ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๔๐๗ (พ.ศ. ๒๕๕๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย เล่ม 6 ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย เล่ม 6 ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2541 เล่ม 6 - 2555 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕

หม่อมราชวงศ์ พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย
เล่ม 6 ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟ

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมข้อกำหนดการออกแบบ ติดตั้ง การบำรุงรักษา และการทดสอบ การทำงานของระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟสำหรับบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ระบบอัดอากาศ” ในอาคารสูงซึ่งต้องมีบันไดหนีไฟและลิฟต์ดับเพลิงที่ปิดล้อมด้วยวัสดุทนไฟและต้องป้องกันควันไฟไม่ให้เข้าสู่ส่วนปิดล้อมทนไฟนั้นได้

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับระบบอัดอากาศที่เป็นระบบควบคุมควันไฟระบบเดียวภายในอาคาร ไม่ใช้ร่วมกับระบบควบคุมควันไฟรูปแบบอื่น

1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟที่ใช้งานร่วมกับระบบควบคุมควันไฟชนิดแบ่งเขตพื้นที่ความดันอากาศ (zone smoke control system) ซึ่งต้องทดสอบตามวิธีการเฉพาะตามการออกแบบ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบอัดอากาศ (air-pressurized system) หมายถึง การใช้พัดลมที่อาจจะประกอบเข้ากับท่อลม หรือติดตั้งโดยตรงเข้ากับช่องบันไดหนีไฟ เพื่อใช้ส่งลมและสร้างความดันอากาศให้ได้ค่าตามที่กำหนด

2.2 ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด (multiple-injection air-pressurized system) หมายถึง ชนิดของระบบควบคุมควันไฟที่มีการอัดอากาศเข้าในบันไดหนีไฟหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงจากหลายตำแหน่งหรือจากหลายจุด

2.3 ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว (single-injection air-pressurized system) หมายถึง ชนิดของระบบควบคุมควันไฟที่มีการอัดอากาศเข้าในบันไดหนีไฟหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงจากตำแหน่งเดียวหรือจากจุดเดียว

2.4 ควันไฟ (smoke) หมายถึง กลุ่มละอองสารแขวนลอยในอากาศพร้อมกับน้ำและก๊าซ อันเนื่องจากวัสดุเกิดแตกสลายทางเคมีเพราะความร้อน หรือเกิดการเผาไหม้ขึ้น และมีอากาศเข้าไปปนรวมกลุ่มอยู่ด้วยโดยควันไฟตามนิยามนี้เป็นควันที่เกิดจากอัคคีภัยโดยไม่รวมถึงควันไฟที่เกิดจากการทำงาน

2.5 ปรากฏการณ์ลูกสูบ (piston effect) หมายถึง ปรากฏการณ์ของลิฟต์ที่เคลื่อนขึ้นลง เนื่องจากเจ้าหน้าที่ดับเพลิงใช้งานระหว่างดับเพลิง ทำให้เกิดสภาวะการเคลื่อนที่ของอากาศในลักษณะเหมือนการสูบ และการอัดอากาศภายในกระบอกสูบ ปรากฏการณ์นี้อาจก่อให้เกิดการพาควันเข้าปล่องลิฟต์ บานประตูลิฟต์

2.6 ช่องเปิด (opening) หมายถึง พื้นที่เปิดที่พื้นหรือผนังเพื่อติดตั้งท่อในแนวดิ่ง และท่อในแนวขนานกับพื้นซึ่งต่อเข้ามาหรือต่อออกไปซึ่งทำให้เกิดช่องว่าง ควันและไฟอาจลามไปชั้นอื่นได้ จึงต้องกรุปิด เพื่อป้องกันไฟลาม

2.7 การป้องกันช่องเปิด (opening protection) หมายถึง การปิดช่องเปิดที่ทะลุผ่านผนังทนไฟด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟเทียบเท่ากับอัตราการทนไฟของผนังที่ช่องเปิดทะลุผ่าน เพื่อจำกัดการแพร่กระจายของไฟ และลดการเคลื่อนที่ของควันไม่ให้ผ่านผนังที่เป็นส่วนกั้นแยกทนไฟของอาคาร (fire barrier)

2.8 การป้องกันช่องเปิดในแนวดิ่ง (vertical opening protection) หมายถึง การปิดช่องช่องเปิดทะลุพื้นด้วยวัสดุทนไฟที่มีอัตราการทนไฟเท่ากับพื้นส่วนที่ทะลุผ่าน เพื่อป้องกันควันและไฟลาม ช่องเปิดทะลุผ่านพื้นตามนิยามนี้รวมไปถึงช่องเปิดพื้นเพื่อติดตั้งท่องานระบบ ช่องส่งผ้า ช่องทิ้งขยะ ปล่องลิฟต์ ช่องเปิด เพื่อการสื่อสารระหว่างชั้น

2.9 ช่องลิฟต์ (lift shaft) หมายถึง ช่องที่มีผนังโดยรอบรวมทั้งประตูลิฟต์ที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h

2.10 ช่องบันไดหนีไฟปลอดควัน (smoke-proof enclosure) หมายถึง ช่องบันไดหนีไฟปลอดควันที่มีการระบายอากาศด้วยวิธีทางธรรมชาติ (natural ventilation) หรือวิธีทางกล (mechanical ventilation) ซึ่งต้องมีห้องโถงหน้าบันไดหนีไฟ (vestibule) หรือด้วยวิธีการอัดอากาศในบันได (stair air pressurization) วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น

2.11 ส่วนปิดล้อมทางหนีไฟ (exit enclosure) หมายถึง ส่วนปิดล้อมที่ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟ เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากอัคคีภัย ความร้อน หรือควันให้แก่ทางหนีไฟ ส่วนปิดล้อมนี้ต้องต่อเนื่องกันตลอด เพื่อป้องกันเส้นทางสัญจรจนถึงภายนอกอาคารที่ระดับพื้นดินหรือระดับที่กำหนดไว้

2.12 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm system) หมายถึง ระบบที่ทำงานโดยใช้มนุษย์หรือทำงานโดยอัตโนมัติโดยมุ่งหมายที่แจ้งการเตือนเมื่อมีสถานการณ์ไฟไหม้เกิดขึ้น

2.13 ลิ้นกันควัน (smoke damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ควันถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ โดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟสั่งให้ทำงาน ลิ้นกันควันไม่จำเป็นต้องมีสมบัติเหมือนลิ้นกันไฟ

2.14 ลิ้นกันไฟ (fire damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ไฟถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่นของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และต้องมีค่าการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่

2.15 ลิ้นกันไฟและกันควัน (fire and smoke damper) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ควันถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ โดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟสั่งให้ทำงาน และทำหน้าที่ในการป้องกันไม่ให้ไฟถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่นของระบบส่งลม เช่นเดียวกับลิ้นกันไฟ อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และต้องมีค่าการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่

2.16 สถาบันที่เชื่อถือได้ หมายถึง หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือสถาบันการศึกษาที่มีบุคลากร และเครื่องมือ เพื่อการทดสอบ วิเคราะห์ ประเมินผล และรับรองผล

3. ข้อกำหนดทั่วไป

3.1 อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 23 m ขึ้นไป ต้องมีบันไดหนีไฟที่สร้างด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h สมบัติและการติดตั้งประตูและอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นไปตาม มอก. 2541 เล่ม 2

3.2 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องป้องกันควันไฟด้วยวิธีธรรมชาติ โดยช่องระบายอากาศต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1.4 m^2 ต่อหนึ่งชั้นที่เปิดสู่ภายนอกอาคารโดยตรง หรือด้วยวิธีทางกล โดยการติดตั้งระบบอัดอากาศเข้าไปในบันไดหนีไฟที่ทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ทำให้ความดันอากาศภายในบันไดหนีไฟสูงกว่าภายในอาคารในระดับเดียวกัน

3.3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่พื้นอาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไป หรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7 m ลงไป ต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟมีการปิดล้อมด้วยวัสดุทนไฟและมีระบบอัดอากาศเพื่อป้องกันควันไฟ

3.4 ในกรณีที่บันไดหนีไฟเปลี่ยนแปลงตำแหน่งไม่ตรงกันตลอดความสูงของอาคารจำเป็นต้องมีทางปลอดควันเชื่อมระหว่างบันได ทางปลอดควันต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับบันไดหนีไฟ เช่น อัตราการทนไฟของวัสดุที่ใช้ พื้นที่ช่องระบายอากาศมากพอหรือมีระบบอัดอากาศ

