย่างต่อเนื่อง	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี
๕.๓ แผนงบประมาณในการดูแลและรักษาและการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามกฎหมายหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

องค์ประกอบสำคัญที่นำมาประเมิน	กลุ่มที่/ความจำเป็นของแต่ละกลุ่ม			
	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๓	กลุ่มที่ ๔
๕.๔ แผนรองรับในกรณีฉุกเฉิน รวมทั้งการเยียวยาและฟื้นฟูให้กับประชาชนที่ได้รับความเดือดร้อนจากการดำเนินการ	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี	ต้องมี

ข้อ ๔ รายละเอียดขององค์ประกอบที่สำคัญของเตาเผา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ กันยายน ๒๕๖๑

(นางสุณี ปิยะพันธุ์พงศ์)
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

ภาคผนวก

ท้ายประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง แนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยด้วยเตาเผาอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อ ๑ ระบบรองรับ รวบรวม เก็บกักหรือบ่อพักขยะมูลฝอย และการเตรียมขยะมูลฝอยก่อนการเผา

๑.๑ เครื่องชั่งน้ำหนัก

ทำหน้าที่ในการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยเพื่อทราบถึงปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องจัดการในแต่ละวันและสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการมูลฝอยในอนาคต โดยขนาดจะต้องมีความเหมาะสมกับปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมดที่เข้าสู่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในแต่ละวัน

๑.๒ อาคารรองรับขยะมูลฝอย

เป็นสถานที่รับขยะมูลฝอยหรือเพื่อให้รถบรรทุกเก็บขนขยะมูลฝอยเทกองเพื่อรอการป้อนเข้าเตาเผา ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นอาคารและมีลานกองพัก หรือเป็นบ่อพักขยะมูลฝอย (Pit) ก่อนที่จะป้อนเข้าเตาเผา โดยเตาเผาขนาดเล็กอาจใช้พื้นที่อาคารบางส่วนเพื่อกองพักขยะมูลฝอยซึ่งอาจมีน้ำชะขยะมูลฝอยที่มาจากรถบรรทุกเก็บขนเกิดขึ้นในระหว่างการเทหรือการพักขยะมูลฝอย รวมทั้งอาจมีเศษขยะมูลฝอยกระจัดกระจายหรือตกหล่นก่อให้เกิดความสกปรกและกลิ่นเหม็น ดังนั้น พื้นอาคารรองรับขยะมูลฝอยควรออกแบบให้มีลักษณะความลาดเอียงที่เหมาะสมในการรวบรวมและระบายน้ำชะขยะมูลฝอยเพื่อไปบำบัดหรือกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีระบบการป้องกันการปนเปื้อนออกไปสู่ภายนอกอาคารรองรับขยะมูลฝอย

๑.๓ สถานที่กองพักขยะมูลฝอย

เป็นบริเวณที่ใช้ในการกองพักขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัดในเตาเผา โดยเตาเผาที่มีขนาดต่ำกว่า ๓๐ ตันต่อวัน อาจใช้การกองพักบนลาน และเตาเผาที่มีขนาด ๓๐ ตันต่อวันขึ้นไป อาจพิจารณาบ่อพักขยะมูลฝอยเพื่อรอการป้อนเข้าสู่เตาเผา โดยสถานที่กองพักขยะมูลฝอยจะช่วยลดความชื้นของขยะมูลฝอยลงได้มาก โดยเฉพาะในฤดูฝน และช่วยทำให้เตาเผาสามารถเผาไหม้ขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ในการออกแบบขนาดของสถานที่กองพักขยะมูลฝอยกรณีที่เตาเผามีขนาดต่ำกว่า ๓๐ ตันต่อวัน หรือแบบการป้อนขยะมูลฝอยที่ไม่ต่อเนื่อง ควรออกแบบให้สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้ไม่น้อยกว่า ๓ เท่าของปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้ในแต่ละวัน สำหรับเตาเผาที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๐ ตันต่อวัน หรือมีการเผาขยะมูลฝอยแบบต่อเนื่อง ควรออกแบบให้สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้ไม่น้อยกว่า ๖ เท่าของปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมสูงสุดได้ต่อวัน เพื่อรองรับในกรณีที่มีการหยุดดำเนินการเตาเผาเพื่อซ่อมบำรุงชั่วคราวหรือในกรณีอื่น ๆ ทั้งนี้ จะต้องมีการออกแบบระบบป้องกันกลิ่นเหม็น และระบบจัดการน้ำชะขยะมูลฝอยทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสถานที่กองพักขยะมูลฝอยไม่ให้ออกไปยังบริเวณภายนอก

