การเลือกใช้เครื่องเก็บฝุ่นสำหรับเถ้าลอยไอเสียจากการเผาไหม้

The Selection of the Dust Collector for Exhaust Gas

วิศิษฐ์ ลีลาผาติกุล
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
235 ถนนเพชรเกษม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10163
โทร. 0-2457-0068, โทรสาร 0-2457-3982, E-mail: wisitle17@yahoo.com, wisit.l@siam.edu

Wisit Lelaphatikul
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Siam University
235 Petkasam Road, Phasicharoen, Bangkok 10163
Tel. 0-2457-0068, Fax 0-2457-3982 , E-mail: wisitle17@yahoo.com, wisit.l@siam.edu

บทคัดย่อ

ฝุ่นเป็นมลภาวะทางอากาศที่เป็นปัญหาหลักในส่วนของภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน โดยเฉพาะฝุ่นที่เกิดจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิต ดังนั้นอุปกรณ์เก็บฝุ่นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการป้องกันปัญหาดังกล่าว โดยบทความนี้จะนำเสนอถึงคุณสมบัติของเครื่องเก็บฝุ่นที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น ไซโคลน, เครื่องเก็บฝุ่นแบบสครับเบอร์ และเครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต เป็นต้น เพื่อให้ง่ายต่อการเลือกใช้และตรงกับลักษณะการใช้งาน

คำสำคัญ: ไซโคลน, เครื่องเก็บฝุ่นแบบสครับเบอร์, เครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต

Abstract

Today, dust is a major problem of air pollution in the industrial. Especially dust which is occurred from combustion process so the dust collector become the important equipment to prevent this problem. This paper presents the properties of today's dust collector such as cyclone, scrubber and electrostatic precipitator in order to be easy and suitable to use

Keywords: cyclone, scrubber, electrostatic precipitator

1. บทนำ

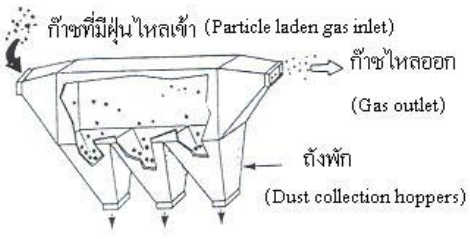
แหล่งกำเนิดสารมลพิษในอากาศแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ(Natural Sources) เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศตามกระบวนการทางธรรมชาติ ไม่มีการกระทำของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องแต่อย่างใด เช่น ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่า ทะเล และมหาสมุทร ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของละอองเกลือ เป็นต้น และอีกแหล่งก็คือ แหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Man-Made Sources) เป็นแหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทำให้มีการระบายสารมลพิษอากาศ แบ่งออกได้อีก 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทแรก คือ แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ได้ (Mobile Sources) ได้แก่ รถยนต์ เรือยนต์ เครื่องบิน เป็นต้น ส่วนประเภทที่สอง คือ แหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ (Stationary Sources) หมายถึงแหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสารมลพิษอากาศเกิดจากการใช้เชื้อเพลิง และ เกิดจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของฝุ่นละออง ซึ่งในการควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในอากาศโดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมโครอนลงมา ฝุ่นละอองสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน บดบังทัศนวิสัย ทำให้เกิด

อุปสรรคในการคมนาคมขนส่ง จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นขนาดเล็กเป็น 2 ชนิด[4] คือ PM_{10} (หมายถึงฝุ่นหยาบเป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-10 ไมครอน) และ $PM_{2.5}$ (หมายถึงฝุ่นละเอียด เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน) โดยการใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นนั้นต้องเลือกใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นให้เหมาะสมกับลักษณะของฝุ่น คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดคือขนาดของฝุ่น เนื่องจากประสิทธิภาพในการจับฝุ่นขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นหรืออนุภาค นอกจากนี้ต้องพิจารณาคุณลักษณะของกระแสก๊าซ รวมทั้งข้อจำกัดและค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์แต่ละชนิด