3.5 โถงลิฟต์ดับเพลิงต้องป้องกันควันไฟเช่นเดียวกับบันไดหนีไฟภายในอาคารในข้อ 3.2

3.6 ประตูบันไดหนีไฟและประตูโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องมีอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง (door-closer) ต้องติดตั้งอุปกรณ์บาร์ผลักเปิดประตูฉุกเฉินและมีสลักยึดประตู (self latching) ให้ปิดสนิท โดยแรงที่ใช้ในการปลดสลักต้องไม่เกิน 67 N และแรงที่ใช้ในการผลักเปิดประตูต้องไม่เกิน 133 N

3.7 กรณีที่ต้องการเปิดประตูค้างต้องมีอุปกรณ์ดึงเปิดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าและปิดอัตโนมัติเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ทำงาน

3.8 ระบบอัดอากาศเพื่อควบคุมควันไฟสำหรับบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องทำงานได้โดยอัตโนมัติ

3.9 ต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจ่ายให้ระบบอัดอากาศทำงานได้ทันทีในระยะเวลาไม่เกิน 10 s เมื่อไฟฟ้าหลักของอาคารดับ

4. ข้อกำหนดระบบอัดอากาศและอุปกรณ์

4.1 การออกแบบและติดตั้ง

4.1.1 ข้อกำหนดการออกแบบและติดตั้งระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

4.1.1.1 ความดันแตกต่างของอากาศภายในบันไดหนีไฟกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกันต้อง

(1) กรณีประตูบันไดหนีไฟปิดหมดทุกบาน ความดันแตกต่างต้องไม่เกินค่าตามตารางที่ 1 โดยทำให้แรงที่ใช้เปิดประตูไม่เกิน 133 N ซึ่งรวมผลของแรงที่เกิดจากอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง

ความดันแตกต่างของอากาศภายในบันไดหนีไฟกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกัน ในทุกกรณีต้องไม่ต่ำกว่า 38 Pa

ตารางที่ 1 ความดันแตกต่างสูงสุดตกคร่อมประตู

(ข้อ 4.1.1.1 (1), ข้อ 4.5.4.1(2) (2.1) (2.2) (2.3) (2.4), ข้อ 4.5.4.1 (3) (3.2) (3.3), ข้อ 5.4.1.3 (5), ข้อ 5.4.2.2 (1.3), ข้อ 5.4.2.3(4), ข้อ 5.5.1.2 (2) และ ข้อ 5.5.2.1 (1.3) (2.4))

แรงจากอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง **(N)**	ความดันแตกต่างสูงสุดตกคร่อมประตูที่ความกว้างของประตู **(Pa)**				
	0.8 m	**0.9 m**	**1.0 m**	**1.1 m**	**1.2 m**
26.4	112	100	92	85	77
35.2	102	92	85	77	70
44.0	92	85	75	70	65
52.8	85	75	67	62	57
61.6	75	67	60	55	52

การทดสอบแรงที่ใช้ในการเปิดประตูทำโดยให้แรง 133 N กระทำที่ตำแหน่งห่างจากขอบประตูด้านตรงข้ามบานพับ 7.5 cm และคำนวณโดยใช้ความสูงของประตู 2.0 m

(2) กรณีประตูบันไดหนีไฟเปิดค้าง ชั้นบนและชั้นล่างที่ติดกับชั้นที่ประตูเปิดค้าง ต้องมีความดันแตกต่างไม่ต่ำกว่า 12.5 Pa ส่วนชั้นอื่นต้องมีความดันแตกต่างเหมือนที่ระบุในข้อ 4.1.1.1 (1)

4.1.1.2 ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่บันไดหนีไฟ คำนวณจากสมการ

$$Q = ac + bN$$

เมื่อ

Q คือ ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่บันไดหนีไฟ หน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

a คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก 7.08 m^3/s ต่อหนึ่งประตู

c คือ จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก

b คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านรอยรั่วของผนังและประตูของบันไดหนีไฟ 0.094 m^3/s ต่อชั้น

N คือ จำนวนชั้นของอาคาร

หมายเหตุ ปริมาณอากาศที่คำนวณได้ตามสมการข้างต้น เป็นค่าโดยประมาณ โดยปริมาณอากาศที่อัดเข้าบันไดหนีไฟจริง อาจเปลี่ยนแปลงได้ ตามข้อกำหนดการทดสอบ

4.1.1.3 วิธีการอัดอากาศเข้าบันไดหนีไฟ

(1) ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว ดูรูปที่ 1

(1.1) ใช้ได้กับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 23 m เท่านั้น

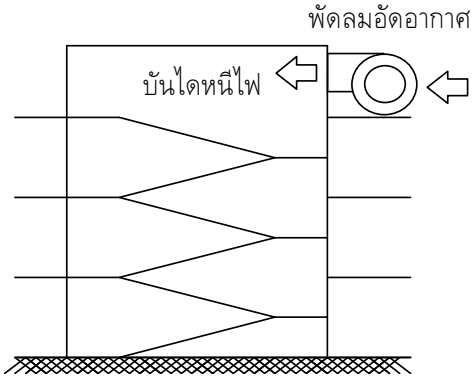
(1.2) ตำแหน่งช่องอัดอากาศ สามารถอยู่ในตำแหน่งใด ๆ ก็ได้ในบันไดหนีไฟ โดยตำแหน่งพัดลมต้องห่างจากประตูบานที่ออกแบบให้เปิดค้างไม่น้อยกว่า 11 m หรือไม่น้อยกว่า 3 ชั้น (เช่น ประตูชั้นล่างที่เปิดสู่ภายนอกอาคาร)

โดยทั่วไปตำแหน่งช่องอัดอากาศอยู่ที่ตำแหน่งด้านบนสุดของบันไดหนีไฟ

(2) ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด ดูรูปที่ 2

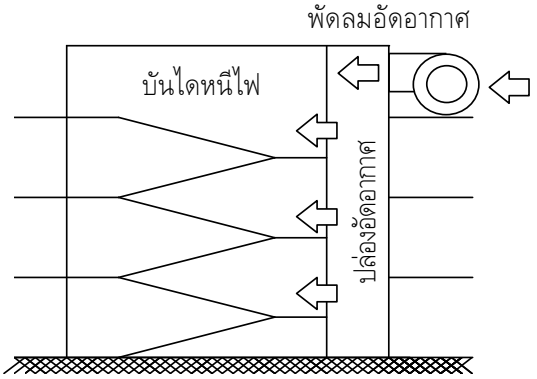
(2.1) ใช้ได้กับอาคารไม่จำกัดความสูง

(2.2) ตำแหน่งช่องอัดอากาศเข้าแต่ละจุด ต้องห่างกันไม่เกิน 3 ชั้น



รูปที่ 1 ระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว

(ข้อ 4.1.1.3(1))



รูปที่ 2 ระบบอัดอากาศแบบหลายจุด

(ข้อ 4.1.1.3(2))

4.1.1.4 ตำแหน่งลมเข้าของระบบอัดอากาศ

(1) ระบบอัดอากาศต้องจำกัดไม่ให้ควันเข้าสู่บันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง โดยใช้พัดลมอัดอากาศนำลมเข้าจากภายนอกอาคาร

(2) ตำแหน่งลมเข้าของระบบอัดอากาศ ต้องแยกห่างออกจากช่องระบายอากาศทั่วไปที่ทิ้งออกจากอาคาร ช่องระบายควันไฟของระบบระบายควันไฟ ช่องเปิดระบายควันไฟ และความร้อนที่หลังคา ช่องเปิดระบายอากาศของปล่องลิฟต์ และช่องเปิดใด ๆ ของอาคารที่มีโอกาสปล่อยควันไฟในระหว่างเกิดเหตุเพลิงไหม้

4.1.2 ข้อกำหนดการออกแบบและติดตั้งระบบอัดอากาศสำหรับโถงลิฟต์ดับเพลิง

4.1.2.1 ระบบอัดอากาศสำหรับโถงลิฟต์ดับเพลิง ต้องแยกจากระบบอัดอากาศบันไดหนีไฟ

4.1.2.2 โถงลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้นของอาคาร ต้องจัดให้มีระบบอัดอากาศที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

4.1.2.3 ความดันแตกต่างของอากาศภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกันให้เป็นไปตามข้อ 4.1.1.1