๑.๔ การเตรียมสภาพขยะมูลฝอยก่อนการเผา

ให้ดำเนินการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างน้อยออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ เพื่อให้การเผาขยะมูลฝอยดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และห้ามนำมูลฝอย

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

ติดเชื้อหรือของเสียอันตรายชุมชนมากำจัดร่วมในเตาเผา ทั้งนี้ ขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ ให้ดำเนินการลดความชื้นก่อนนำเข้าสู่เตาเผาให้อยู่ในช่วงร้อยละ ๒๕ – ๓๕ โดยน้ำหนัก หรือตามข้อกำหนดในเรื่องของค่าความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเผาสำหรับเตาเผานั้น ๆ

๑.๕ ระบบป้องกันอัคคีภัย

เป็นระบบที่มีความจำเป็นเนื่องจากการกองพักขยะมูลฝอยก่อนที่จะถูกป้อนเข้าเตาเผาอาจเกิดก๊าซมีเทนจากการหมักแบบไม่ใช้อากาศขึ้น กรณีที่มีปริมาณขยะมูลฝอยมาก อาจเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้ง่ายโดยเฉพาะกรณีที่สถานที่กองพักอยู่ใกล้กับห้องเผาขยะมูลฝอย ดังนั้นจึงต้องมีการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเกิดเหตุอัคคีภัย เช่น มีการติดตั้งระบบดับเพลิง มีการเตรียมสารเคมีสำหรับดับเพลิงตัวอาคาร การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

ข้อ ๒ ระบบเตาเผา

๒.๑ ระบบการป้อนขยะมูลฝอยเข้าเตาเผา

การป้อนขยะมูลฝอยเข้าเตาเผาเป็นกระบวนการนำขยะมูลฝอยจากภายนอกเตาเผาเพื่อเผาภายในเตาเผา ซึ่งเตาเผาขนาดเล็กมักพบปัญหาที่สำคัญ คือ เกิดการไหลย้อนของควันออกมาจากภายในเตาเผาระหว่างการป้อนขยะมูลฝอยเข้าสู่เตาเผา เนื่องจากเป็นการป้อนโดยใช้แรงงานคนป้อนโดยตรง ซึ่งมีการเปิดฝาเตาไว้นานเกินไปทำให้อุณหภูมิในห้องเผาไหม้ลดลงมาก ส่งผลให้เกิดการเผาไหม้อย่างไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ ในบางครั้งอาจมีเปลวไฟออกมาเนื่องจากการเปิดฝาเตาเผาในระหว่างการป้อน ดังนั้น การป้อนขยะมูลฝอยเข้าสู่เตาเผาโดยใช้ระยะเวลาสั้นที่ไม่ทำให้อุณหภูมิในห้องเผาไหม้ลดต่ำเกินไปจะช่วยให้การเผาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยทั่วไปการป้อนขยะมูลฝอยการป้อนขยะมูลฝอยเข้าสู่เตาเผาสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับปริมาณมูลฝอย งบประมาณ ขนาดของเตาเผาและเทคโนโลยี อาทิ แรงงานคน สายพานลำเลียง เครื่องยกขยะมูลฝอย (crane) การป้อนลงในปล่องรับขยะมูลฝอย (hopper) ระบบการป้อนขยะมูลฝอยระบบดันขยะมูลฝอย (pump) ทั้งแบบใช้เครื่องจักรกล (Ram loader) และระบบใช้ความดัน (pressure) เป็นต้น ทั้งนี้ เตาเผาที่มีขนาดมากกว่า ๑ ตันต่อวันขึ้นไป ไม่ควรใช้แรงงานคนเพื่อป้อนขยะมูลฝอยโดยตรง เนื่องจากมีโอกาสเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและปัญหามลพิษจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งปัญหาอัคคีภัย นอกจากนี้ ปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่ป้อนเข้าสู่เตาเผาเป็นส่วนที่สำคัญในการเดินระบบเตาเผาขยะซึ่งหากมีการป้อนในปริมาณที่มากกว่าความสามารถในการเผาไหม้ในแต่ละครั้งจะส่งผลให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์และก๊าซพิษต่าง ๆ การป้อนขยะมูลฝอยที่มีค่าความชื้นสูง ส่งผลให้ต้องใช้เชื้อเพลิงเสริมในการเผามากขึ้นเนื่องจากความชื้นทำให้อุณหภูมิในห้องเผาลดต่ำลง การนำขยะมูลฝอยประเภทกระป๋องสเปรย์ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่อัดความดันเมื่อโดนความร้อนจะเกิดการระเบิดและส่งผลทำให้ผนังของเตาเผาได้รับความเสียหาย ซึ่งปัญหาดังกล่าวมักพบในเตาเผาขนาดเล็กที่ใช้แรงงานคนในการป้อนโดยตรง