ในบทความนี้ได้ทำการเปรียบเทียบถึงลักษณะการใช้งานของเครื่องดักฝุ่น รวมทั้งข้อดี-ข้อเสีย และ ประสิทธิภาพของเครื่องดักฝุ่นแต่ละประเภท เพื่อใช้ในการเลือกชนิดของเครื่องดักฝุ่นให้ตรงกับประเภทของการทำงาน

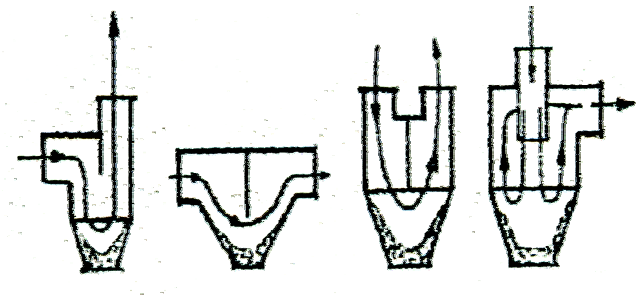
2. เครื่องเก็บฝุ่นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

2.1 เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงโน้มถ่วง (Gravitational dust collector) เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกและเก็บอนุภาคฝุ่น โดยอาศัยการตกตามธรรมชาติของอนุภาคเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ถ้าความเร็วของอากาศยิ่งช้าก็จะสามารถเก็บอนุภาคที่มีขนาดละเอียดขึ้นได้ โดยทั่วไปความเร็วอากาศที่ใช้จะเป็น 1-2 m/s ขนาดของอนุภาคที่จับได้ในทางปฏิบัติจะโตกว่า 10 ไมครอน และมีความดันสูญเสียของเครื่องประมาณ 5-10 $mm.H_2O$ ดังรูปที่ 1



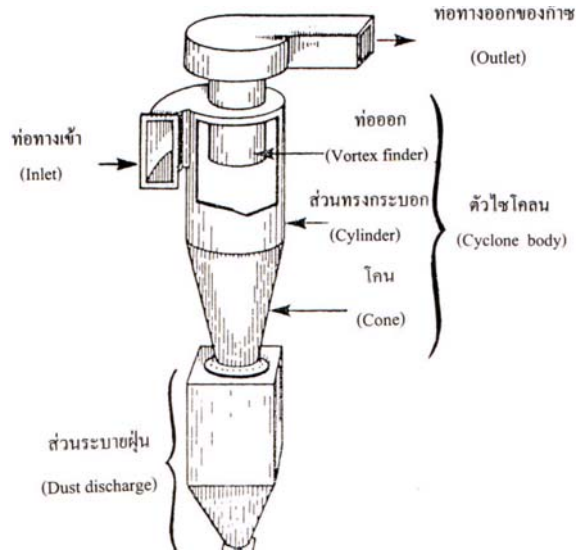
รูปที่ 1 แสดงเครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงโน้มถ่วง[4]

2.2 เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงเฉื่อย (Inertial dust collector) ในเครื่องนี้จะมีแผ่น (buffle plate) ติดตั้งอยู่ มีหลักการทำงานคือ เมื่อกระแสก๊าซเกิดการเปลี่ยนทิศทางการไหลอย่างกะทันหันอนุภาคที่มีความเฉื่อยมาก จะไม่สามารถเปลี่ยนเส้นโคจรตามการไหลของก๊าซได้ทันและตกลงสู่ด้านล่างของเครื่องเก็บฝุ่น ขนาดที่เล็กที่สุดที่จับอนุภาคได้คือ 20-30 ไมครอน และมีความดันสูญเสียสูงสุดประมาณ 100 $mm.H_2O$ จึงมักใช้เครื่องกรองชนิดนี้เป็นปฐมภูมิสำหรับกำจัดอนุภาคหยาบออกล่วงหน้า ดังรูปที่ 2