4.1.2.4 ระบบจ่ายลมสำหรับโถงลิฟต์ดับเพลิง ต้องใช้พัดลมความดันสูงพอเพียง ที่อัดอากาศเข้าช่องท่อหรือท่อลม เพื่อส่งลมเข้าไปในโถงลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้น

4.1.2.5 ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่โถงลิฟต์ดับเพลิง คำนวณจากสมการ

$$Q = ac + bN$$

เมื่อ

Q คือ ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่โถงลิฟต์ หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

a คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก 7.08 m^3/s ต่อหนึ่งประตู

c คือ จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก

b คือ อัตราการไหลของอากาศผ่านรอยรั่วของผนังและประตูของโถงลิฟต์ 0.142 m^3/s ต่อชั้น

N คือ จำนวนชั้นของอาคาร

หมายเหตุ ปริมาณอากาศที่คำนวณได้ตามสมการข้างต้น เป็นค่าโดยประมาณ โดยปริมาณอากาศที่อัดเข้าบันไดหนีไฟจริง อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อกำหนดการทดสอบ

4.1.2.6 ข้อกำหนดอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ ตามข้อ 4.1.1.4 และข้อ 4.1.1.5

4.2 พัดลมและมอเตอร์

4.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.1.1 พัดลมแบบใบพัด (propeller fan) ติดตั้งที่หลังคาหรือผนังด้านนอกอาคาร ให้ใช้กับระบบอัดอากาศแบบจุดเดียว ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันลมที่ทางเข้าของพัดลมเพื่อป้องกันไม่ให้ลมภายนอกที่พัดปะทะอาคารส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการทำงานของพัดลม

4.2.1.2 พัดลมหอยโข่งหรือแบบใช้แรงเหวี่ยง (centrifugal fan) หรือพัดลมแบบตามแนวแกน (in-line axial fan) หรือแบบอื่นที่มีความดันสถิตพอเพียง ให้ใช้กับระบบอัดอากาศแบบจุดเดียวหรือหลายจุด

4.2.2 คุณลักษณะที่ต้องการ

4.2.2.1 ต้องออกแบบพัดลมและเลือกมอเตอร์ให้ทำงานได้ต่อเนื่อง เมื่อเกิดเพลิงไหม้

4.2.2.2 ห้ามติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันภาระเกิน (overload protection) ไว้

4.2.2.3 พัดลมพร้อมมอเตอร์รวมทั้งมูเล่ (ถ้ามี) ทั้งในขณะหยุดนิ่งและหมุน ต้องถ่วงและตั้งศูนย์

4.2.2.4 มอเตอร์ต้องเป็นแบบมิดชิดหรือแบบมิดชิดมีพัดลมในตัว (totally enclosed/totally enclosed fan cooled) ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน ความถี่ที่กำหนด 50 Hz

4.2.2.5 กรณีชุดขับเคลื่อนเป็นแบบขับตรง ต้องปรับแต่งปริมาณลมและความดันได้ โดยมีชุดปรับรอบของมอเตอร์ (variable speed drive) หรือถ้าเป็นพัดลมแบบไหลตามแนวแกน หรือพัดลมไหลแบบผสม ต้องเลือกชนิดของใบพัดเป็นแบบปรับมุมได้ (adjustable pitch) โดยเพิ่มหรือลดมุมใบพัดได้

4.2.2.6 กรณีชุดขับเคลื่อนเป็นแบบขับเคลื่อนโดยใช้สายพานต้องใช้สายพานชนิดทนน้ำมัน (oil resistance) มูเล่ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบปรับช่อง (pitch) ได้

4.2.2.7 อัตราการอัดอากาศที่ความดันสถิตนั้น ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AMCA Publication 212-07

4.2.3 ข้อกำหนดการติดตั้ง

4.2.3.1 ให้ติดตั้งพัดลมอัดอากาศห่างจากแหล่งกำเนิดควันไฟ และไม่อยู่ในทิศทางที่ดูดควันกลับเข้ามาในอาคารได้

4.2.3.2 ตำแหน่งติดตั้งพัดลมและจุดที่นำอากาศเข้าอาคารควรอยู่ให้ห่างจากสิ่งเหล่านี้มากที่สุด

(1) ช่องระบายอากาศทั่วไปที่ทิ้งออกจากอาคาร

(2) ช่องระบายควันไฟของระบบระบายควันไฟ

(3) พัดลมระบายควันไฟและพัดลมระบายความร้อน

(4) ช่องเปิดของปล่องลิฟต์

(5) ช่องเปิดอาคารที่มีโอกาสปล่อยควันไฟออกมาระหว่างเกิดไฟไหม้

4.2.3.3 ห้องเครื่องระบบพัดลมอัดอากาศ ต้องมีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอและมีไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินด้วยแบตเตอรี่ ที่มีความสว่างเฉลี่ยที่ผิวพื้นไม่น้อยกว่า 10 lx และมีระยะเวลาส่องสว่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 2 h เมื่อไฟฟ้าหลักดับ

4.2.3.4 กรณีห้องเครื่องพัดลมอยู่ภายในอาคาร ต้องปิดล้อมห้องเครื่องพัดลมด้วยผนังที่ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h

4.3 ท่อลมสำหรับระบบอัดอากาศ

4.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.3.1.1 ความเร็วของอากาศภายในช่องท่อหรือท่อลมสำหรับระบบอัดอากาศต้องไม่เกิน 12.5 m/s

4.3.1.2 ความเร็วของอากาศที่จ่ายออกจากช่องท่อหรือท่อลมสำหรับระบบอัดอากาศ ต้องไม่เกิน 7.5 m/s

4.3.1.3 ความเร็วของลมที่ผ่านออกทางประตูหนีไฟชั้นที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ขณะที่ประตูเปิด ต้องไม่น้อยกว่า 0.8 m/s เพื่อป้องกันควันย้อนกลับ แต่ความเร็วของลมไม่ควรเกิน 2 m/s เพื่อไม่ให้เป็นการเติมออกซิเจนเข้าในอาคารมากเกินไป

4.3.1.4 ต้องไม่มีระบบอื่นภายในช่องท่อลมสำหรับอัดอากาศของบันไดหนีไฟ ที่รบกวนการทำงานของระบบอัดอากาศ

4.3.1.5 ช่องจ่ายลมเข้าสู่บันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง จากช่องท่อหรือท่อลมสำหรับระบบอัดอากาศต้องไม่มีการติดตั้งลิ้นกันไฟ หรือลิ้นกันควัน

4.3.1.6 ปากทางด้านดูดอากาศเข้า ต้องติดตั้งตะแกรงป้องกัน (inlet screen) ที่มีขนาดเหมาะสมเพื่อป้องกันอันตรายกับผู้ใช้งาน และป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าในระบบอัดอากาศ

4.3.2 คุณลักษณะที่ต้องการ

4.3.2.1 ช่องเปิดหรือท่อลมสำหรับระบบอัดอากาศเข้าสู่บันไดหนีไฟ ถ้าติดตั้งภายนอกบันไดหนีไฟต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุอื่นที่มีอัตราการทนไฟได้ ไม่น้อยกว่า 2 h ผิวด้านในท่อต้องเรียบอย่างน้อยสามด้าน

4.3.2.2 ท่อลมติดตั้งภายในอาคาร วัสดุทำท่อลมรวมถึงอุปกรณ์ประกอบ ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 h หรือติดตั้งซ่อนในช่องเปิดที่ทนไฟได้อย่างน้อย 2 h หรือใช้ช่องเปิดที่ทนไฟอย่างน้อย 2 h เป็นท่อลม

4.3.3 ข้อกำหนดการติดตั้ง

4.3.3.1 การติดตั้งท่อลมต้องเป็นไปตามมาตรฐานท่อส่งลมในระบบปรับอากาศ ของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐาน SMACNA Second Edition-1995

4.3.3.2 ช่องดูดลมภายนอกสำหรับระบบอัดอากาศทุกชนิด ต้องห่างจากตำแหน่งระบายควันออกอย่างน้อย 15 m หรือช่องดูดลมต้องมีระดับต่ำกว่าตำแหน่งท่อระบายควัน ไม่น้อยกว่า 3 m และปลายท่อต้องหันไปคนละด้าน

4.3.3.3 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันบริเวณทางดูดของพัดลม เพื่อหยุดการทำงานของพัดลม และป้องกันการดูดควันเข้ามาในบันไดหนีไฟ

4.4 ลิ้นกันไฟ (fire damper)