๒.๒ ลักษณะพื้นเตา

พื้นเตามีส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ โดยทำให้เกิดการผสมกันระหว่างอากาศกับขยะมูลฝอยอย่างทั่วถึง และเกิดการเคลื่อนที่ของเถ้าหนักออกจากเตาเผาได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นพื้นเตาบางประเภท เช่น เตาเผาแบบแผงตะกรับ (Stoker) หรือ แบบทรงกระบอกหมุนแนวนอน

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

(Rotary) มีการออกแบบให้พื้นเตามีความลาดเอียงเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของขยะมูลฝอยและเถ้าไปตามพื้นเตาเผาและออกจากเตาเผาเมื่อมีการเผาไหม้สมบูรณ์แล้ว ดังนั้น การออกแบบให้พื้นเตามีความสูงหลายระดับและมีการลาดเอียงเพื่อทำให้เกิดการแบ่งโซนการเผาไหม้ขยะมูลฝอยของเตาเผาออกเป็นส่วน ๆ เช่น โซนการอบแห้ง โซนการเผาไหม้และโซนหลังการเผาไหม้ หรือ การออกแบบให้พื้นเตาเผาบางส่วนมีการขยับตัวหรือเคลื่อนที่ การออกแบบเตาเผาให้สามารถป้อนอากาศเข้าใต้กองขยะมูลฝอยได้ เช่น Stoker และ Fluidized bed นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการคลุกเคล้าของขยะมูลฝอยกับอากาศอย่างทั่วถึง เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพ

๒.๓ การควบคุมการไหลหรือกระจายตัวของอากาศขณะเข้าสู่เตาเผาและอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้

อากาศซึ่งมีความสำคัญสำหรับการเผาไหม้แบบใช้อากาศ เมื่ออากาศไหลผ่านเข้าสู่เตาเผา ถ้ามีการไหลหรือกระจายตัวไปสัมผัสกับขยะมูลฝอยอย่างรวดเร็วและทั่วถึงจะส่งผลทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้อย่างรวดเร็วซึ่งอากาศที่ไหลเข้าสู่เตาเผาสามารถออกแบบให้ไหลเข้าได้ทั้งทางด้านบนเตา (Over fired) หรือใต้เตา (Under fired) หรือด้านข้างของเตา การไหลของอากาศเข้าทางด้านล่างของขยะมูลฝอยจะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ดี เช่น การไหลของอากาศเข้าด้านล่างของมูลฝอยของเตาเผาแบบ Stoker ขนาดใหญ่หรือเตาเผาแบบ Fluidized bed นอกจากนี้ปริมาณอากาศที่ใช้ในการเผามีความสำคัญอย่างยิ่ง หากมีอัตราการป้อนอากาศที่เหมาะสมจะส่งผลให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ซึ่งการเพิ่มอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ในเตาเผาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การติดตั้งช่องให้อากาศเกิดการไหลตามธรรมชาติ (Natural draft) หรือการอัดอากาศเข้าไปในเตาเผา (Forced draft) หรือการใช้ท่อดักอากาศ (Induced draft) หรืออาจใช้ร่วมกันเพื่อให้มีปริมาณอากาศที่มากเกินพอและสามารถควบคุมความดันภายในเตาเผาได้อย่างเหมาะสม โดยทั่วไปจะควบคุมปริมาณอากาศหลังการเผาไหม้ให้มีปริมาณอากาศที่มากเกินพออยู่ในช่วงร้อยละ ๒ - ๔ หรืออยู่ในช่วงร้อยละ ๑๐ - ๑๒ ณ ช่องทางออกของไอเสียที่ระบบรวบรวมหรือช่องดักฝุ่น (dust collector) หรือควบคุมปริมาณอากาศที่ร้อยละ ๔-๘ ที่ทางออกของไอเสียของหม้อต้ม (Boiler) นอกจากนี้ หากสามารถให้อุ่นอากาศหรือเพิ่มอุณหภูมิของอากาศที่จะป้อนเข้าเตาเผาขยะได้ก็จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้มากยิ่งขึ้นและลดการใช้เชื้อเพลิงเสริม เนื่องจากอากาศที่ไม่มีการอุ่นหรือให้ความร้อนก่อนเมื่อป้อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้จะทำให้อุณหภูมิในห้องเผาไหม้ลดลงอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