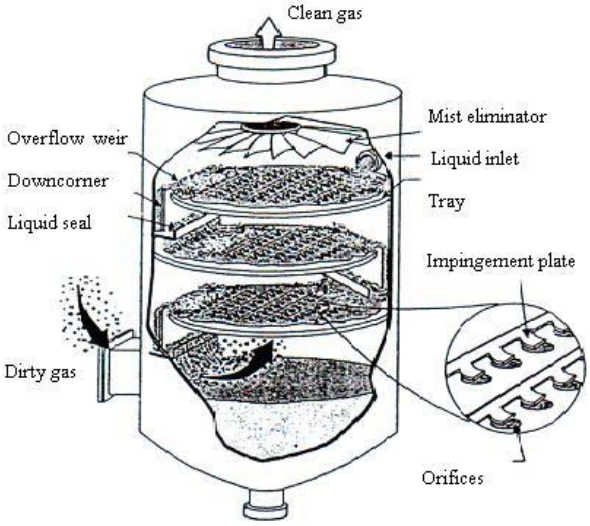
รูปที่ 2 เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงเฉื่อย[3]

2.3 เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal dust collector) ใช้แรงหนีศูนย์กลางเป็นกลไกหลักในการเก็บอนุภาค โดยอากาศสกปรกจะถูกทำให้เกิดการไหลหมุนวนในเครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลาง เพื่อแยกอนุภาคออกจากกระแสก๊าซ โดยอาศัยแรงหนีศูนย์กลางที่กระทำต่ออนุภาคที่มีความเฉื่อยและโมเมนตัม เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลางแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ แบบไซโคลน และแบบหมุน โดยทั่วไปจะนิยมใช้แบบไซโคลน (cyclone) ซึ่งมีโครงสร้างที่ง่ายและมีราคาถูก สามารถจับอนุภาคได้ดีเมื่อขนาดอนุภาคมีค่ามากขึ้นนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมในฐานะเครื่องเก็บฝุ่นตัวเดียว หรือในฐานะเครื่องเก็บฝุ่นด้านหน้าของถุงกรองหรือเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลาง[4]

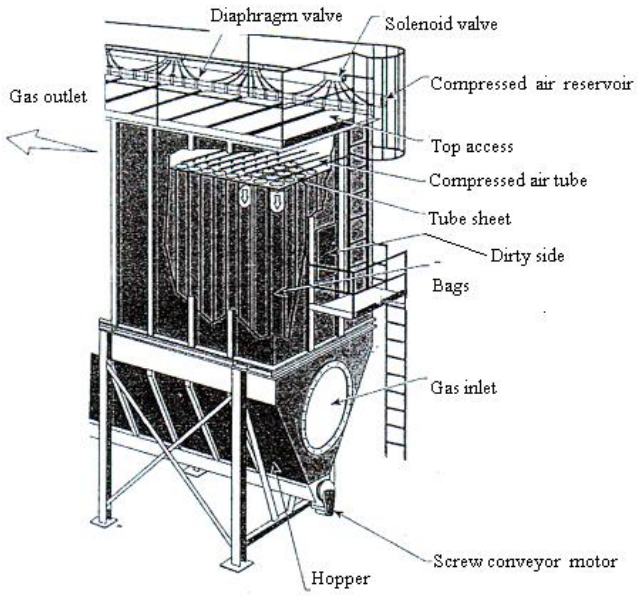
2.4 เครื่องเก็บฝุ่นแบบสครับแบบเปียก (Liquid scrubbing) เป็นการกำจัดมวลสารทั้งในสภาวะก๊าซ ไอ และอนุภาคออกจากก๊าซทิ้งโดยอาศัยหยอดของเหลว หรือฟิล์มของเหลว การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การเก็บมวลสารด้วยของเหลวที่ใช้สครับ และการแยกของเหลวที่ใช้สครับออกจากกระแสก๊าซ เนื่องจากใช้ของเหลวเป็นตัวกลางในการเก็บมวลสาร จึงสามารถใช้บำบัดก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงได้



รูปที่ 4 แสดงเครื่องเก็บฝุ่นแบบสครับเบอร์แบบเปียก[4]