4.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.4.1.1 ต้องติดตั้งลิ้นกันไฟสำหรับช่องเปิดที่ผ่านผนังทนไฟ เช่น ช่องเปิดระบายแรงดันของระบบอัดอากาศที่มีการระบายแรงดันเข้าภายในอาคาร ต้องติดตั้งลิ้นกันไฟที่ช่องเปิดนั้นด้วย เพื่อป้องกันไฟลามเข้าในบันไดหนีไฟหรือในโถงลิฟต์ดับเพลิงในชั้นที่เกิดเหตุเพลิงไหม้

4.4.1.2 ลิ้นกันไฟต้องผ่านการทดสอบจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้

4.4.1.3 ลิ้นกันไฟต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าอัตราการทนไฟของพื้นผนัง ที่ลิ้นกันไฟติดตั้งอยู่

4.4.1.4 ลิ้นกันไฟทั่วไปที่ติดตั้งในช่องเปิดระบายแรงดัน ต้องทำงานแบบใช้แรงจากสปริง (spring loaded) โดยผลของการหลอมละลายของฟิวส์ โดยฟิวส์ที่ใช้ควบคุมลิ้นกันไฟ ควรมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 74 °C

4.4.1.5 ท่อลมอัดอากาศบันไดหนีไฟและปล่องลิฟต์หรือโถงลิฟต์ ไม่ต้องติดตั้งชุดลิ้นกันไฟหรือควันลาม

4.4.1.6 ลิ้นกันไฟที่ไม่ได้ติดตั้งในท่อ ต้องไม่ให้ใกล้วัสดุที่ติดไฟง่าย หรือต้องป้องกันการแผ่รังสีความร้อนจากลิ้นกันไฟ

4.4.2 คุณลักษณะที่ต้องการ และการติดตั้ง

ลิ้นกันไฟ ลิ้นกันควัน และลิ้นกันไฟและกันควันสำหรับช่องเปิดให้เป็นไปตาม มอก. 2541 เล่ม 2

4.5 ระบบควบคุมต่าง ๆ และอุปกรณ์ประกอบ

4.5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความดันในบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง เพื่อควบคุมความดันแตกต่างระหว่างภายในบันไดหนีไฟหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดเพื่อป้องกันควันไฟ ขณะเดียวกันต้องควบคุมไม่ให้ความดันสูงเกินค่าที่กำหนดด้วย เพื่อไม่ให้แรงในการผลักเปิดประตูสูงเกินกว่า 133 N

4.5.2 คุณลักษณะที่ต้องการของระบบควบคุมต่าง ๆ และอุปกรณ์

4.5.2.1 อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้การรับรองจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้

4.5.2.2 ระบบอัดอากาศ ต้องทำงานได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับการไหลของน้ำ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

4.5.2.3 ระบบควบคุมระบบอัดอากาศ ต้องรับสัญญาณเพื่อเริ่มขั้นตอนสั่งการทำงานภายใน 10 s นับหลังจากรับสัญญาณจากระบบตรวจจับอัตโนมัติ หรือ ระบบสั่งการด้วยมือ

4.5.2.4 อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบอัดอากาศ ต้องทำงานตามขั้นตอน เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อพัดลม แผ่นปรับลม ท่อลม อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ และทำให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4.5.2.5 พัดลมต้องทำงานภายในเวลาไม่เกิน 60 s หลังจากรับคำสั่งจากตู้ควบคุมระบบควบคุมควันไฟ

4.5.2.6 ต้องมีแผงควบคุมการทำงานของระบบสั่งการด้วยมือ ติดตั้งในห้องควบคุมสั่งการดับเพลิงของอาคาร

4.5.2.7 แผงควบคุมการทำงานของระบบสั่งการด้วยมือ ต้องแสดงสถานะการทำงาน สถานะผิดปกติของระบบให้เห็นได้อย่างชัดเจน

4.5.2.8 ระบบอัดอากาศแต่ละชุด ต้องมีระบบควบคุม ไฟแสดงสถานะการทำงาน ไฟแสดงสถานะการทำงานผิดปกติแยกจากกัน

4.5.2.9 การแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ สถานะการทำงาน (เปิด) เมื่อพัดลมทำงานต้องมาจากการตรวจวัดการไหลของลม

4.5.2.10 การแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ สถานะตำแหน่งเปิดปิดของแผ่นปรับลม ต้องแสดงสถานะตำแหน่งเมื่อเปิดเต็มที่ และปิดเต็มที่ เมื่อมีการควบคุมจากแผงควบคุมสั่งการด้วยมือ

4.5.2.11 ต้องมีปุ่มทดสอบหลอดไฟ (lamp test) บนแผงควบคุม

4.5.2.12 แผงควบคุมต้องมีแผนผังแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ในระบบและหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้น ติดตั้งภายในห้องศูนย์สั่งการเหตุฉุกเฉินของอาคาร

4.5.2.13 ระบบควบคุมต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์และสายควบคุม ต้องทนไฟได้อย่างน้อย 1.5 h และต้องใช้ไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินได้ด้วย

4.5.2.14 อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า ที่ติดตั้งอยู่นอกส่วนที่มีการปิดล้อมทนไฟ หรือมีโอกาสถูกเพลิงไหม้ต้องเป็นแบบทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1.5 h

4.5.2.15 สายไฟฟ้าที่ไม่ได้ติดตั้งในช่องเปิดที่กันไฟได้ ต้องเป็นแบบทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1.5 h

4.5.2.16 อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า ที่มีโอกาสถูกน้ำจากระบบกระจายน้ำดับเพลิงต้องใช้ชนิดกันน้ำได้

4.5.2.17 อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทุกชนิดของระบบอัดอากาศ ต้องรับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินของอาคารเสมอ

4.5.2.18 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินของอาคาร ต้องจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ภายในเวลาไม่เกิน 10 s หลังจากไฟฟ้าหลักของอาคารดับ

4.5.3 การติดตั้งระบบควบคุมและระบบสั่งการทำงาน

4.5.3.1 ระบบควบคุมความดันในบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง

(1) ระบบที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วย

เป็นระบบที่อากาศถูกอัดเข้ามาในช่องบันไดหนีไฟด้วยพัดลมอัดอากาศที่ความเร็วรอบคงที่ทำให้ความดันในช่องบันไดหนีไฟอยู่ที่ค่า ๆ หนึ่งเมื่อประตูปิดอยู่ทั้งหมด และเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ตามจำนวนประตูที่เปิดเพิ่มมากขึ้น

การออกแบบ ต้องคำนึงถึงการรักษาความดันในช่องบันไดหนีไฟไว้ให้ได้ เมื่อมีจำนวนประตูที่เปิดออกมากสุดตามการออกแบบซึ่งทางปฏิบัติค่อนข้างยาก วิธีที่อาจทำได้ คือ ต้องกำหนดประตูที่อนุญาตให้เปิดค้างได้ไม่เกิน 1 ประตู หรือ 2 ประตู หากเกิน 2 ประตู ควรใช้ระบบที่มีอุปกรณ์ช่วย

(2) ระบบที่มีอุปกรณ์ช่วย

เป็นระบบที่รักษาความดันภายในช่องบันไดให้คงที่ได้ แม้ประตูปิดทุกบาน หรือเมื่อมีการเปิดประตูโดยเปลี่ยนแปลงจำนวนประตูที่เปิดออก หลักการคือ ระบายอากาศส่วนเกินออกจากช่องบันไดหนีไฟ โดยอัตโนมัติหรือการปรับปริมาณลม อัดเข้าบันไดหนีไฟ การควบคุมความดันในช่องบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิงทำได้หลายวิธี ดังนี้

(2.1) ติดตั้งชุดแผ่นปรับลมโดยใช้น้ำหนักถ่วง (barometric damper) เพื่อควบคุมความดันแตกต่างระหว่างในช่องบันไดหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับในอาคารไม่ให้เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1

(2.2) โดยติดตั้งชุดแผ่นปรับลมระบายความดัน (relief damper) แบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเปิด-ปิด-หรี่ โดยใช้สัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณความดันแตกต่าง (differential pressure sensor) ระหว่างในช่องบันไดหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับในอาคารแล้วนำมาสั่งควบคุมชุดแผ่นปรับลม เพื่อควบคุมความดันแตกต่างระหว่างในช่องบันได หรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับในอาคารไม่ให้เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1