๒.๔ การควบคุมความดันในเตา

การควบคุมความดันในเตาเผาที่เหมาะสมจะส่งผลให้เกิดการควบคุมอุณหภูมิในเตาเผาที่เหมาะสมเช่นกัน ดังนั้น ในกรณีที่อุณหภูมิภายในเตาเผามีค่าสูงเกินไป จำเป็นต้องลดอุณหภูมิโดยการใช้พัดลมดูดอากาศ (Induce draft fan; IDF) หรือ การติดตั้งช่องเพื่อให้อากาศเกิดการไหลตามธรรมชาติ (Natural Drafts) เพื่อลดความดันในเตาเผา แต่หากกรณีที่อุณหภูมิภายในเตาเผามีค่าต่ำจำเป็นต้องเพิ่มอุณหภูมิโดยการใช้พัดลมอัดอากาศ (Force draft fan; FDF) เพื่อเพิ่มความดันในเตาเผา หากแรงดันในเตาเผาเป็นบวกอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม เช่น อาจมีควันภายในเตาเผาไหลออกตามรูรั่ว

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

ของเตาซึ่งมีก๊าซต่าง ๆ ที่เกิดจากการเผาไหม้ไหลออกไปยังภายนอกเตาตามส่วนต่าง ๆ ของเตาเผาได้ ดังนั้น ควรมีการตรวจวัดและควบคุมความดันภายในเตาเผาให้เป็นลบหรือคงที่ตลอดเวลา

๒.๕ ลักษณะภายในเตา/ห้องเผาไหม้

ห้องเผาไหม้จะมีความสำคัญต่อการควบคุมการเผาไหม้ให้สมบูรณ์ได้ เช่น ระยะเวลาของก๊าซไอเสียในห้องเผาไหม้ห้องสุดท้ายควรมากกว่า ๒ วินาที และควรออกแบบให้ห้องเผาภายในเตาเผามีการเผาไหม้เป็นหลายโซน เช่น มีโซนการอบแห้ง โซนเผาไหม้และโซนหลังการเผา ทั้งนี้ การแบ่งโซนอาจอยู่ในห้องเดียวกัน หรือแยกกันก็ได้ขึ้นอยู่กับการออกแบบหรือเทคโนโลยีของเตาเผาซึ่งมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป โดยทั่วไปอุณหภูมิในห้องเผาไหม้หลักควรมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง ๘๕๐ - ๑,๐๕๐ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิในห้องเผาห้องสุดท้ายควรมีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๘๕๐ องศาเซลเซียสและมีระยะเวลาในการเผาไหม้ก๊าซไอเสียไม่น้อยกว่า ๒ วินาที เพื่อให้ก๊าซไอเสียมีการเผาไหม้ที่อย่างสมบูรณ์

๒.๖ หัวเผา (Burner)

เตาเผาส่วนใหญ่ใช้หัวเผา (Burner) และเชื้อเพลิง (น้ำมันหรือก๊าซเชื้อเพลิง) ในการเริ่มการเผา (startup) และการอุ่นเตาเผา สำหรับเตาเผาขนาดเล็กอาจมีการใช้เศษวัสดุแห้งหรือขยะมูลฝอยที่มีความชื้นต่ำเป็นเชื้อเพลิงในการเริ่มเผาและอุ่นเตาเผา โดยทั่วไประยะเวลาในการอุ่นเตาเผาประมาณ ๓๐ นาที ถึง ๙๐ นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของเตาเผา หรือ เมื่ออุณหภูมิในห้องเผาไหม้อยู่ในช่วง ๗๕๐-๘๕๐ องศาเซลเซียส ซึ่งขั้นตอนการเริ่มเผาหรือการอุ่นเตามักก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เนื่องจากมีอุณหภูมิที่ต่ำก่อให้เกิดควันและสารมลพิษมากกว่าปกติโดยเฉพาะในเตาเผาที่ใช้ขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิงในการเริ่มเผาหรืออุ่นเตา นอกจากนี้การอุ่นเตาเผายังส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่สูงขึ้นหากมีการเผาไหม้แบบไม่ต่อเนื่อง

