

หน่วยที่ 10
การควบคุมเสียง
(ชุดวิชาสหศาสตร์อุตสาหกรรม: การควบคุม)
รองศาสตราจารย์สราวุธ สุธรรมมาสา

แนวคิด

1. แนวทางการควบคุมเสียงต้องชี้บ่งแหล่งกำเนิดเสียงว่าคืออะไร อยู่ที่ไหน รวมถึงเส้นทางเดินของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงว่าจะไปในทิศทางใดบ้าง นอกจากนี้ ต้องเข้าใจถึงปัญหาที่จะเกิดจากการมีรอยแตก หรือรูหรือช่องว่างของแผงที่จะนำมกั้นเสียง
2. การควบคุมเสียงทางวิศวกรรมด้วยการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ควบคุมเสียงที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่ วัสดุดูดซับเสียง แผ่นกั้นเสียง ไซเรนเซอร์ วัสดุดูดการสั่นสะเทือน และวัสดุหรืออุปกรณ์กั้นสะเทือน
3. เทคนิคการควบคุมเสียง แบ่งออกเป็น เทคนิคที่ดำเนินการที่แหล่งกำเนิดเสียง ทางผ่าน และที่ผู้ปฏิบัติงาน

ตอนที่ 10.1

แนวทางการควบคุมเสียง

แนวคิด

1. เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เมื่อจะทำการควบคุมเสียงจึงต้องทำการชี้บ่งว่าแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ที่ตรงไหน หรืออยู่ที่ส่วนใดของเครื่องจักร ซึ่งทำได้โดยการใช้เครื่องวัดเสียงที่สามารถวิเคราะห์ความถี่ได้ กรณีที่มีแหล่งกำเนิดเสียงหลายแหล่งต้องพิจารณาว่าควรทำการควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิดใด โดยอาศัยความรู้เรื่องการรวมเสียงมาช่วยพิจารณา
2. เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนและเกิดเสียงขึ้น เสียงจะเดินทางผ่านจากอากาศ และ/หรือผ่าน โครงสร้างต่างๆ ไปยังผู้ปฏิบัติงาน และเสียงจะกระทบกับผนังและเพดานแล้วสะท้อนกลับมาที่ผู้ปฏิบัติงานผ่านทางอากาศ การกำหนดวิธีการควบคุมเสียงจึงสามารถดำเนินการได้ที่แหล่งกำเนิดเสียง ทางผ่าน และผู้ปฏิบัติงาน
3. แผ่นกั้นเสียงที่นำมาใช้ในการควบคุมเสียงนั้นต้องเป็นแผ่นที่ไม่มีรอยแตกหรือมีรูเป็นช่องว่าง และการติดตั้งต้องติดไม่ให้มีช่องเกิดขึ้นระหว่างแผ่นกั้นเสียงกับผนัง เพดาน หรือพื้นห้อง มิฉะนั้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผ่นกั้นเสียงนั้นลดลงเป็นอย่างมาก

ตัวอย่างที่ 1 เครื่องจักร A มีเสียงดัง 82 เดซิเบล (เอ) เครื่องจักร B มีเสียงดัง 92 เดซิเบล (เอ)

ผลรวมของระดับเสียงจากเครื่องจักรทั้งสองมีค่าเท่าใด

- วิธีทำ
1. นำค่าระดับเสียงทั้งสองมาลบกัน $82 - 92$ (ไม่คิดเครื่องหมายติดลบ)
 2. ผลลัพธ์ที่ได้คือ 10 เมื่อดูตารางที่ 10.1 จะพบว่าค่าที่จะนำไปรวมกับเสียงที่ดังกว่าคือค่า 0.4
 3. นำค่า 0.4 ไปรวมกับระดับเสียงที่ดังกว่า $92 + 0.4$
 4. ผลรวมที่ได้คือ 92.4 นั่นคือ ผลรวมของเสียงทั้งสองเท่ากับ 92.4 หรือคือ 92 นั่นเอง (คือปัดเศษลง)