(2.3) ติดตั้งชุดแผ่นลมเลี่ยง (bypass damper) ที่ท่อประธานของท่อลมอัดอากาศ แบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า เปิด-ปิด-หรี่ โดยใช้สัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณความดันแตกต่าง แล้วนำมาควบคุมชุดแผ่นปรับลม เพื่อควบคุมความดันแตกต่างระหว่างในช่องบันไดหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับในอาคารไม่ให้เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1

(2.4) ติดตั้งชุดปรับรอบการทำงานของพัดลมอัตโนมัติโดยอาศัยอินเวอร์เตอร์หรืออุปกรณ์ปรับรอบโดยอัตโนมัติอื่น โดยใช้สัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณความดันแตกต่าง แล้วนำมาควบคุมชุดปรับความเร็วรอบพัดลม เพื่อควบคุมความดันแตกต่างระหว่างในช่องบันไดหรือโถงลิฟต์ดับเพลิงกับในอาคารไม่ให้เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1

(3) ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับโถงลิฟต์ดับเพลิง

(3.1) ประตูโถงลิฟต์ดับเพลิงอาจเปิดได้ 2 ลักษณะ เพื่อให้พนักงานดับเพลิงที่อยู่ภายในโถงลิฟต์ควบคุมได้ง่าย ดังนี้

- เปิดตรงข้ามกับบันไดหนีไฟหรือผลักออกจากโถงลิฟต์
- เปิดเหมือนบันไดหนีไฟหรือผลักเข้าในโถงลิฟต์ดับเพลิง (พนักงานดับเพลิงดึงเข้าหาตัว)

(3.2) การควบคุมความดันโถงลิฟต์ดับเพลิง ที่ประตูเปิดผลักออกจากโถงลิฟต์เข้าไปในอาคาร อาจยอมให้ความดันแตกต่างสูงกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 1 ได้

(3.3) โถงลิฟต์ดับเพลิงที่การเปิดปิดประตูเป็นลักษณะเมื่อพนักงานดับเพลิงอยู่ภายในโถงลิฟต์ใช้ดึงเข้าหาตัว ต้องควบคุมความดันแตกต่างให้ไม่ต่ำกว่า 38 Pa แต่ต้องไม่เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1 โดยใช้ชุดแผ่นปรับลมที่ใช้น้ำหนักถ่วง หรือใช้มอเตอร์ขับควบคุมด้วยสัญญาณความดันแตกต่าง ที่มีขนาดเหมาะสม เพื่อไม่ให้ใช้แรงในการเปิดประตูไม่เกินกว่า 133 N ถ้าระบายเข้าสู่อาคารต้องมีลิ้นกันไฟ

4.5.3.2 ระบบสั่งการทำงานของระบบอัดอากาศ

(1) ระบบทำงานอัตโนมัติ (automatic activation) สัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติในโซนใด ๆ ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องสั่งให้ระบบอัดอากาศบันไดหนีไฟทำงานทันทีโดยไม่ผ่านการหน่วงเวลา ยกเว้นกรณีที่ได้ออกแบบและกำหนดให้พัดลมของระบบอัดอากาศชุดใดทำงานก่อนหลัง

(2) ระบบทำงานด้วยมือ (manual activation) การสั่งการและการยกเลิกการทำงานของระบบอัดอากาศ ให้ติดตั้งที่แผงควบคุมสั่งการด้วยมือในศูนย์ควบคุมส่วนกลางของอาคารหรือศูนย์สั่งการเหตุฉุกเฉินของอาคาร

(3) ให้มีสวิตช์ที่แผงควบคุมสั่งการพิเศษด้วยมือ (manual override) ที่สั่งให้ระบบอัดอากาศทำงานขึ้นมาใหม่ หลังจากที่ระบบการสั่งการตามข้อ (1) และข้อ (2) หยุดทำงาน

(4) ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน(duct smoke detector) ที่ท่อลมในตำแหน่งด้านดูดของพัดลมที่อัดเข้าในบันไดหนีไฟ ในกรณีที่มีควันเข้ามาในระบบอัดอากาศ พัดลมต้องหยุดทำงานอัตโนมัติ เพื่อป้องกันควันไฟไหลเข้าสู่ภายในบันไดหนีไฟหรือในโถงลิฟต์ดับเพลิง ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้อาคารและทีมผจญเพลิง

5. การตรวจสอบ และทดสอบระบบอัดอากาศ

5.1 การตรวจสอบส่วนประกอบอาคารเบื้องต้น (preliminary building inspection)

5.1.1 ต้องตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของการติดตั้ง ก่อนทดสอบระบบเพื่อตรวจรับรองและเปิดใช้งานระบบอัดอากาศ

5.1.2 ต้องตรวจสอบสภาพความมั่นคงแข็งแรงของส่วนประกอบทางวิศวกรรมและทางสถาปัตยกรรมของระบบอัดอากาศ ดังนี้

(1) ปล่องจ่ายอากาศ

(2) ช่องเปิดทะลุต่าง ๆ

(3) ประตูและอุปกรณ์ดึงประตูปิดกลับด้วยตัวเอง

(4) ช่องกระจก

(5) ฝ้าเพดานและฉากกั้นที่เป็นส่วนของระบบอัดอากาศ

5.2 การทดสอบการทำงานของระบบ (operation test)

5.2.1 ต้องทดสอบการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ และระบบต่าง ๆ ในระบบอัดอากาศดังต่อไปนี้ให้แล้วเสร็จก่อนทำการทดสอบเพื่อตรวจรับรองระบบอัดอากาศ

(1) ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

(2) ระบบการจัดการพลังงานของอาคาร

(3) ระบบการจัดการและควบคุมอาคาร

(4) อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

(5) อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

(6) ระบบควบคุมอุณหภูมิ

(7) ระบบไฟฟ้าหลัก

(8) ระบบไฟฟ้าสำรอง

(9) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

(10) ระบบคุมการเปิดปิดประตูและช่องเปิดอัตโนมัติ

(11) ระบบอัดอากาศสำหรับการใช้ควบคุมควันไฟโดยเฉพาะ

(12) ระบบระบายอากาศที่อาจใช้ควบคุมควันไฟได้ (nondedicated smoke-control system)

(13) ระบบการทำงานของลิฟต์ในสภาวะฉุกเฉิน

5.2.2 การทดสอบอย่างน้อยต้องดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

(1) ทดสอบการทำงานของระบบสั่งการทำงานที่ตู้ควบคุมที่อยู่ในห้องเครื่องหรือบริเวณติดตั้งพัดลม

(2) ทดสอบการทำงานของระบบสั่งการทำงานที่แผงควบคุมสั่งการด้วยมือที่อยู่ในศูนย์สั่งการเหตุฉุกเฉินของอาคาร

(3) ทดสอบการทำงานอัตโนมัติร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคาร

(4) บันทึกผลการตรวจสอบและการทดสอบ

5.3 การตรวจสอบ และทดสอบระบบอัดอากาศ

5.3.1 ทั่วไป

(1) ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟต้องเป็นระบบที่ทำงานได้เองโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยต้องมีระบบควบคุมความดันภายในช่องบันไดหนีไฟ เพื่อควบคุมไม่ให้ความดันแตกต่างระหว่างภายในช่องบันไดหนีไฟกับภายในอาคารที่ประตูมากจนผลักประตูให้เปิดไม่ได้ด้วยแรงคนเดียว หรือมีความดันแตกต่างไม่เกินค่าที่ระบุในตารางที่ 1

(2) ระบบอัดอากาศภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องเป็นระบบที่ทำงานได้เองโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยต้องควบคุมค่าความดันแตกต่างของอากาศภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงกับความดันอากาศของพื้นที่เกิดควันภายในอาคารในระดับเดียวกันให้เป็นไปตามข้อ 4.1.2.3

(3) ผู้ตรวจสอบต้องยืนยันได้ว่าระบบที่ติดตั้งเป็นไปตามวัตถุประสงค์จำเพาะของการออกแบบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้โดยสมบูรณ์ มีการจัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบอย่างเหมาะสม และดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการทดสอบเพื่อตรวจรับรอง

(4) การทดสอบเพื่อตรวจรับรองต้องแสดงให้เห็นว่าการทำงานของอุปกรณ์นั้น ๆ ทำงานถูกต้องตรงตามสัญญาณที่ได้ในแต่ละลำดับที่กำหนดไว้

(5) ในกรณีที่ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สั่งการให้ระบบอัดอากาศทำงานโดยอัตโนมัติ สัญญาณสั่งการที่ส่งมาจากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องทำให้ระบบควบคุมควันไฟทั้งหมดทำงานโดยสมบูรณ์