๒.๗ การตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิของเตาเผา

อุณหภูมิภายในเตาเผามีผลต่อประสิทธิภาพของการกำจัดสารมลพิษ และทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ เมื่อมีการควบคุมอุณหภูมิให้สูงกว่า ๘๕๐ องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิในห้องเผาสูงเกิน ๑,๑๐๐ องศาเซลเซียส จะมีโอกาสก่อให้เกิดมลพิษประเภทสารประกอบไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) เพิ่มมากขึ้น และทำให้วัสดุองค์ประกอบของเตาเผาได้รับความเสียหายได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิการเผาไหม้ให้เหมาะสมโดยไม่สูงหรือต่ำเกินไป

๒.๘ การตรวจวัดและควบคุมปริมาณก๊าซออกซิเจน (O_2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

การตรวจวัดปริมาณก๊าซออกซิเจน (O_2) ในห้องเผาไหม้มีความจำเป็นเพื่อตรวจสอบการทำงานและประสิทธิภาพของระบบการควบคุมการไหลหรือการกระจายตัวของอากาศขณะเข้าสู่เตาเผาที่เหมาะสมและเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ตลอดระยะเวลาที่มีการเดินระบบ นอกจากนี้การตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการเดินระบบให้การเผาไหม้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ในห้องเผาไหม้ห้องสุดท้ายควรมีค่าสูงสุดไม่เกิน ๑๐๐ ppm (ส่วนในล้านส่วน)

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

๒.๙ ระบบการนำเถ้าหนักออกจากเตาเผา

เตาเผาทั่วไปจะมีเถ้าหนักเหลือจากกระบวนการเผาไหม้ขยะมูลฝอยประมาณร้อยละ ๒๐-๒๕ โดยน้ำหนักเปียก จึงจำเป็นต้องมีระบบการนำเถ้าหนักหรือลำเลียงเถ้าหนักออกจากเตาเผาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดขนาดของเตา หรือ การลดการเกิดฝุ่นละอองในก๊าซไอเสีย นอกจากนี้ควรมีการแยกการจัดการเถ้าหนักออกจากเถ้าลอย เนื่องจากเถ้าลอยมีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตรายซึ่งต้องมีการกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

ข้อ ๓ ระบบการลดอุณหภูมิและการใช้ประโยชน์ของก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้

๓.๑ ระบบการลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียที่ออกจากห้องเผาไหม้

โดยทั่วไปอุณหภูมิของก๊าซไอเสียที่ออกจากห้องเผาสุดท้ายมีค่าสูงกว่า ๘๕๐ องศาเซลเซียสซึ่งจำเป็นต้องมีการลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์บำบัดมลพิษทางอากาศ โดยทั่วไปควรลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียอยู่ในช่วง ๒๐๐ – ๓๐๐ องศาเซลเซียส ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ วินาที เพื่อลดการเกิดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรน (Dioxins and Furans) การลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียอาจดำเนินการโดยผ่านก๊าซไอเสียผ่านหม้อต้ม (Boiler) เพื่อลดอุณหภูมิโดยใช้วิธีการแลกเปลี่ยนร้อน (Heat Exchange) ซึ่งสามารถใช้ไอน้ำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าได้

๓.๒ การนำก๊าซไอเสียร้อนมาใช้ประโยชน์

เนื่องจากการเผาไหม้ขยะมูลฝอยต้องควบคุมอุณหภูมิให้สูงอยู่ตลอดเวลาและต้องป้อนอากาศมากเกินพอทำให้เกิดก๊าซร้อนที่ออกจากระบบการเผาไหม้ในปริมาณมาก ดังนั้น การนำความร้อนจากก๊าซไอเสียหรือจากกระบวนการเผาไหม้มาใช้ประโยชน์ในระบบ อาทิ การใช้ความร้อนมาอุ่นอากาศเพื่อใช้ในการเผาไหม้ การนำความร้อนมาผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าหรือ นำความร้อนไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ใช้ไอน้ำหรือความร้อนกรณีที่เป็นเตาเผาขนาดใหญ่ที่มีการเดินระบบอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรวมทั้งทำให้มีความคุ้มค่ากับการลงทุนมากยิ่งขึ้น