ตัวอย่างที่ 2 เครื่องจักร ข เมื่อเปิดพร้อมเครื่องจักร ค เสียงจะดังเท่ากับเท่าใด

- วิธีทำ
1. นำค่าระดับเสียงทั้งสองมาลบกัน $89 - 88 = 1$
 2. ผลลัพธ์ที่ได้คือ 1 เมื่อดูตารางที่ 10.1 จะพบว่าค่าที่จะนำไปรวมกับเสียงที่ดังกว่าคือ ค่า 2.6
 3. นำค่า 2.6 ไปรวมกับระดับเสียงที่ดังกว่า $89 + 2.6$
 4. ผลรวมที่ได้คือ 91.6 นั่นคือ ผลรวมของเสียงทั้งสองเท่ากับ 91.6 หรือคือ 92 นั่นเอง (คือปัดเศษขึ้น)

กิจกรรม 10.1.1

ในห้องทำงานที่มี 3 เครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง วัดเสียงได้เท่ากับ 85,80 และ 100 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับ ถ้าต้องการควบคุมเสียงที่เครื่องจักร จะเลือกทำการควบคุมที่เครื่องจักรตัวใด เพราะเหตุใด

แนวตอบกิจกรรม 10.1.1

ต้องเลือกทำการควบคุมที่เครื่องจักรตัวที่ทำให้เกิดเสียงดัง 100 เดซิเบล (เอ) เพราะมีเสียงดังกว่าเครื่องอื่นเกิน 10 เดซิเบล (หากทำการควบคุมที่เครื่องอื่นจะไม่มีประโยชน์เพราะผลรวมของเสียงจะยังคงเท่ากับ 100 เดซิเบล (เอ))

กิจกรรม 10.1.2

ในห้องทำงานขนาดกว้าง × ยาว × สูง เท่ากับ $5 \times 8 \times 4$ เมตร เมื่อติดตั้งเครื่องปั๊มโลหะขนาดใหญ่ไว้กลางห้อง จะทำให้เสียงที่เกิดขึ้นมีเส้นทางการเดินทางโค้งบ้าง และจะมีวิธีการควบคุมเสียง ณ แหล่งกำเนิดเสียงอะไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 10.1.2

เสียงที่เกิดขึ้นจะมีเส้นทางเดินผ่านอากาศไปยังผู้ปฏิบัติงานโดยตรง และขณะเดียวกันก็จะไปกระทบกับผนัง เพดาน แล้วสะท้อนกลับมาที่ผู้ปฏิบัติงาน ส่วนเส้นทางที่ 3 จะเดินทางผ่านไปตามโครงสร้าง ซึ่งในที่นี้คือพื้น ไปยังผู้ปฏิบัติงาน

วิธีการควบคุมเสียง ณ แหล่งกำเนิดเสียง อาจทำได้โดยปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องปั๊มโลหะ

กิจกรรม 10.1.3

flanking effect คืออะไร เกิดขึ้นจากอะไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ

แนวตอบกิจกรรม 10.1.3

flanking effect คือผลที่เกิดขึ้นในเชิงการลดประสิทธิภาพของแผ่นกั้นเสียง อันเนื่องมาจากเกิดรอยแตก รอยแยก หรือรูขึ้นในแผ่นกั้นเสียง ทำให้เสียงสามารถเล็ดลอดผ่านออกไปได้ ยังมีรอยแตกมาก ยิ่งลดประสิทธิภาพของแผ่นกั้นเสียง

ตอนที่ 10.2

วัสดุควบคุมเสียง

แนวคิด

1. วัสดุดูดซับเสียง เป็นวัสดุที่จะเปลี่ยนพลังงานของเสียงที่มากระทบให้เป็นพลังงานความร้อน ส่งผลให้ระดับเสียงลดลง วัสดุที่มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับสูงจะถือว่ามีสมบัติในการดูดซับได้ดี
2. แผ่นกั้นเสียง ถือว่าเป็นวัสดุที่นำมากั้นไม่ให้เสียงผ่านไปได้ จึงต้องมีสมบัติในเรื่องความหนาแน่นสูง ไม่มีรูพรุน กลไกการทำงานคือ สะท้อนเสียงกลับไปยังทิศทางเดิมของเสียง พลังงานเสียงที่ลดลงไปจะวัดเป็นค่า transmission loss หรือในทางปฏิบัตินิยมวัดเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของการส่งผ่าน ค่าสัมประสิทธิ์นี้จะแปรผกผันกับค่า transmission loss แผ่นกั้นเสียงใดมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเท่ากับศูนย์ หมายความว่าแผ่นกั้นเสียงนั้นสามารถกั้นเสียงหรือสะท้อนเสียงได้ดีมาก
3. ไซเรนเซอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลดพลังงานเสียงจากระบบปรับอากาศ ท่อไอเสียรถยนต์ หรือ คอมเพรสเซอร์ ความสามารถในการลดเสียงเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงค่า Impedance และมีการติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงควบคู่ไปด้วย
4. วัสดุลดการสั่นสะเทือน สามารถลดเสียงลงได้เนื่องจากการติดตั้งไว้กับแหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นสะเทือน เมื่อการสั่นสะเทือนลดลง ส่งผลทำให้ระดับเสียงลดลงด้วย
5. วัสดุหรืออุปกรณ์กันสะเทือน อาจเป็นสปริง หรือแผ่นยาง หรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ลดการส่งต่อ หรือส่งผ่านของพลังงานเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียงไปตามโครงสร้างของอาคาร