(6) ในกรณีที่อาคารมีระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบอัดอากาศ ต้องทดสอบการทำงานของระบบอัดอากาศขณะรับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งปกติ และทดสอบโดยรับพลังงานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองด้วย

(7) กรณีที่ทดสอบการทำงานภายใต้แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรอง ให้ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าหลักที่แผงไฟฟ้าหลักของอาคารเพื่อจำลองสภาวะขณะไฟฟ้าดับ

5.3.2 ลำดับขั้นตรวจสอบ และทดสอบ

ให้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนหลัก ดังนี้

(1) ตรวจทิศทางการเคลื่อนที่ของลม วัดความเร็วลมและอุณหภูมิภายนอกอาคาร หลังจากนั้นเริ่มต้นการทดสอบในสภาวะปกติ สภาพอุปกรณ์พร้อมทำงาน

(2) ทดสอบการทำงานโดยอัตโนมัติของระบบอัดอากาศเมื่อระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สั่งการ

(3) ทดสอบการทำงานของระบบอัดอากาศเมื่อได้รับการควบคุมด้วยมือจากเจ้าหน้าที่ภายใต้สภาวะปกติพร้อมทำงาน และภายใต้สภาวะการทำงานโดยอัตโนมัติ

(4) ทดสอบการหยุดทำงานของระบบอัดอากาศโดยอัตโนมัติเมื่อมีควันเข้าในท่อลมด้านดูดอากาศและทดสอบการกลับทำงานอีกครั้ง

เมื่อการทดสอบแล้วเสร็จให้ปรับระบบเข้าสู่สภาวะปกติ

5.3.3 การตรวจสอบและทดสอบระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ (stairwell pressurization system test)

ให้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.3.3.1 การตรวจสอบและทดสอบเริ่มต้นในสภาวะปกติ สภาพอุปกรณ์พร้อมทำงาน

(1) ตรวจสอบและปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของอาคารเข้าสู่สภาวะปกติ ซึ่งรวมถึงระบบอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมควันไฟ เช่น ระบบระบายควันไฟจากเตาประกอบอาหาร ระบบระบายอากาศจากห้องสุขา ช่องระบายอากาศภายในปล่องลิฟต์ พัดลมระบายอากาศภายในห้องเครื่องลิฟต์ และระบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน

(2) ตรวจสอบความพร้อมของพัดลมอัดอากาศ ดังนี้

(2.1) ตรวจสอบสภาพของพัดลมขณะไม่ทำงาน

(2.2) ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับพัดลมว่าเป็นระบบไฟฟ้าที่มาจากระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยเมื่อตัดไฟฟ้าหลักของอาคาร พัดลมต้องทำงานได้

(2.3) ตรวจสอบระบบสายไฟฟ้าที่ใช้งานต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1.5 h

(2.4) ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อกับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และทดสอบการทำงานของพัดลมโดยกระตุ้นให้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน หรือทำให้เกิดควันที่ชั้นใดชั้นหนึ่ง

(2.5) ตรวจสอบการถ่วงสมดุลขณะที่พัดลมทำงาน และทิศทางการหมุนของพัดลม

(2.6) วัดความเร็วรอบของพัดลม

5.3.3.2 การทดสอบการทำงานของระบบอัดอากาศ

การทดสอบการทำงานของระบบอัดอากาศให้ทดสอบ 2 ขั้นตอน คือ เมื่อปิดประตูหนีไฟทุกบาน และเมื่อเปิดประตูหนีไฟตามจำนวนที่ออกแบบไว้ ดังนี้

(1) การทดสอบการเริ่มทำงาน

ให้ควบคุมการทำงาน ดังนี้

(1.1) การทำงานโดยอัตโนมัติ

จากสภาวะปกติ ให้ผู้ทดสอบกระตุ้นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยการปล่อยควันเข้าที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน เมื่อระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ส่งสัญญาณให้ระบบพัดลมอัดอากาศทำงาน ระบบพัดลมอัดอากาศทั้งหมดต้องทำงานโดยอัตโนมัติ และต้องหยุดทำงานด้วยการสั่งการด้วยมือเท่านั้น

(1.2) การหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบควันไฟ

ขณะที่พัดลมอัดอากาศทำงาน ให้ทดสอบระบบการหยุดทำงานอัตโนมัติเมื่อตรวจพบควันไฟ โดยการใช้ควันทดสอบกับอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟทางด้านดูดของพัดลมอัดอากาศทีละชุด พัดลมชุดที่ทดสอบต้องหยุดทำงานทันที ทั้งนี้ พัดลมชุดอื่นต้องทำงานเป็นปกติ (กรณีระบบอัดอากาศมีพัดลมหลายชุด) และเมื่อควันทดสอบเจือจางลงพัดลมชุดนั้นต้องเริ่มกลับมาทำงานได้เองอีกครั้ง โดยต้องทดสอบระบบหยุดการทำงานประจำพัดลมให้ครบทุกชุดที่ติดตั้งในอาคาร

(1.3) การสั่งการด้วยมือ

ปรับระบบทั้งหมดให้เข้าสู่สภาวะปกติ และให้ทดสอบการสั่งการด้วยมือจากเจ้าหน้าที่ผ่านทางแผงควบคุมที่ติดตั้งภายในห้องควบคุม และบริเวณห้องเครื่องพัดลม ระบบพัดลมต้องทำงาน และหยุดทำงาน ถูกต้องทุกชุด

(1.4) การสั่งการด้วยมือขณะระบบพัดลมอัดอากาศทำงานโดยอัตโนมัติ

ปรับระบบเข้าสู่สภาวะปกติ และให้ผู้ทดสอบกระตุ้นการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้ระบบพัดลมอัดอากาศทำงานโดยคำสั่งจากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หลังจากระบบพัดลมอัดอากาศทำงาน ให้ทดสอบการสั่งการหยุดทำงานด้วยมือจากเจ้าหน้าที่ผ่านทางแผงควบคุมที่ติดตั้งภายในห้องควบคุม และบริเวณห้องเครื่องพัดลม ระบบพัดลมต้องหยุดทำงาน หลังจากนั้นให้สั่งเริ่มการทำงานด้วยมือ ระบบพัดลมต้องทำงาน

(1.5) เมื่อทดสอบเรียบร้อยแล้ว ให้ปรับระบบเข้าสู่สภาวะปกติ

(2) การทดสอบความดันและความเร็วลม

จากสภาวะปกติ ให้ผู้ทดสอบกระตุ้นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยการปล่อยควันเข้าที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน เมื่อระบบพัดลมอัดอากาศทำงานสมบูรณ์แล้วให้ทดสอบดังนี้

(2.1) วัดและบันทึกความดันแตกต่างระหว่างภายในช่องบันไดหนีไฟกับภายในอาคารในขณะที่ประตูหนีไฟทุกบานปิดสนิทผ่านทางช่องร้อยสายวัดที่จัดเตรียมไว้หรือผ่านช่องว่างระหว่างบานประตูกับวงกบ โดยต้องแน่ใจว่าสายวัดไม่ถูกบีบจนแรงดันผ่านไม่ได้ วางตำแหน่งปลายสายวัดแรงดันภายในช่องบันไดหนีไฟ และปลายสายวัดด้านนอกช่องบันไดหนีไฟ ให้อยู่ที่ตำแหน่งห่างจากประตูหนีไฟไม่น้อยกว่า 1.5 m

(2.2) เปิดประตูหนีไฟทุกบานที่ออกแบบให้ต้องเปิดสู่ภายนอกอาคารและภายในสภาวะอพยพ โดยใช้อุปกรณ์ค้ำยันบานประตูให้ประตูเปิดสุด

(2.3) ปิดระบบปรับอากาศของอาคาร ยกเว้นกรณีที่ระบบปรับอากาศนั้นออกแบบให้ทำงานขณะระบบควบคุมควันไฟทำงาน

(2.4) วัดและบันทึกความดันแตกต่างระหว่างภายในกับภายนอกช่องบันไดหนีไฟที่ประตูหนีไฟทุกบานที่ปิดอยู่ด้วยวิธีการวัดเดียวกับข้อ (1) โดยชั้นที่ติดกับชั้นประตูเปิด ต้องไม่น้อยกว่า 12.5 Pa ส่วนชั้นอื่น ๆ ต้องไม่น้อยกว่า 38 Pa