๓.๓ การใช้ประโยชน์เถ้าหนัก

เถ้าหนักเป็นส่วนที่เกิดจากการเผาไหม้ขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ เถ้าหนักจากการเผาไหม้ขยะมูลฝอย หากนำมาทดสอบด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) แล้วมีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์และสารอนินทรีย์อันตรายเจือปนน้อยกว่าค่า Soluble Threshold Limit Concentration (STLC) ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม อาจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ อาทิ การนำไปใช้ในการปรับระดับพื้นหรือถมที่บริเวณที่น้ำไม่ท่วมถึง ใช้เป็นวัสดุที่ผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อผลิตเป็นวัสดุก่อสร้าง และนำไปฝังกลบร่วมกับมูลฝอยชุมชน เป็นต้น แต่หากมีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์และสารอนินทรีย์อันตรายเจือปนเท่ากับหรือเกินค่า STLC ต้องนำไปกำจัดในลักษณะเช่นเดียวกับของเสียอันตราย อาทิ การฝังกลบแบบปลอดภัย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เถ้าหนักมีความเป็นพิษน้อยที่สุด ดังนั้น จึงควรหลีกเลี่ยงการนำเถ้าหนักมารวมหรือผสมกับเถ้าลอยหรือฝุ่นละอองที่มาจากหม้อต้ม (Boiler) และฝุ่นละอองจากกระบวนเย็นตัวของก๊าซไอเสีย

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

ข้อ ๔ ระบบควบคุม หรือ บำบัดมลพิษ ที่เกิดจากการดำเนินการ

๔.๑ ระบบควบคุม หรือ บำบัดมลพิษทางอากาศ

เตาเผาขยะมูลฝอยที่มีขนาดเกิน ๑ ตันต่อวันขึ้นไป ถูกกำหนดให้เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องควบคุมค่ามลพิษการระบายให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย

๔.๑.๑ ก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด (HCl และ SOx)

การกำจัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น กรดไฮโดรคลอริก (HCl) และ กรดซัลฟูริก จากสารประกอบซัลเฟอร์ออกไซด์ (SOx) เมื่อเผามูลฝอยที่มีสารประกอบประเภทคลอรีน (Cl) หรือซัลเฟอร์ (S) เป็นองค์ประกอบก็จะเกิดก๊าซที่มีองค์ประกอบของคลอรีน หรือ ซัลเฟอร์ เช่น HCl, Dioxins, SOx ซึ่งสารมลพิษดังกล่าวจำเป็นต้องกำจัดให้เหลืออยู่ไม่เกินค่ามลพิษการระบายตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ควรมีระบบการกำจัดสารพิษดังกล่าว เช่น ใช้ปูนขาว ($Ca(OH)_2$), โซดาไฟ (NaOH) ในระบบเปียก (Wet Scrubber) หรือแบบกึ่งแห้งกึ่งเปียก (Semi-dry Scrubber) หรือ แบบแห้ง (Dry Scrubber) เป็นต้น

๔.๑.๒ สารประกอบไดออกซินและฟิวแรน (Dioxins and Furans)

การกำจัดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรน มักเกิดขึ้นในช่วงการเผาไหม้ที่อุณหภูมิต่ำและเกิดปริมาณมากหลังการเผาไหม้ในช่วงการทำให้ก๊าซเย็นตัวลงระหว่าง ๔๐๐-๒๐๐ องศาเซลเซียส โดยใช้เวลามากกว่า ๕ วินาที ซึ่งแนวทางปฏิบัติทั่วไปที่นิยมในการบำบัดหรือลดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรนในก๊าซไอเสีย อาทิ การใช้ผงถ่านกัมมันต์ในการดูดซับ (Adsorption) ควบคู่กับขั้นตอนเดียวกับการกำจัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด หรือ การทำลายสารประกอบไดออกซินและฟิวแรนด้วยตัวเร่ง (Catalytic Destruction) เป็นต้น

๔.๑.๓ สารประกอบของไนโตรเจนออกไซด์ (NOx)

สารประกอบของไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) จะเกิดขึ้นได้มากเมื่ออุณหภูมิการเผาไหม้สูง โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า ๑,๑๐๐ องศาเซลเซียส และช่วงที่มีอากาศเกินพอสูงมากเกินความต้องการในการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งแนวปฏิบัติทั่วไปในการบำบัดหรือลดสารประกอบของไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) นอกจากจะควบคุมอุณหภูมิและอากาศในการเผาไหม้แล้ว คือ การใช้ระบบ Selective Non-Catalytic Reduction (SNCR) หรือ ระบบ Selective Catalytic Reduction (SCR) ซึ่งทั้งสองวิธีข้างต้นจะเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนเป็นก๊าซไนโตรเจน

๔.๑.๔ ฝุ่นละออง (Dust)

ฝุ่นละอองจากการเผาไหม้มีทั้งที่เกิดจากขยะมูลฝอยที่นำมาเผาไหม้และที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีในการกำจัดสารมลพิษ รวมทั้งที่เกิดจากการป้อนสารเคมีมากเกินพอเพื่อทำให้เกิดการลดสารมลพิษอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจมีโลหะหนักปนเปื้อนด้วย ซึ่งจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้ามีการแพร่กระจายไปสู่สภาวะแวดล้อมภายนอก นอกจากนี้ฝุ่นละอองของเถ้าลอยที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากกระบวนการเย็นตัวลงของก๊าซร้อนที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิที่ถูกต้องซึ่งจะเกิดอนุภาคขนาดเล็กที่มีมลพิษสูง เช่น

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

สารประกอบไดออกซินและฟิวแรน ดังนั้น จะต้องมีระบบในการบำบัด/ลดฝุ่นละอองออกจากก๊าซก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก เช่น ถังตกตะกอน (Separation Chamber) ไซโคลน (Cyclone) การกำจัดด้วยไฟฟ้าสถิต (Electro Static Precipitator; ESP) ถุงกรอง (Bag filter) เป็นต้น ทั้งนี้ปริมาณฝุ่นละอองอาจลดลงหรือบำบัดได้ในขั้นตอนเดียวกับการกำจัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด

๔.๑.๕ โลหะหนัก (Heavy Metals)

โลหะหนักที่เกิดขึ้นอาจมาจากขยะมูลฝอยซึ่งมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน โดยโลหะหนักที่พบในขยะมูลฝอย ได้แก่ สารหนู (As) แบเรี่ยม (Ba) ตะกั่ว (Pb) แคดเมี่ยม (Cd) ปรอท (Hg) โครเมี่ยม (Cr) ซีเลเนียม (Se) เงิน (Ag) พลวง (Sb) โคบอลต์ (Co) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) นิเกิล (Ni) และวาเนเดียม (V) ฯลฯ โลหะหนักส่วนใหญ่จะสลายตัวกลายเป็นไอปนไปกับก๊าซไอเสียในระหว่างกระบวนการเผาไหม้และเมื่อก๊าซไอเสียเย็นตัวลงก็จะเกาะติดกับฝุ่นละอองอยู่ปนอยู่ในเถ้าเบาที่ถูกกักไว้โดยระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ หรือปลิวออกไปกับก๊าซสู่ภายนอก และโลหะหนักบางชนิดอาจปนอยู่กับเถ้าหนัก ดังนั้นจำเป็นต้องมีระบบบำบัดหรือกำจัดโลหะหนักซึ่งโดยทั่วไปมักใช้ระบบฉีดพ่นสารเคมีแบบแห้ง (Dry Scrubber) และการกำจัดด้วยไฟฟ้าสถิต (Electrostatic precipitator) ที่พบในการกำจัดฝุ่นละอองและการกำจัดก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรด นอกจากนี้ ควรมีระบบแยกเอาฝุ่นละอองและเถ้าลอยออกจากก๊าซก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ รวมทั้งแยกการจัดการเถ้าหนักออกจากเถ้าลอย