ตัวอย่างการคำนวณ เพื่อความสะดวกในการคำนวณ กำหนดว่ามีห้องขนาด $10 \times 10 \times 10$ ฟุต หากนำวัสดุดูดซับเสียงที่มีค่า $\alpha = 0.7$ ที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ มาติดตั้งที่เพดานเท่านั้น จะสามารถลดเสียงสะท้อนลงได้เท่าใด

วิธีทำ 1. ห้องโดยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นพื้นผนัง เพดาน จะเคลือบด้วยวัสดุที่มีค่า $\alpha = 0.05$ ที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์

2. คำนวณค่า A_1 ดังนี้

$$A_1 = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \alpha_3 S_3 + \alpha_4 S_4 + \alpha_5 S_5 + \alpha_6 S_6$$

(ตัวเลข 1 – 4 หมายถึงผนังห้องทั้ง 4 ด้าน เลข 5 หมายถึงพื้น เลข 6 หมายถึงเพดาน)

$$A_1 = [(0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) +$$

$$(0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10)] \\ = 30 \text{ sabins}$$

3. จำนวนค่า A_2 ดังนี้ (แทนค่า $\alpha_6 = 0.7$ เพราะติดตั้งวัสดุเฉพาะที่เพดาน ส่วนค่า α_1 ถึง α_5 ยังคงใช้ค่า 0.05 เหมือนเดิม)

$$A_2 = [(0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) + \\ (0.05) (10 \times 10) + (0.05) (10 \times 10) + (0.7) (10 \times 10)] \\ = 95 \text{ sabins}$$

4. จำนวนค่า NR ได้ดังนี้

$$NR = 10 \log A_2/A_1 \\ = 10 \log 95/30 \\ = 5 \text{ dB}$$

แสดงว่าหากใช้วัสดุดูดซับเสียงที่มีค่า $\alpha = 0.7$ มาติดตั้งที่เพดาน จะสามารถลดระดับเสียงสะท้อนลงได้ 5 เดซิเบล ที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์

กิจกรรม 10.2.1

1. ทำไมจึงกล่าวว่าวัสดุดูดซับเสียงที่ดี คือวัสดุสะท้อนเสียงที่ไม่ดี
2. จงอธิบายการคำนวณการดูดซับเสียง มาพอเข้าใจ

แนวตอบกิจกรรม 10.2.1

1. วัสดุดูดซับเสียงที่ดีจะสลายพลังงานเสียงที่มากกระทบให้กลายเป็นพลังงานความร้อนจนเหลือเสียงที่สะท้อนกลับน้อย จึงถือเป็นวัสดุสะท้อนเสียงที่ไม่ดี
2. เมื่อนำวัสดุดูดซับเสียงติดตั้งที่ผนังและ/หรือเพดานก็ตาม เมื่อจะคำนวณว่าสามารถลดเสียงลงได้เท่าใด ก็ให้คำนวณค่าผลรวมของการดูดซับเสียงภายในห้องก่อนและหลังติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงเหล่านั้นมีค่าเท่าใด จากนั้นจึงคำนวณว่าระดับเสียงสะท้อนจะลดลงไปเท่าใดด้วยสูตร ต่อไปนี้

$$NR = 10 \log (A_2/A_1)$$

ตัวอย่างผนังกั้นห้องที่ทำเป็นกำแพงกันเสียงขนาดสูง \times กว้าง เท่ากับ 10 ฟุต \times 20 ฟุต มีหน้าต่างขนาด 2×4 ฟุต และประตูขนาด 3×7 ฟุต จงคำนวณค่า TL ของกำแพงกันเสียงนี้