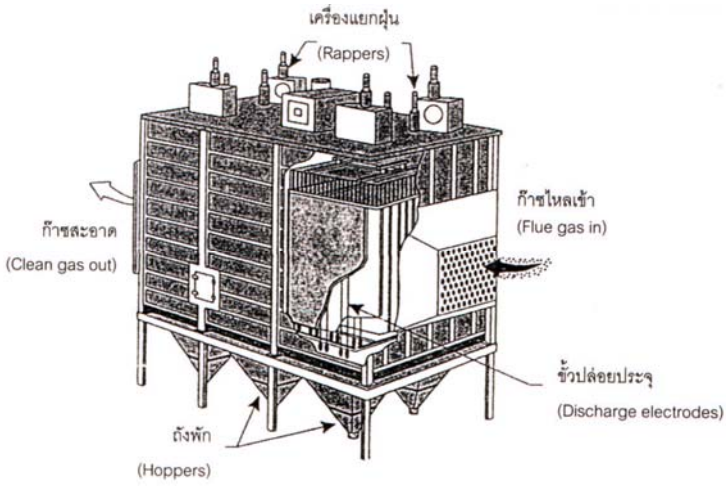
กลไกที่มีบทบาทในการจับอนุภาคในเครื่องสครับเบอร์มีตั้งแต่ การกระทบด้วยแรงเฉื่อย(Impact by inertia) การสกัดกั้น (Interception) การแพร่ (Diffusion) และแรงไฟฟ้าสถิตย์ ส่วนกลไกของการถ่ายเทมวลระหว่างก๊าซและของเหลวคือการแพร่ของมวลสารที่มีความเข้มข้นสูงไปยังที่ที่ความเข้มข้นต่ำ มวลสารก๊าซที่แพร่ไปถึงหยดหรือฟิล์มของเหลวจะถูกดูดกลืนเชิงเคมีโดยของเหลวอย่างรวดเร็ว ถ้าเลือกใช้ของเหลวอย่างเหมาะสมกับมวลสารที่ต้องการกำจัด ดังนั้นกลไกของการแพร่จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดประสิทธิภาพในการกำจัดมวลสารก๊าซในเครื่องสครับเบอร์ ดังรูปที่ 4

2.5 เครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง (Bag filter) การกรองเป็นวิธีการกำจัดอนุภาคออกจากก๊าซที่มีประสิทธิภาพ และคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สุดวิธีหนึ่ง นอกจากนี้การกรองยังเป็นวิธีหนึ่งในจำนวนเพียงไม่กี่วิธีที่สามารถบรรลุมาตรฐานปล่อยออกของสารอนุภาคในงานควบคุมมลภาวะทางอากาศในอุตสาหกรรมอีกด้วย เครื่องกรองยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือเครื่องกรองแบบผ้า (Fabric or cloth filter) เครื่องกรองแบบเนื้อลึกหรือชั้น (In – depth or bed filter) ตัวแทนที่พบเห็นทั่วไปของเครื่องแบบแรกคือ ถุงกรอง(Bag filter) หรือบ้านถุงกรอง(Bag house) โดยทั่วไปจะใช้บำบัดก๊าซ หรืออากาศสกปรกที่มีความเข้มข้นของฝุ่นในย่าน 1 g/m^3 ส่วนตัวแทนของเครื่องกรองแบบที่สอง คือ ชั้นเส้นใย กระดาษกรอง และในบางครั้งใช้ความหนาของก้อนวัสดุ โดยทั่วไปจะใช้กับความเข้มข้นของอนุภาคที่มีค่าน้อยกว่าเป็นหลายร้อยเท่าคือในย่านความเข้มข้นอนุภาค 1 mg/m^3 ตัวกลางที่ใช้กรองก๊าซจะทำจากเส้นใยสานรวมก้อนหรือเนื้อพรุน ผ้าทอ สักหลาด ชั้นใยร่วน และ กระดาษ ล้วนทำมาจากเส้นใยทั้งสิ้น ชั้นอัดวัสดุแน่นทำจากการอัดเศษ หรือชิ้นเล็กจำนวนมาก เพื่อกรองก๊าซอมฝุ่นที่ไหลผ่าน ชั้นอัดวัสดุจะมีโครงสร้างแข็งแน่น ซึ่งภายในมีทางทะลุผ่านจำนวนมากมหาศาล วัสดุกรองมีทั้งที่หาได้จากธรรมชาติและจากที่สังเคราะห์ขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงเครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง[4]