(2.5) ความดันแตกต่างระหว่างภายในกับภายนอกช่องบันไดหนีไฟที่วัดได้ ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในตารางที่ 1 หรือไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในเอกสารการออกแบบ

กรณีที่ความดันแตกต่างระหว่างภายในช่องบันไดหนีไฟกับภายในอาคารมากกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 1 ต้องตรวจสอบหรือปรับแต่งชุดแผ่นปรับลมทางกลหรือชุดแผ่นปรับลมระบายความดันที่ปลายท่อลม หรือเปลี่ยนขนาดของรอก และสายพานเพื่อลดรอบพัดลมจนได้ความดันที่เหมาะสม

(2.6) วัดและบันทึกความเร็วลมผ่านประตูหนีไฟทุกบานที่ออกแบบให้ต้องเปิดสู่ภายในอาคารในสภาวะอพยพ โดยความเร็วลมเฉลี่ยที่ช่องประตู ควรอยู่ในช่วง 0.8 m/s ถึง 2.0 m/s

(2.7) ปรับระบบทั้งหมดเข้าสู่สภาวะปกติ

(3) การทดสอบแรงผลักประตู

จากสภาวะปกติ ให้ผู้ทดสอบกระตุ้นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยการปล่อยควันเข้าที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน เมื่อระบบพัดลมอัดอากาศทำงานสมบูรณ์แล้วให้ทดสอบดังนี้

(3.1) ขณะประตูหนีไฟทุกบานปิดสนิท ให้ผลักประตูหนีไฟแต่ละบานที่ปิดอยู่ให้เปิดจนสุด โดยให้แรงกระทำที่ตำแหน่งห่างจากขอบประตูด้านตรงข้ามกับบานพับ 7.5 cm วัดและบันทึกแรงกระทำเพื่อผลักประตูทุกบานด้วยมาตรแบบสปริงในขณะระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟทำงาน

(3.2) แรงกระทำเพื่อปลดสลักประตูหนีไฟต้องไม่เกิน 67 N และแรงผลักเพื่อเปิดประตูจนสุดต้องไม่เกิน 133 N

(3.3) เปิดประตูหนีไฟทุกบานที่ออกแบบให้ต้องเปิดสู่ภายนอกและภายในอาคารขณะอพยพ โดยใช้อุปกรณ์ค้ำยันบานประตูให้ประตูเปิดสุด ให้ผลักประตูหนีไฟแต่ละบานที่ปิดอยู่ให้เปิดจนสุด โดยให้แรงกระทำที่ตำแหน่งห่างจากขอบประตูด้านตรงข้ามกับบานพับ 7.5 cm วัดและบันทึกแรงกระทำเพื่อผลักประตูทุกบานด้วยมาตรแบบสปริงในขณะระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟทำงาน

(3.4) แรงกระทำเพื่อปลดสลักประตูหนีไฟต้องไม่เกิน 67 N และแรงผลักเพื่อเปิดประตูจนสุดต้องไม่เกิน 133 N

5.3.4 การตรวจสอบ และทดสอบระบบอัดอากาศสำหรับโถงลิฟต์ดับเพลิง (firefighting lift-lobby pressurization system test)

การทดสอบระบบอัดอากาศภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงต้องสอดคล้องกับที่ออกแบบไว้แบบใดแบบหนึ่งดังนี้

- ประตูผลักเข้าในโถงลิฟต์ดับเพลิง (เหมือนบันไดหนีไฟ)
- ประตูผลักออกจากโถงลิฟต์ดับเพลิง (ตรงข้ามกับบันไดหนีไฟ)

โดยให้ทดสอบให้สอดคล้องกับที่ออกแบบไว้และตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.3.4.1 กรณีประตูผลักเข้าในโถงลิฟต์ดับเพลิง (เหมือนบันไดหนีไฟ)

ให้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ตรวจสอบค่าและบันทึกสภาพทางกายภาพของพัดลมอัดอากาศและอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง

(2) ตรวจสอบการเปิดและปิดประตูโถงลิฟต์ทุกชั้นขณะที่ระบบอัดอากาศยังไม่ทำงาน อุปกรณ์ดึงประตูปิดด้วยตัวเองทำงานได้โดยประตูต้องไม่เปิดค้าง วัดแรงที่ใช้เปิดประตูต้องไม่เกิน 67 N ควรปรับแต่งอุปกรณ์ดึงประตูปิดด้วยตัวเองให้ใช้แรงใกล้เคียงกัน ตรวจสอบการติดขัดของสลักยึดบานผลักประตู และตรวจสอบว่าบุคคลอยู่ภายในอาคารสามารถผลักประตูโถงลิฟต์ให้เปิด เพื่อเข้าไปในโถงลิฟต์ได้

(3) ทดสอบการทำงานอัตโนมัติของพัดลมอัดอากาศ

กระตุ้นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยปล่อยควันเข้าที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน แล้วตรวจสอบพร้อมบันทึกผล การถ่วงสมดุลขณะที่พัดลมทำงาน ทิศทางการหมุนของพัดลม และวัดความเร็วรอบของพัดลม

(4) ปล่อยให้พัดลมทำงานต่อไปโดยปิดประตูโถงลิฟต์หมดทุกบาน วัดลมที่ไหลผ่านประตู ซึ่งเกิดจากประตูเผยอ เนื่องจากความดันที่มาก วัดความดันแตกต่างระหว่างภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงกับภายในอาคารทุกชั้น ซึ่งไม่ควรเกิน 90 Pa หรือไม่มากกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 1 และวัดแรงที่ใช้ในการผลักประตูโถงลิฟต์ ซึ่งต้องไม่เกิน 133 N

กรณีที่ความดันแตกต่างระหว่างภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงกับภายในอาคารมากกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 1 ต้องตรวจสอบ หรือปรับแต่งชุดแผ่นปรับลมทางกล หรือ แผ่นปรับลมระบายความดันที่ปลายท่อลม หรือเปลี่ยนขนาดของรอกและสายพานเพื่อลดรอบพัดลมจนได้ความดันที่เหมาะสม

(5) เปิดประตูโถงลิฟต์ทุกบานที่ออกแบบให้ต้องเปิดค้างไว้โดยใช้อุปกรณ์ค้ำยันช่วย เพื่อจำลองสถานการณ์ชั้นที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ หรือชั้นที่จะเข้าระงับเหตุ ให้ดำเนินการ ดังนี้

- วัดความดันแตกต่างระหว่างภายในโถงลิฟต์กับภายในอาคาร ทุกชั้นที่ประตูโถงลิฟต์ปิด ซึ่งต้องไม่น้อยกว่า 38 Pa

- วัดความเร็วลมเฉลี่ยที่ช่องประตูโถงลิฟต์ที่เปิดค้างไว้ ควรอยู่ในช่วง 0.8 m/s ถึง 2.0 m/s กรณีความเร็วลมเฉลี่ยต่างจากที่กำหนด ให้ปรับแต่งชุดแผ่นปรับลมที่หัวจ่ายลมภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงตามความเหมาะสม

(6) ตรวจสอบช่องระบายของชุดแผ่นปรับลมทั้งหมด โดยเมื่อความดันลดลง ชุดแผ่นปรับลมที่ปลายท่อต้องปิดสนิท

(7) ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งที่ทางดูดของพัดลม โดยใช้ควันพ่นที่ทางดูดของพัดลม พัดลมต้องหยุดทำงาน และต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีควัน

(8) ปรับระบบทั้งหมดเข้าสู่สภาวะปกติ

5.3.4.2 กรณีประตูผลักออกจากโถงลิฟต์ดับเพลิง (ตรงข้ามกับบันไดหนีไฟ)

ให้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ตรวจสอบค่าและบันทึกสภาพทางกายภาพของพัดลมอัดอากาศและอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง

(2) ตรวจสอบการเปิดและปิดประตูโถงลิฟต์ทุกชั้นขณะที่ระบบอัดอากาศยังไม่ทำงาน อุปกรณ์ดึงประตูปิดด้วยตัวเองทำงานได้โดยประตูต้องไม่เปิดค้าง วัดแรงที่ใช้เปิดประตู ซึ่งต้องไม่เกิน 67 N ควรปรับแต่งอุปกรณ์ดึงประตูปิดด้วยตัวเองให้ใช้แรงใกล้เคียงกัน ตรวจสอบการติดขัดของสลักยึดบานผลักประตู และตรวจสอบว่าบุคคลอยู่ภายในอาคาร สามารถดึงประตูโถงลิฟต์ให้เปิดเพื่อเข้าไปโถงลิฟต์ได้