วิธีทำ 1) ตรวจสอบค่า τ ของแต่ละวัสดุกันเสียง (ในที่นี้มีผนัง หน้าต่าง และประตู) พบว่ามีค่า ดังนี้

$$\tau_{\text{ผนัง}} = 1 \times 10^{-5}$$

$$\tau_{\text{หน้าต่าง}} = 1 \times 10^{-3}$$

$$\tau_{\text{ประตู}} = 1 \times 10^{-2}$$

2. คำนวณค่าพื้นที่ผิวของแต่ละวัสดุกันเสียงได้ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ผิวผนัง} = (10 \times 20) - [(2 \times 4) + (3 \times 7)] = 171 \text{ ตารางฟุต}$$

$$\text{พื้นที่ผิวหน้าต่าง} = (2 \times 4) = 8 \text{ ตารางฟุต}$$

$$\text{พื้นที่ผิวประตู} = (3 \times 7) = 21 \text{ ตารางฟุต}$$

$$\text{พื้นที่ผิวทั้งหมด} = 171 + 8 + 21 = 200 \text{ ตารางฟุต}$$

3. คำนวณค่า $\tau_{\text{รวม}}$ ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \tau_{\text{รวม}} &= [(1 \times 10^{-5})(171) + (1 \times 10^{-3})(8) + (1 \times 10^{-2})(21)] / 200 \\ &= 0.0011 \end{aligned}$$

4. คำนวณค่า TL ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} TL &= 10 \log 1/\tau \\ &= 10 \log \frac{1}{0.0011} \\ &= 30 \text{ เดซิเบล} \end{aligned}$$

กิจกรรม 10.2.2

1. ลักษณะของแผ่นกั้นเสียงที่ดีควรเป็นอย่างไร
2. จงอธิบายวิธีการคำนวณค่า TL มาพอเข้าใจ เมื่อนำแผ่นกั้นเสียงมาขึ้นห้องเพื่อแยกแหล่งกำเนิดเสียงออกไปจากผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับแหล่งกำเนิดนั้น

แนวตอบกิจกรรม 10.2.2

1. แผ่นกั้นเสียงที่ดีต้องมีเนื้อแน่น ไม่มีรูพรุน ไม่มีรอยแตก รอยแยก รู ฯลฯ มิฉะนั้นจะเกิดผลที่เรียกว่า Flanking path effect
2. เริ่มแรกต้องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของส่วนที่เป็นผนัง หน้าต่าง (ถ้ามี) และประตู (ถ้ามี) แล้วคำนวณเป็นค่ารวม จากนั้นจึงนำไปคำนวณค่า TL ต่อไป

กิจกรรม 10.2.3

ไซเรนเซอร์มีกี่ชนิด แต่ละชนิดทำงานอย่างไร

แนวตอบกิจกรรม 10.2.3

ไซเรนเซอร์มี 2 ชนิด คือ ชนิด dissipative silencers ซึ่งทำงานโดยการสลายพลังงานเสียงให้เป็นพลังงานความร้อน มีการใช้วัสดุดูดซับเสียง และการทำช่องเล็กๆ หรือการกระจายเสียงด้วย อีกชนิดคือ reactive silencers ซึ่งทำงานด้วยการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัด ทำให้ค่า impedance เปลี่ยนแปลงไปด้วย

กิจกรรม 10.2.4

จงอธิบายถึงการทำงานของวัสดุลดการสั่นสะเทือน มาพอเข้าใจ

แนวตอบกิจกรรม 10.2.4

เนื่องมาจากการสั่นสะเทือนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงทำให้เกิดเสียงดังขึ้น การใช้วัสดุลดการสั่นสะเทือนมาติดกับส่วนที่สั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียงก็จะช่วยลดเสียงดังที่จะเกิดขึ้น วัสดุที่นำมาใช้นี้มีทั้งชนิดที่ทำด้วยวัสดุเนื้อเดียวกัน กับชนิดที่นำวัสดุที่ให้ความยืดหยุ่นมาติดเข้ากับวัสดุที่มีความแข็งเพื่อทำเป็นผิวชั้นนอก เมื่อมีการยืดหยุ่นที่ดีก็จะลดการสั่นสะเทือนลงได้ดีด้วย