2.6 เครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต (Electrostatic precipitator) โดยเครื่องเก็บฝุ่นประเภทนี้อาศัยการดึงดูดระหว่างซึ่งกันและกันของไฟฟ้าสถิตย์ ระหว่างฝุ่นละอองและขั้วไฟฟ้าที่มีประจุตรงข้ามกันซึ่งเครื่องเก็บฝุ่นประเภทนี้สามารถใช้ได้ดีกับแก๊สที่มีอัตราการไหล 100 – 4,000,000 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และอุณหภูมิสูงถึง 650 องศาเซลเซียส ใช้พลังงานน้อย โดยขนาดอนุภาคที่ดักจับได้ประมาณ 0.05 – 200 ไมครอนและมีความดันสูญเสียประมาณ 2.5 –15 mm.H_2O ซึ่งรูปแบบทั่วไปที่ใช้มีอยู่ 2 ลักษณะคือ แบบแรกใช้การวางเส้นลวดไฟฟ้าตามแนวแกนภายในท่อ แบบที่สองติดตั้งเส้นลวดไฟฟ้าตรงกลางระหว่างคู่ขนาน โดยแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้อยู่ระหว่าง 40 – 50 กิโลโวลท์ และความเร็วของแก๊สประมาณ 0.3 – 3 เมตรต่อวินาที ดังรูปที่ 6

