

หน่วยที่ 9 อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ (Respiratory protective device) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ปกป้องระบบหายใจเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานที่เสี่ยงต่ออันตรายจากสิ่งปนเปื้อนในอากาศ และ หรือ/ สถานที่ที่มีปริมาณออกซิเจน ไม่เพียงพอสำหรับการหายใจ

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภททำให้อากาศสะอาด (Air Purifying Respirators)
2. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภทส่งอากาศสำหรับหายใจ (Air Supplying Respirators)

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจที่ทำให้อากาศสะอาด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปกป้องระบบหายใจด้วยวิธีการกรองหรือกำจัดสิ่งปนเปื้อนในอากาศก่อนที่อากาศจะเคลื่อนเข้าสู่ทางเดินหายใจของผู้สวมใส่

กลไกการกรองอนุภาคและการกำจัดก๊าซและไอ

- กลไกการกรองอนุภาค ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุกรอง (Filter) ประเภทเส้นใย ในการแยกอนุภาค เช่น ฝุ่น พุ่ม และละอองออกจากตัวกรองที่เป็นอากาศ
- กลไกการกำจัดก๊าซและไอ ตลับกรองสารเคมีและกล่องบรรจุสาร จะใช้ในการกำจัดก๊าซและไอออกจากอากาศภายในบรรจุภัณฑ์กันมันต์หรือสารเคมีที่จับหรือทำปฏิกิริยากับสารใดสารหนึ่ง

ชนิดของวัสดุกรอง วัสดุกรอง(Filter Material) หมายถึงวัสดุหรือสารที่ใช้กำจัดสารปนเปื้อนเฉพาะอย่างในอากาศที่จะผ่านเข้าสู่ระบบหายใจ แบ่งออกเป็นตัวกรองอนุภาค และตัวดูดซับก๊าซและไอระเหย ได้แก่ตลับตัวกรองและกล่องบรรจุสาร การแบ่งชั้น ตัวกรอง ก็ตามมาตรฐาน เช่น NIOSH แบ่งเป็น 9 ชั้นคุณภาพ มาตรฐานออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ (AS/NZS 1715:1994)

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภททำให้อากาศสะอาด แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

1. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดกรองอนุภาค
2. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดดูดซับก๊าซและไอระเหย
3. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดกรองอนุภาค และดูดซับก๊าซและไอระเหย
4. อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภททำให้อากาศสะอาด ชนิดมีเครื่องดูดอากาศช่วย

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภทส่งอากาศสำหรับหายใจ มี 2 ชนิดที่สำคัญคือ

1. ชนิดมีถังบรรจุอากาศแบบพกพา
2. ชนิดใช้สายส่งอากาศ

การเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

การเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจให้ถูกต้องและเหมาะสมจะต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจที่สำคัญ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับอันตราย ปัจจัยเกี่ยวกับงาน และปัจจัยเกี่ยวกับผู้สวมใส่

1. ปัจจัยเกี่ยวกับอันตราย

- ในบรรยากาศที่ ออกซิเจนไม่เพียงพอคือน้อยกว่าร้อยละ 19.5 ควรเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจประเภทส่งอากาศสำหรับหายใจ
- กรณีไม่ทราบชนิดหรือสารอันตราย หรือมีความเข้มข้นของสารอันตรายเกิน ค่า IDLH ใช้อุปกรณ์ชนิดถังบรรจุอากาศพกพา
- ค่าความปกป้องต่ำสุดที่ต้องการจากอุปกรณ์
- คุณสมบัติบอกเตือนของสารเคมี เช่น ได้รับกลิ่น บ่งชี้อายุการใช้งานของอุปกรณ์
- คุณสมบัติของสารปนเปื้อน เช่น เป็นอันตรายต่อดวงตา
- สถานะของสารอันตราย เช่น กรองอนุภาคไม่สามารถป้องกัน ก๊าซและไอได้

2. ปัจจัยเกี่ยวกับงาน เช่น วิธีการทำงาน ระยะเวลา กิจกรรมของผู้สวมใส่ การสื่อสาร อุณหภูมิ การปกป้องดวงตาหรือศีรษะ

3. ปัจจัยเกี่ยวกับผู้สวมใส่ เช่น หนดเครา ผมยาว แว่นตา รูปหน้าผิดปกติ ทำให้อุปกรณ์ไม่สนิทกับใบหน้า