กิจกรรม 10.2.5

วัสดุกันสะเทือนที่มีใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอะไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 10.2.5

วัสดุกันสะเทือนที่มีใช้กันมี 3 ชนิด คือ

1. ขดลวดสปริง ที่อาจนำมารองใต้เครื่องจักร ทำให้การสัมผัสระหว่างเครื่องจักรกับพื้นอาคารมีน้อยลง หรืออาจนำมาใช้แขวนท่อต่างๆ
2. แผ่นเส้นใยแก้วอัดแน่น นิยมใช้รองที่เครื่องจักร
3. แผ่นยางบีบอัด ใช้รองเครื่องจักร เมื่อถูกกดก็จะรับแรงนั้นๆ แทนโครงสร้างอาคาร

ตอนที่ 10.3

เทคนิคการควบคุมเสียง

แนวคิด

1. การควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิดเสียง เป็นเทคนิคที่แนะนำให้พิจารณาเป็นลำดับแรก และถ้าจะให้ผลในการควบคุมที่ดีควรใช้วิธีหรือเทคนิคด้านวิศวกรรม
2. การควบคุมเสียงที่ทางผ่าน เป็นการลดเสียงที่เคลื่อนที่ตรงไปยังผู้ปฏิบัติงาน และเสียงที่สะท้อนผนังเพดาน แล้วเคลื่อนที่ต่อไปยังผู้ปฏิบัติงาน
3. การควบคุมเสียงที่ผู้ปฏิบัติงาน ถือเป็นเทคนิคที่จะเลือกนำมาใช้เมื่อการควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิดและทางผ่านได้ผลยังไม่เป็นที่น่าพอใจ อาจทำได้โดยการทำห้องเงียบให้ผู้ปฏิบัติ การหมุนเวียนทำงานในที่ที่มีเสียงดัง และการสวมใส่ที่อุดหูและที่ครอบหู

กิจกรรม 10.3.1

จงอธิบายเทคนิคทางวิศวกรรมที่อาจนำมาใช้ควบคุมเสียงดังที่เครื่องจักรว่ามีเทคนิคใดบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 10.3.1

เทคนิคทางวิศวกรรมที่นำมาใช้ควบคุมเสียงดังของเครื่องจักร มีดังนี้

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอตามวิธีที่ถูกต้อง
2. จัดวางเครื่องจักรในตำแหน่งที่ห่างจากคน
3. การลดหรือกั้นการสั่นสะเทือน
4. การติดตั้งไซเรนเซอร์
5. การลดขนาดของแรงกระแทก

กิจกรรม 10.3.2

จงอธิบายเทคนิคที่อาจนำมาใช้ควบคุมเสียงที่ทางผ่านว่ามีอะไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 10.3.2

เมื่อเสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียง จะเดินทางผ่านอากาศและพื้น ไปยังผู้ปฏิบัติงานโดยตรง และอีกส่วนหนึ่งจะไปกระทบกับผนัง เพดาน หรือพื้น สะท้อนไปยังผู้ปฏิบัติงาน การควบคุมเสียงที่ทางผ่านจึงเป็นวิธีที่นำจากกันเสียงมาขวางทางเดินของเสียง หรือทำการปิดคลุมไม่ให้เสียงกระจายออกไปจากแหล่งกำเนิดเสียง และการติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่ผนัง เพดาน และพื้น (ตามเหมาะสมกับกรณี) เพื่อควบคุมเสียงที่จะมาตกกระทบ

ตัวอย่าง ช่างเครื่องสัมผัสเสียง 95 เดซิเบล (เอ) เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และทำงานในที่ที่เสียงดัง 90 เดซิเบล (เอ) ในอีก 4 ชั่วโมงต่อมา จงประเมินว่าการสัมผัสเสียงในลักษณะเช่นนี้เกินมาตรฐานหรือไม่ หากเกิน ขอให้เสนอว่าจะให้หมุนเวียนไปทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเท่าใดจึงจะไม่เกินค่ามาตรฐาน 90 เดซิเบล (เอ) 8 ชั่วโมงการทำงาน

วิธีทำ 1. คำนวณปริมาณเสียงสะสมที่ช่างเครื่องได้รับ ดังนี้

$$\begin{aligned} D &= [C1 + C2]100 \\ &\quad T1 \quad T2 \\ &= [4 + 4]100 \\ &\quad 4 \quad 8 \\ &= 150\% \end{aligned}$$