(3) ทดสอบการทำงานอัตโนมัติของพัดลมอัดอากาศ

กระตุ้นการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โดยปล่อยควัน เข้าที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน แล้วตรวจสอบพร้อมบันทึกผล การถ่วงสมดุลขณะที่พัดลมทำงาน ทิศทางการหมุนของพัดลม และวัดความเร็วรอบของพัดลม

(4) ปล่อยให้พัดลมทำงานต่อไปโดยปิดประตูหมดทุกบาน วัดลมที่ไหลผ่านประตู ซึ่งเกิดจากประตูเผยอ เนื่องจากความดันมาก วัดความดันแตกต่างระหว่างภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงและในอาคารทุกชั้น ซึ่งไม่ควรเกิน 250 Pa ถ้าเกิน ต้องตรวจสอบ หรือปรับแต่งชุดแผ่นปรับลมทางกล หรือชุดแผ่นปรับลมระบายความดันที่ปลายท่อลม หรือเปลี่ยนขนาดของรอกและสายพานเพื่อลดรอบพัดลมจนได้ความดันที่เหมาะสม

(5) เปิดประตูโถงลิฟต์ทุกบานที่ออกแบบให้ต้องเปิดค้างไว้อย่างน้อย 3 ชั้น คือ ชั้นบนสุดที่เปิดออกหลังคาชั้นล่างสุดที่เปิดออกภายนอกอาคาร และที่โถงชั้นกลางเปิดเข้าสู่ภายในอาคาร โดยใช้อุปกรณ์ค้ำยันช่วย และให้ดำเนินการ ดังนี้

- วัดความดันแตกต่างระหว่างภายในโถงลิฟต์กับภายในอาคาร ทุกชั้นที่ประตูโถงลิฟต์ปิด ซึ่งต้องไม่น้อยกว่า 38 Pa
- วัดความเร็วลมเฉลี่ยที่ช่องประตูโถงลิฟต์ที่เปิดค้างไว้ ควรอยู่ในช่วง 0.8 m/s ถึง 2.0 m/s กรณีความเร็วลมเฉลี่ยต่างจากที่กำหนด ให้ปรับแต่งชุดแผ่นปรับลมที่หัวจ่ายลมภายในโถงลิฟต์ดับเพลิงตามความเหมาะสม

(6) ตรวจสอบช่องทำงานของชุดแผ่นปรับลมทั้งหมด โดยเมื่อความดันลดลงชุดแผ่นปรับลมที่ปลายท่อต้องปิดสนิท

(7) ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งที่ทางดูดของพัดลม โดยใช้ควันพ่นที่ทางดูดของพัดลม พัดลมต้องหยุดทำงาน และต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีควัน

(8) ปรับระบบทั้งหมดเข้าสู่สภาวะปกติ

5.4 การทดสอบตามคาบ (periodic testing)

ให้ผู้รับผิดชอบหรือเจ้าของอาคารจัดให้มีการทดสอบระบบอัดอากาศ เพื่อยืนยันว่าระบบที่ติดตั้งแล้วนั้นอยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้

5.4.1 ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟและโถงลิฟต์ดับเพลิง ต้องได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทดสอบที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการทำงาน การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบควบคุมควันไฟ อย่างน้อยทุก 6 เดือน

5.4.2 บันทึกผลการทดสอบทั้งหมดเป็นลายลักษณ์อักษร และเก็บรักษาเพื่อให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

5.4.3 ในกรณีที่มีระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบควบคุมควันไฟ ต้องทดสอบระบบภายใต้ภาวะการจ่ายไฟฟ้าสำรองด้วย

5.4.4 การทดสอบสมรรถนะทั้งระบบให้เป็นไปตามข้อ 5.3

6. การบำรุงรักษาระบบอัดอากาศ

6.1 ผู้รับผิดชอบระบบอัดอากาศของอาคาร ต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบอัดอากาศ และบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

6.2 ความถี่ในการทดสอบและบำรุงรักษาให้เป็นไปตามตารางที่ 2

6.3 รายละเอียดและวิธีการบำรุงรักษาให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ทำและผู้ติดตั้งระบบ

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการบำรุงรักษาและการทดสอบการทำงานระบบอัดอากาศ

(ข้อ 6.2)

อุปกรณ์	ระยะเวลาการบำรุงรักษาและการทดสอบการทำงาน	
	การบำรุงรักษา	**การทดสอบการทำงาน**
พัดลมและระบบขับ		
ทั่วไป	ทุก 6 เดือน	ทุกสัปดาห์
สายพาน	ทุก 3 เดือน	ทุกสัปดาห์
มอเตอร์	ทุก 3 เดือน	ทุกสัปดาห์
ระบบสั่งการทำงานและระบบควบคุม	ทุก 6 เดือน	ทุกสัปดาห์
ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	ทุก 6 เดือน	ทุก 1 เดือน
ระบบท่อส่งลม		
ท่อลม	ทุก 12 เดือน	ทุก 12 เดือน
ลิ้นกันไฟ ลิ้นกันควัน และชุดแผ่นปรับลม	ทุก 6 เดือน	ทุก 12 เดือน
ช่องจ่ายลม	ทุก 6 เดือน	ทุก 12 เดือน
การทดสอบทั้งระบบ	-	**ทุก 12 เดือน**

7. การจัดเก็บเอกสารระบบอัดอากาศ

7.1 การจัดการระบบเอกสารตามข้อกำหนด

ต้องมีเอกสารที่ผู้ออกแบบจัดทำไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ดังต่อไปนี้

(1) รายงานการออกแบบตามข้อ 7.2

(2) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาตามข้อ 7.3

7.2 รายงานการออกแบบ

7.2.1 ต้องประกอบด้วย รายละเอียดของระบบที่ทำการติดตั้ง และรายการคำนวณ

7.2.2 ต้องประกอบด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้ (ถ้ามี)

(1) วัตถุประสงค์ของระบบอัดอากาศ

(2) วัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบอัดอากาศ

(3) ผลลัพธ์ของระบบอัดอากาศและวิธีการอัดอากาศ

(4) บทสรุปการออกแบบ (ความสูงของอาคาร สภาวะปกติของอาคาร ความน่าเชื่อถือของระบบป้องกันอัคคีภัยอื่น ๆ การรั่วไหลต่าง ๆ ของอาคาร)

(5) ตำแหน่งของพื้นที่จำกัดควันไฟ

(6) ความแตกต่างแรงดันที่กำหนดเพื่อควบคุมควันไฟ

(7) ข้อจำกัดของการใช้อาคารที่อยู่นอกเหนือจากระบบที่ได้ออกแบบไว้

(8) รายการคำนวณของการออกแบบ

(9) สมบัติจำเพาะของพัดลมและท่อส่งลม

(10) สมบัติจำเพาะของแผ่นปรับลม

(11) ข้อมูลรายละเอียดตำแหน่งของปากทางเข้าหรือปากด้านดูดของระบบ

(12) รายละเอียดวิธีการของการทำให้ระบบอัดอากาศทำงาน

(13) ตรรกะของการทำงานของระบบอัดอากาศ

(14) ขั้นตอนปฏิบัติในการตรวจรับรองระบบ

7.3 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา

ต้องจัดเตรียมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาให้กับผู้ดูแลอาคาร ซึ่งต้องรับผิดชอบภายใต้ขีดจำกัดของระบบ เพื่อให้มีการใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องตลอดอายุการใช้งานของอาคาร และต้องจัดเตรียมสำเนาคู่มือวิธีการใช้และบำรุงรักษาให้กับเจ้าของอาคาร ซึ่งต้องรับผิดชอบการทำงานของระบบหลังการส่งมอบ เพื่อให้การใช้งานอยู่ภายใต้ขีดจำกัดของระบบที่ระบุในคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบอัดอากาศ โดยรายละเอียดคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา มีดังต่อไปนี้

7.3.1 ขั้นตอนปฏิบัติที่ใช้ในการทดสอบตรวจรับรองระบบและผลการวัดสมรรถนะของระบบในการทดสอบตรวจรับรองระบบ

7.3.2 วิธีการทดสอบและตรวจสอบระบบ และส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดของระบบ และความถี่ในการทดสอบระบบตามคาบเวลา

7.3.3 ค่าขีดจำกัดของการออกแบบที่ใช้ในการออกแบบ และข้อจำกัดการใช้อาคารที่อยู่นอกเหนือขีดจำกัดของการออกแบบ