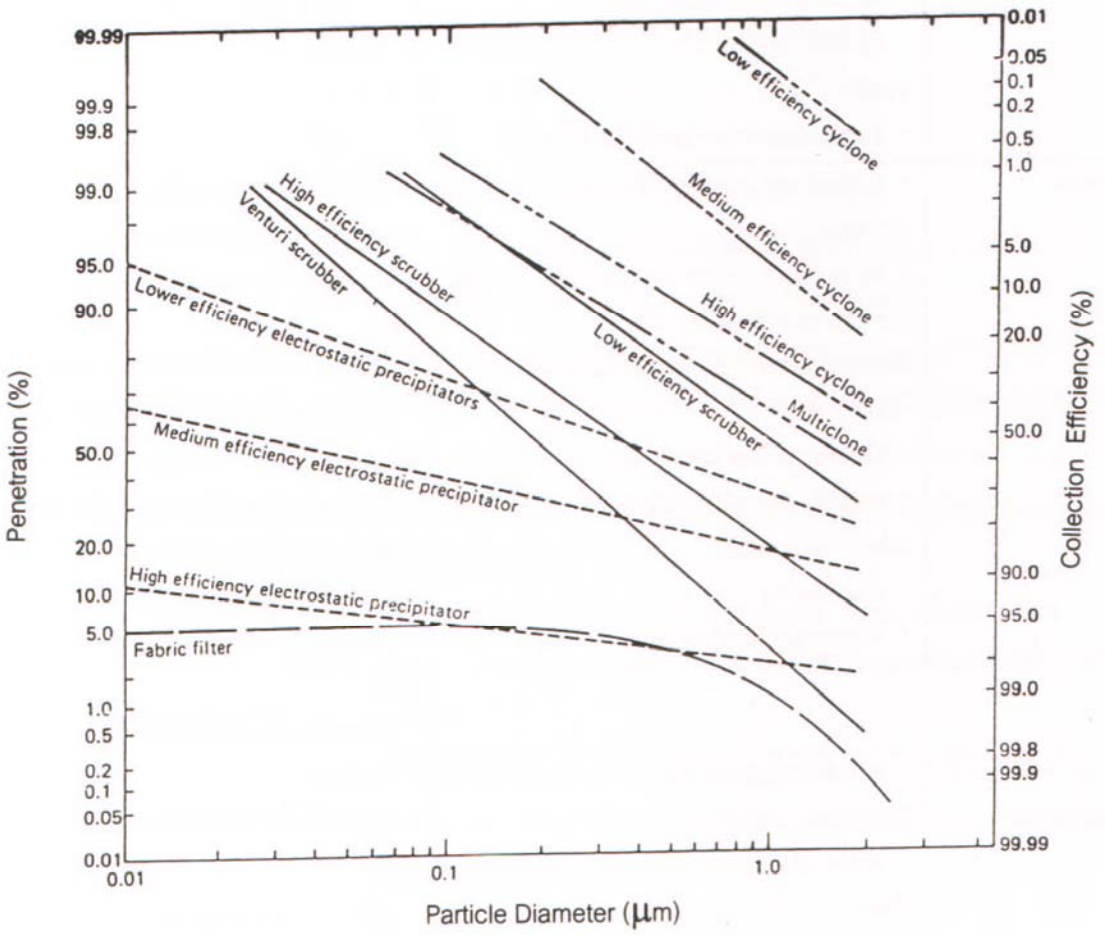


รูปที่ 6 แสดงเครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต[4]

โดยเครื่องเก็บฝุ่นที่มีใช้กันในปัจจุบัน นอกจากจะสามารถแบ่งกลไกของการแยกฝุ่น ในแง่ของสมรรถนะในการเก็บฝุ่นแล้ว ยังต้องคำนึงถึงราคาของอุปกรณ์ ซึ่งพบว่า เครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง (bag filter) จะดีที่สุด แต่เนื่องจากความเร็วของก๊าซที่ไหลผ่านถุงกรองต้องมีค่าต่ำมากคือประมาณ 1 m/min ดังนั้นเครื่องแบบนี้จึงมีขนาดโตมหึมาถ้าต้องการบำบัดก๊าซในปริมาณมาก ๆ นอกจากนี้ก็ยังมีข้อจำกัดเรื่องการทนต่อก๊าซที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง ด้วยเหตุนี้ ในปัจจุบันจึงนิยมเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต (electrostatics precipitator) กันมากที่สุด เพราะสามารถบำบัดก๊าซความเร็วสูงและก๊าซอุณหภูมิได้ด้วย ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะสมบัติในการเก็บฝุ่นด้อยกว่าเครื่องแบบถุงกรองเล็กน้อย อนึ่ง เครื่องเก็บฝุ่นแบบสครับเบอร์บางชนิดก็มีสมรรถนะในการเก็บฝุ่นดีเลิศ แต่ในกรณีเช่นนี้ความดันสูญเสียจะมีค่าสูงขึ้นอย่างมาก และยังก่อปัญหาเกี่ยวกับการบำบัดน้ำทิ้งหลังจากการเก็บฝุ่นด้วย ดังนั้น ในปัจจุบัน จึงไม่ค่อยใช้เครื่องแบบนี้เพื่อจุดประสงค์เก็บฝุ่นเพียงอย่างเดียว เพื่อง่ายต่อการใช้งาน จึงสรุปลักษณะสมบัติต่าง ๆ ของเครื่องเก็บฝุ่นแต่ละประเภท ดังตารางที่ 1 และประสิทธิภาพการจับฝุ่นของเครื่องเก็บฝุ่น ดังรูปที่ 7

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทเครื่องเก็บฝุ่น และลักษณะสมบัติต่างๆ [1]

ประเภทของเครื่องเก็บฝุ่น	อนุภาคเล็กที่สุดที่แยกเก็บได้ (μm)	ความดันสูญเสีย ($mm.H_2O$)	อุณหภูมิใช้งานสูงสุด (^{o}C)	ความเข้มข้นที่ทางเข้า (g/m^3)	หมายเหตุ
แบบแรงโน้มถ่วง	20	~15	1,000	~10	ใช้ติดตั้งหน้าเครื่องแบบอื่น
แบบแรงเฉื่อย	20	~50	1,000	~10	ใช้ติดตั้งหน้าเครื่องแบบอื่น
ไซโคลน	1	~200	1,000	~5	โครงสร้างง่ายดาย
แบบถุงกรอง	0.01	~200	250	0.1~20	ใช้กับก๊าซควบแน่นไม่ได้
แบบสครับเบอร์	0.2	~2,000	-	1~100	ต้องมีอุปกรณ์บำบัดน้ำทิ้ง
แบบไฟฟ้าสถิตย์	0.02	~30	1,000	1~50	ห้ามใช้กับก๊าซที่ระเบิดได้



รูปที่ 7 ประสิทธิภาพการจับฝุ่นของเครื่องเก็บฝุ่นแบบต่าง ๆ กับขนาดของอนุภาค[2]