๔.๒ ระบบบำบัด/จัดการเถ้าหนักและเถ้าลอย

๔.๒.๑ เถ้าหนัก

เถ้าหนักที่เกิดขึ้นหลังการเผาไหม้จะมีอุณหภูมิสูงและในระหว่างที่เถ้าหนักเย็นตัวลงอาจก่อให้เกิดสารประกอบไดออกซินและฟิวแรนได้ ซึ่งในระบบเตาเผาขนาดใหญ่หรือเตาเผาแบบต่อเนื่อง ควรมีแนวทางในการป้องกันการเกิดสารไดออกซินและฟิวแรนในเถ้าหนักซึ่งสามารถดำเนินการได้โดยการลดอุณหภูมิเถ้าหนักลงอย่างรวดเร็ว (Quenching Ash Process) ซึ่งเถ้าหนักหากนำมาทดสอบด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) แล้วมีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์และสารอนินทรีย์อันตรายเจือปนน้อยกว่าค่า Soluble Threshold Limit Concentration (STLC) ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม อาจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้หรือไปกำจัดร่วมกับขยะมูลฝอย

๔.๒.๒ เถ้าลอย

เถ้าลอยเกิดจากขยะมูลฝอยที่เป็นของแข็งที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ มีขนาดเล็กถูกก๊าซไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้พัดพามาด้วย ซึ่งมีโลหะหนักและไดออกซินเกาะติดมาด้วยและหากมีการกำจัดมลพิษทางอากาศโดยการใช้สารเคมี เช่น ปูนขาวหรือผงถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ก็จะทำให้ปริมาณเถ้าลอยเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีโลหะหนักและสารประกอบไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนมาในเถ้าลอย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบแยกเถ้าลอยออกจากก๊าซไอเสียเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของก๊าซไอเสียที่ระบายสู่บรรยากาศ พร้อมทั้งแยกจัดการเถ้าลอยออกจากเถ้าหนัก โดยเถ้าลอยให้ดำเนินการจัดการแบบของเสียอันตราย เช่น วิธีการฝังกลบแบบปลอดภัย (Secure landfill) โดยผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐

๔.๓ ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดจากการเก็บขนขยะมูลฝอยและจากการกองพักหรือเก็บกักขยะมูลฝอยรวมกันโดยทั่วไปมีปริมาณประมาณร้อยละ ๒๐-๓๐ โดยน้ำหนักเปียก และมีค่าความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) โดยทั่วไปอยู่ประมาณ ๓๐,๐๐๐ – ๕๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการลดอุณหภูมิของเถ้าหนักโดยใช้น้ำ (Quenching ash) เพื่อแลกเปลี่ยนความร้อน พบว่ามีสารประกอบประเภทเกลือที่ละลายน้ำได้เป็นจำนวนมาก อาทิ โซเดียม โพแตสเซียม คาร์บอเนต ซัลเฟต และคลอไรด์ เป็นต้น รวมทั้งโลหะหนักประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสี อะลูมิเนียมและสารหนู ฯลฯ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียดังกล่าวให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือตามข้อกำหนด มาตรฐานหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเทคนิคในการกำจัดหรือบำบัดน้ำเสียอาจดำเนินการได้หลายวิธีนอกเหนือจากใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย อาทิ การนำน้ำเสียมากำจัดร่วมในเตาเผาโดยตรงหรือเพื่อใช้ลดอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ ในกรณีที่น้ำเสียเกิดขึ้นมีปริมาณไม่มาก เป็นต้น

ข้อ ๕ ระบบการบริหารจัดการเตาเผาขยะ

การดำเนินการกำจัดมูลฝอยเพื่อให้มีประสิทธิภาพและลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้น นอกจากความครบถ้วนขององค์ประกอบที่สำคัญของระบบเตาเผาที่ควรมีเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามหน้าที่ในแต่ละระบบแล้ว การบริหารจัดการก็เป็นส่วนที่สำคัญซึ่งหากมีการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพก็ย่อมส่งผลกระทบต่อการดำเนินงาน ซึ่งการบริหารจัดการจะครอบคลุมถึงการวางแผนงาน การดูแลและเดินระบบเตาเผาที่ต่อเนื่องการซ่อมบำรุงโดยต้องมีแผนการจัดหาและพัฒนาบุคลากรที่ดำเนินการดูแลและเดินระบบอย่างสม่ำเสมอ และมีแผนงบประมาณในการดูแลและเดินระบบที่ครอบคลุมถึงการติดตาม เก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีแผนรองรับในกรณีที่มีเหตุการณ์ฉุกเฉินและการเยียวยาหรือฟื้นฟูในกรณีที่ประชาชนในพื้นที่ได้รับความเดือดร้อนจากผลการดำเนินการ

กระดาษนี้ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ ร้อยละ ๑๐๐