2. ค่า D มากกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการสัมผัสเสียงเกินค่ามาตรฐาน จึงต้องหาทางลดปริมาณการสัมผัสเสียงลงให้ไม่เกิน 100 เปอร์เซ็นต์

3. การหมุนเวียนทำงานเพื่อลดปริมาณการสัมผัสเสียง อาจดำเนินการในช่วงเช้าหรือบ่ายก็ได้ตามแต่กรณี ในที่นี้กำหนดว่าจะให้ไปทำงานอื่นในช่วงบ่ายที่มีระดับเสียงเบาว่า 90 เดซิเบล (เอ) สมมติว่าให้ไปทำงานในที่ที่เสียงดัง 85 เดซิเบล (เอ) ก็ต้องมาคำนวณหาค่า D ก่อนว่าจะเกินมาตรฐานหรือไม่ ดังนี้

$$\begin{aligned} D &= [4 + 4]100 \\ &\quad 4 \quad 16 \\ &= 125\% \end{aligned}$$

4. ปรากฏว่าค่า D ยังคงมากกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงต้องพิจารณาใหม่ว่าจะให้ไปทำงานที่ใดดี สมมุติว่าให้ไปทำงานที่มีเสียงดัง 80 เดซิเบล (เอ) คราวนี้ทำการคำนวณ ค่า D ดังนี้

$$\begin{aligned} D &= [4 + 4]100 \\ &4 \quad 32 \\ &= 112\% \end{aligned}$$

5. ค่า D ใหม่ถึงแม้ว่าจะยังคงเกิน 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็เกินไปเพียงเล็กน้อยจึงถือว่าสามารถหมุนเวียนทำงานในลักษณะดังกล่าวได้ (ในทางปฏิบัติจะถือว่าการสัมผัสเสียงตั้งแต่ 80 เดซิเบล (เอ) ลงไป (กรณีใช้ exchange rate เท่ากับ 5) ให้ถือว่าไม่ต้องนำมาคำนวณก็ได้ เพราะถือว่าสามารถสัมผัสได้นานถึง 32 ชั่วโมง (ซึ่งมากกว่า 1 วัน))

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติหากไม่มีลักษณะงานที่มีเสียงเบามาก แต่ยังคงสนใจที่จะใช้วิธีการหมุนเวียนทำงาน ก็สามารถนำอุปกรณ์ที่อุดหูหรือที่ครอบหูมาเสริมด้วยก็ได้ (ขอแนะนำ ให้ศึกษาเรื่องการคำนวณปริมาณเสียงสะสมในหน่วยที่ 4 ชุติวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การประเมิน จะทำให้เข้าใจเรื่องการหมุนเวียนการทำงานมากยิ่งขึ้น)

กิจกรรม 10.3.3

กรณีช่างที่ทำงานในที่ที่มีเสียงดัง 100 เดซิเบล (เอ) เป็นเวลา 8 ชั่วโมง หากประสงค์จะให้หมุนเวียนทำงาน ต้องให้ช่างคนนี้ทำงานที่เดิมกี่ชั่วโมง และไปทำงานอื่นที่มีระดับเสียงดังเท่าใด และเป็นเวลาที่ชั่วโมง

แนวตอบกิจกรรม 10.3.3

ตามตารางที่ 10.7 ค่าระดับเสียงดัง 100 เดซิเบล (เอ) สามารถสัมผัสได้นาน 2 ชั่วโมง ดังนั้นต้องให้ช่างคนนี้ทำงานที่เดิมได้นานที่สุดคือ 2 ชั่วโมง และอีก 6 ชั่วโมงที่แล้ว ก็ต้องไปทำงานในที่ที่มีเสียงดัง 80 เดซิเบล (เอ) หรือเบากว่า

หากทำตามคำแนะนำข้างต้น ค่า D ได้ดังนี้

$$D = [C1 + C2]100$$

$$\begin{aligned} & T1 \quad T2 \\ & = [2 + 6]100 \\ & \quad 2 \quad 32 \\ & = 110.80\% \end{aligned}$$

อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นไปได้ควรให้ไปทำงานที่ระดับเสียงต่ำกว่า 80 เดซิเบล (เอ)

Prepared by : KKENVENG&SAFETY