ประสิทธิภาพในการเก็บฝุ่นจะขึ้นกับประเภทของเครื่องที่ใช้ ซึ่งเรียงตามลำดับจากบนลงล่าง ดังตารางสรุปที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องเก็บฝุ่นแต่ละประเภทที่ใช้กันส่วนมากในปัจจุบัน [4]

ประเภทของเครื่องเก็บฝุ่น	ประสิทธิภาพ (%)
เครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง	95~99
เครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต	90~99
เครื่องเก็บฝุ่นแบบเปียก	75~99
เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลาง	60~95
เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงโน้มถ่วง	50~95

ประสิทธิภาพการเก็บฝุ่นยังขึ้นกับภาระเกินที่ใช้กับเครื่องเก็บฝุ่นและขึ้นกับว่าการบำรุงรักษาทำไว้ดีหรือไม่ ซึ่งจากตารางที่ 2 ถือเป็นค่าคร่าวๆ ของประสิทธิภาพแรกเริ่มในการเก็บฝุ่น เมื่อเดินเครื่องเก็บฝุ่นเหล่านี้ในสภาวะปกติ อายุใช้งานของเครื่องเก็บฝุ่นประเภทต่างๆ คือ 11 ปี สำหรับแบบเปียก 15 ปี สำหรับแบบมัลติไซโคลน (multi-cyclone) 9 ปี สำหรับเครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง และ แบบไฟฟ้าสถิต อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติจริง มักพบกรณีที่อายุใช้งานสั้นกว่าที่กล่าวมามาก ดังนั้น ในทางปฏิบัติระยะเวลา ที่แน่ใจได้ว่าประสิทธิภาพในการเก็บฝุ่นจะยังเป็นไปตามตารางที่ 2 นั้น คือประมาณ 1/2 หรือ 1/3 ของตัวเลขอายุใช้งานข้างต้น สิ่งที่สำคัญที่ควรจำไว้ให้ดีก็คือ สมรรถนะของเครื่องเก็บฝุ่นจะแตกต่างกันมากหรือน้อยก็ยังขึ้นกับบริษัทผู้ผลิตอีกเช่นกัน ฉะนั้นก่อนการเลือกอุปกรณ์ควรตรวจสอบเงื่อนไขของการให้บริการ และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เก็บฝุ่นอย่างละเอียด

3. **สรุป**

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถนำมาสรุปเปรียบเทียบถึง ข้อดี-ข้อเสีย ของเครื่องเก็บฝุ่นแต่ละประเภทได้ ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของเครื่องเก็บฝุ่น

ประเภท	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงโน้มถ่วง	* โครงสร้างง่าย บำรุงรักษาง่าย * ความดันสูญเสียต่ำ	* ใช้พื้นที่ติดตั้งง่าย * ประสิทธิภาพการเก็บฝุ่นต่ำ
เครื่องเก็บฝุ่นแบบแรงหนีศูนย์กลาง	* โครงสร้างง่าย ไม่มีส่วนเคลื่อนที่ บำรุงรักษาง่าย และ ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย * สร้างด้วยวัสดุที่ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ * ความดันสูญเสียไม่สูงนัก	* ใช้ดักจับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่(ใหญ่กว่า 10 ไมครอน) ได้ดี แต่มีประสิทธิภาพต่ำในการจับฝุ่นขนาดเล็ก (เล็กกว่า 10 ไมครอน) ไซโคลนจึงใช้เป็นอุปกรณ์จับฝุ่นเบื้องต้น (Pre-cleaner) * ไวต่อการเปลี่ยนแปรของปริมาณฝุ่นและอัตราการไหลของกระแสอากาศไหลเข้า
เครื่องสครับเบอร์	* ค่าใช่จ่ายติดตั้งต่ำ * ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย * ใช้ดักจับฝุ่นที่เหนียว ติดไฟได้ และฝุ่นที่กัดกร่อนได้ * จับฝุ่นและก๊าซได้ในขั้นตอนเดียว	* ค่าใช้จ่ายในการใช้งานสูง เนื่องจากค่าความดันสูญเสียสูง(100 cm.H_2O หรือมากกว่า) โดยเฉพาะเมื่อจับฝุ่นขนาดเล็ก(เล็กกว่า 1 ไมครอน) * มีน้ำเสียเกิดขึ้นและมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพื่อบำบัดน้ำเสีย