ค่าการปกป้อง (Protection factor ; PF) เป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้นของสารปนเปื้อนของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ ค่าการปกป้องถูกนำมาใช้ในการเลือกอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ โดยพิจารณาจากค่าการปกป้องต่ำสุดที่ต้องการจากอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจเพื่อลดการสัมผัสสารอันตรายของผู้สวมใส่ลงให้ต่ำกว่าค่าที่ยอมให้สัมผัสได้

$$\text{ค่าการปกป้อง (PF)} = \frac{\text{ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงาน (Co)}}{\text{ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนภายในที่ครอบหน้า (Ci)}}$$

$$\text{ค่าการปกป้องต่ำสุด (min.PFreq)} = \frac{\text{ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงาน (Co)}}{\text{ค่าที่ยอมให้สัมผัสได้ (PEL)}}$$

การทดสอบความกระชับของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

1. **การทดสอบความกระชับเชิงคุณภาพ (Qualitative Fit Tests)** เป็นการทดสอบความกระชับของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจกับใบหน้าผู้สวมใส่อุปกรณ์ เพื่อ ดูว่าอุปกรณ์ที่สวมใส่แล้วหรือไม่ แยกเป็น 2 ประเภทคือ การทดสอบความดันลบ ความดันบวก และ การตอบสนองต่อสารเคมี
 - **การทดสอบแบบความดันลบ** คือปิดท่อหายใจเพื่อไม่ให้อากาศผ่าน เมื่อหายใจเข้า ความดันอากาศภายในครอบหน้าจะค่อยๆ ลดลง หน้ากากยุบตัว จากนั้นกลั้นหายใจ 10 วินาที ถ้ายังคงยุบตัวเช่นเดิมแสดงว่าไม่มีการรั่วของอากาศ หน้ากากกระชับแนบสนิทกับใบหน้า
 - **การทดสอบแบบความดันบวก** คือทำให้ความดันภายในครอบหน้าเพิ่มมากกว่าความดันอากาศภายนอก ปิดช่องทางอากาศออก แล้วหายใจออก จะเกิดความดันเพิ่มขึ้น ไม่รั่ว แสดงว่าอุปกรณ์กระชับกับใบหน้า
 - **การทดสอบการตอบสนองต่อสารเคมี** ใช้สาร ที่มีกลิ่น หรือควัน ถ้าได้กลิ่นแสดงว่าเกิดการรั่วไหล ไม่กระชับใบหน้า

2. **การทดสอบเชิงปริมาณ (Quantitative Fit Test)** หมายถึง การทดสอบความกระชับของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจต่อปริมาณสารทดสอบที่อยู่ภายนอก ควรทำการทดสอบในกรณีที่ผู้สวมหน้ากากต้องทำงานในบรรยากาศที่มีความเป็นพิษสูง

ขั้นตอนหลักๆ ในการทำความสะอาดอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

1. การทำความสะอาด
2. การฆ่าเชื้อโรค กรณีที่ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
3. การล้างด้วยน้ำ เพื่อชะล้างสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด
4. การผึ่งให้แห้ง
5. การประกอบชิ้นส่วนกลับเข้าไปใหม่
6. การตรวจสอบก่อนใช้งาน

โครงการปกป้องระบบหายใจ องค์ประกอบที่สำคัญ ควรครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- การกำหนดนโยบายและผู้รับผิดชอบ ผู้รับผิดชอบ คปอ หัวหน้างาน ผู้สวมใส่
- การกำหนดแนวทางปฏิบัติเป็นลายลักษณ์อักษร เลือดยุทธศาสตร์ ควบคุมการใช้ ตรวจสอบ บำรุงรักษา
- การฝึกอบรม ผู้บริหารโครงการ ผู้ใช้อุปกรณ์ หัวหน้างาน ผู้เกี่ยวข้อง
- การประเมินการสัมผัสสารของผู้ปฏิบัติงาน การตรวจวัดหรือเก็บตัวอย่างอากาศ
- การเฝ้าระวังทางการแพทย์ การตรวจพิเศษตามลักษณะงาน เช่น ตรวจสมรรถภาพปอด
- การบันทึกและจัดเก็บข้อมูล มาตรฐานการปฏิบัติ ผลการตรวจประเมินสิ่งแวดล้อม ผลการทดสอบความกระชับ ตรวจทางการแพทย์ บันทึกการฝึกอบรมของบุคลากร
- การติดตามประเมินผลโครงการ การใช้อุปกรณ์ของผู้ปฏิบัติงาน ระดับสารปนเปื้อนในอากาศ การประเมินการสัมผัสสารของผู้ปฏิบัติงาน แนวทางการปฏิบัติและบันทึกข้อมูล