ประเภท	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องสครับเบอร์(ต่อ)	* ประสิทธิภาพจับฝุ่นไม่ขึ้นกับสภาพต้านทานไฟฟ้าของฝุ่น * ง่ายในการเดินเครื่อง มีส่วนเคลื่อนที่น้อย	
เครื่องเก็บฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต	* สามารถดักจับฝุ่นขนาดเล็ก(0.1 ไมครอน) ด้วยประสิทธิภาพสูง(99%) * ค่าใช่จ่ายในการเดินเครื่องต่ำ เนื่องจากความดันสูญเสียของระบบมีค่าต่ำ(13 cm.H_2O) * ดักจับฝุ่นที่มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือ Tar Mist ได้ * เครื่อง EPS แบบเปียกดัดจับก๊าซมลพิษได้และไม่ไวต่อความต้านทานไฟฟ้าของฝุ่น	* ต้นทุนสูง * ไม่สามารถปรับให้เดินเครื่องในสภาวะที่เปลี่ยนแปรได้ * เครื่อง EPS แบบแห้งไวต่อปริมาณฝุ่นที่เข้าสู่เครื่อง ขนาดของฝุ่นและสภาพความต้านทานมากกว่าถุงกรองและสครับเบอร์ * ในบางกรณีต้องใช้สารปรับสภาพความต้านทานทางไฟฟ้าของฝุ่น
เครื่องเก็บฝุ่นแบบถุงกรอง	*ประสิทธิภาพในการจับฝุ่นที่มีขนาดเล็กสูงมาก (มากกว่า 99%) * มีค่าความสูญเสียต่ำกว่าสครับเบอร์ เช่น ในการจับฝุ่นขนาดเล็กจะมีค่าประมาณ 13- 50 cm.H_2O เมื่อเทียบกับของสครับเบอร์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 100 cm.H_2O * ใช้ดักจับฝุ่นที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูง * ประสิทธิภาพในการจับฝุ่นไม่ขึ้นกับปริมาณฝุ่นที่เข้าสู่เครื่อง(Inlet Loading) * เดินเครื่องง่าย * ต้นทุนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับ ESP และสครับเบอร์	* ใช้จับฝุ่นในกระแสก๊าซที่มีอุณหภูมิสูง(สูงกว่า 290 องศาเซลเซียส) ไม่ได้ นอกจากต้องลดอุณหภูมิด้วย Pre-cooler หรือใช้ผ้ากรองชนิดพิเศษ * จับฝุ่นในกระแสก๊าซที่มีความชื้นสูงไม่ได้ * ฝุ่นที่มีคุณสมบัติเสียดสีจะทำให้ผ้ากรองสึกกร่อนเสียหายได้ * ถ้ามีฝุ่นขนาดใหญ่(ใหญ่กว่า 20 ไมครอน) มักใช้อุปกรณ์แยกฝุ่น เช่นไซโคลนเพื่อจับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ ก่อนเข้าสู่หน่วยถุงกรอง * สำหรับฝุ่นที่กัดกร่อนได้จะต้องใช้ผ้ากรองชนิดพิเศษ * มีขนาดใหญ่ ต้องการพื้นที่ติดตั้งมาก

4. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการนี้ สำเร็จไปได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม ที่ส่งเสริมงานวิชาการของคณาจารย์

5. เอกสารอ้างอิง

[1] Buonocore, A.J. and Davis, W.T. (ed.)(1992), Air pollution Engineering Manual, Air and Waste Management Association, Van Nostrand Reinhold.

[2] Yung, S., S.Calvert, and H.F Barbarika (1977), Venturi Scrubber Performance Model, EPA 600/2-77-172.

[3] de Nevers, N. (2000), Air pollution Control engineering, second edition, McGraw Hill.

[4] นภาพร พานิช และคณะ (2547), ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย