**บทเรียน เรื่อง การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**

**จุดประสงค์การสอน**

7.2 เข้าใจหลักการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7.2.1 อธิบายสถานที่ติดตั้งและฐานติดตั้ง

7.2.2 อธิบายการระบายความร้อนและระบายอากาศ

7.2.3 อธิบายระบบไอเสีย

7.2.4 อธิบายระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

7.2.5 อธิบายการควบคุมเสียงรบกวน

**7.2 การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**

เพื่อให้ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพสูง จำต้องติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ถูกต้องตามความต้องการต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ ช่วยต่าง ๆ ความต้องการเหล่านี้อาจแยกออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้ คือ

1. สถานที่ติดตั้ง และฐานที่รับ (Location and Foundation)

2. การระบายความร้อน และระบายอากาศ (Cooling and Ventilation)

3. ระบบไอเสีย

4. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

5. การควบคุมเสียงรบกวน

**7.2.1 สถานที่ติดตั้งและฐานติดตั้ง**

ห้องหรือบริเวณที่จะติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องคำนึงถึงสภาพ และ ความต้องการต่าง ๆ ดังนี้

1. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องติดตั้งไว้ในที่ ๆ น้ำไม่อาจท่วมถึงได้

2. โครงสร้างพื้นห้องต้องทำด้วยคอนกรีต หรือวัสดุทนไฟ และต้องมีความแข็งพอที่จะรับน้ำหนักปกติของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือแรงปฏิกิริยาอันเกิดจากการเดินเครื่องได้

3. ขนาดของพื้นที่ของห้องชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นอยู่กับขนาดพิกัดของเครื่อง และยังต้องมีระยะห่างโดยรอบอุปกรณ์ทุกชนิดไม่น้อยกว่า 750 มม. เพื่อใช้ในการตรวจสอบ และการบำรุงรักษา ยกเว้นถังน้ำมันประจำวันแบตเตอรี่ และแผงควบคุมที่เข้าถึงทางด้านหน้าอาจวางชิดไว้ด้านหนึ่งของผนังได้

4. ห้องชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีความสูงเพียงพอสำหรับยกอุปกรณ์ขึ้นในกรณีที่ต้องถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์ออกเพื่อการบำรุงรักษา และในกรณีความสูงของห้องวัดจากพื้นห้องถึงระดับ ใต้คาน หรือเพดานห้องต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 2,600 มม.

5. ภายในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องจัดหาแสงสว่างให้เพียงพอ และความสว่างต้องไม่ต่ำกว่า 300 lux.

6. ประตูห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องออกแบบให้เปิดออกข้างนอกเท่านั้น และต้องมีกุญแจเลือก ซึ่งเปิดเข้าได้จากภายนอก ส่วนภายในให้สามารถเปิดออกได้โดยอิสระ ห้ามใช้กุญแจสายยู

7. ช่องเปิดที่พื้น หรือผนังที่เจาะไว้เพื่อวางท่อและสายเคเบิลจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เป็นทางผ่านของเปลวไฟ ควันหรือก๊าซ ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ ควรจัดหาอุปกรณ์ดับเพลิงชนิด ที่เกิดจากไฟฟ้า และน้ำมัน

8. ต้องมีไฟฟ้าฉุกเฉินที่ทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ที่ตั้งไว้

9. ต้องจัดหาแผนผังไฟฟ้า ใส่กรอบแขวนไว้ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในที่ที่เห็นได้ง่าย

10. ต้องทำเครื่องหมายเตือนอันตราย และเครื่องหมายห้ามสูบบุหรี่ไว้ให้เห็นชัดเจน

ฐานติดตั้ง

ฐานติดตั้งของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถรับน้ำหนักทั้งหมดของชุดได้ทั้งแรงปฏิกิริยาซึ่งเกิดจากการสั่นที่ฐานรับเครื่อง ควรยกให้สูงอย่างน้อย 150 มม. เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน และบำรุงรักษา แท่นรับจะต้องมีความสมบูรณ์ และมีรูสำหรับฝังสลักยึดเครื่อง ถ้าให้ดีแท่นควรจะใหญ่กว่าฐานรับของเครื่องอย่างน้อยด้านละ 400 มม. ปัจจุบันนิยมใช้ฐานเครื่องที่มียาง หรือสปริงรองระหว่างฐานรับกับแท่นเครื่อง เพื่อลดการสั่นสะเทือน

**7.2.2 การระบายความร้อนและระบายอากาศ**

เครื่องยนต์สันดาปภายในต้องการอากาศในการเผาไหม้ ระบายความร้อน และ การระบายอากาศ ปริมาณของอากาศ ที่ต้องการในการเผาไหม้นั้นน้อย เมื่อเทียบกับอากาศ ที่ต้องการใช้ในการระบายความร้อนจากเครื่องยนต์ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องให้มีอากาศเพียงพอ อากาศร้อนที่ผ่านหม้อน้ำแล้ว จะต้องไม่ให้เข้าไปในเครื่องยนต์เพื่อใช้เผาไหม้อีก อากาศร้อนจำนวนนี้ต้องกระจายออกสู่บรรยากาศโดยมีช่องระบายอากาศร้อนอยู่ระดับบนสุดของห้อง และ ช่องสำหรับอากาศดีที่จะเข้ามาอยู่ใกล้ระดับพื้นห้องมากที่สุด โดยคำนวณให้มีกระแสอากาศไหลวนเพียงพอสำหรับการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เต็มอัตรากำลังอย่างต่อเนื่อง

มีวิธีการที่เป็นหลักอยู่ 2 วิธี สำหรับระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ คือใช้อากาศระบายโดยตรง และใช้น้ำหล่อเย็น การใช้อากาศระบายความร้อนจะใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งมีกำลังผลิตต่ำกว่า 100 kW

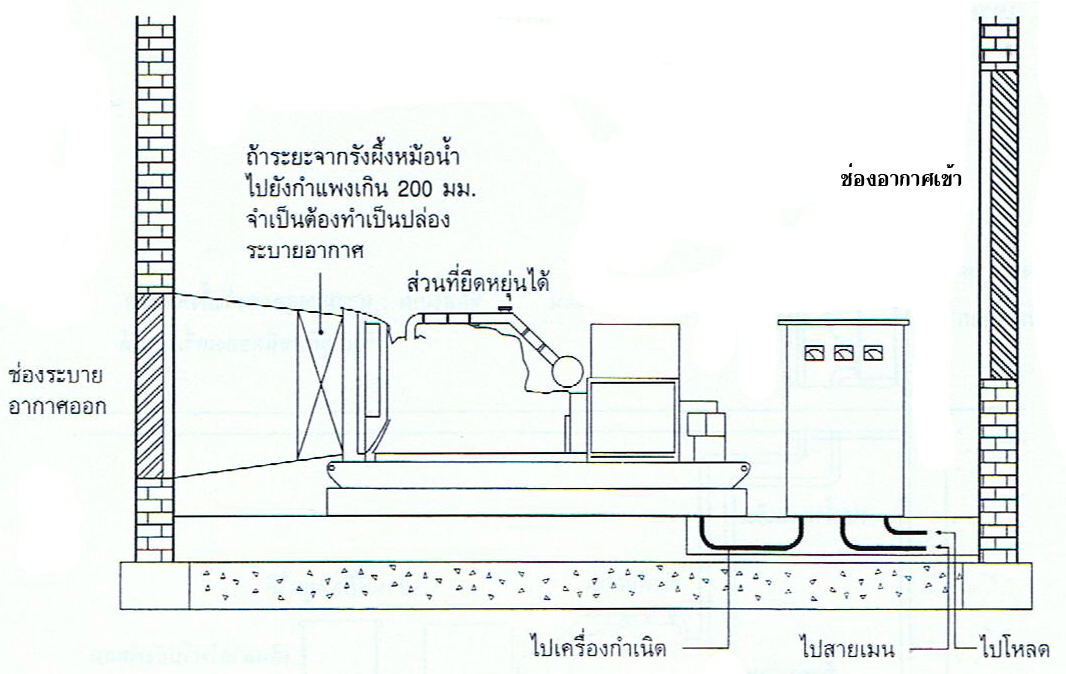
เครื่องที่ใช้น้ำหล่อเย็นมีระบบที่จะระบายความร้อนของน้ำอยู่ 3 วิธีด้วยกันคือ

- เครื่องยนต์ที่ติดพัดลมระบายความร้อนจากรังผึ้งหม้อน้ำ (Radiator Cooled Sets)

- เครื่องยนต์ที่มีพัดลมระบายความร้อนจากรังผึ้งหม้อน้ำแยกส่วนต่างหาก (Remote Radiator Cooled Sets)

- เครื่องยนต์ที่ติดตั้งระบบระบายความร้อนด้วยเครื่องถ่ายเทความร้อนวงจรปิด (Closed Circuit Heat-Exchange Sets)

1. เครื่องยนต์ระบายความร้อนด้วยน้ำหล่อเย็นโดยใช้พัดลมขับจากเครื่องยนต์



**ภาพที่ 7.8** เครื่องยนต์ระบายความร้อนด้วยน้ำหล่อเย็น โดยใช้พัดลมขับจากเครื่องยนต์

ชุดเครื่องยนต์ประเภทนี้ ตำแหน่งรังผึ้งหม้อน้ำควรจะติดตั้งอยู่ในแนวระดับเดียวกัน กับตำแหน่งช่องอากาศออกของห้องเครื่อง และห่างไม่เกิน 200 มม.

พื้นที่ของช่องอากาศออกอย่างน้อยที่สุดควรจะโตเท่ากับพื้นที่ด้านหน้าของรังผึ้งหม้อน้ำ และควรจะเพิ่มขนาดขึ้นถ้าท่อยาวมาก ควรจะมีบานเกล็ดป้องกันน้ำฝนเข้าห้องเครื่อง มุมของ บานเกล็ดและระยะระหว่างเกล็ดต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการไหลของอากาศ

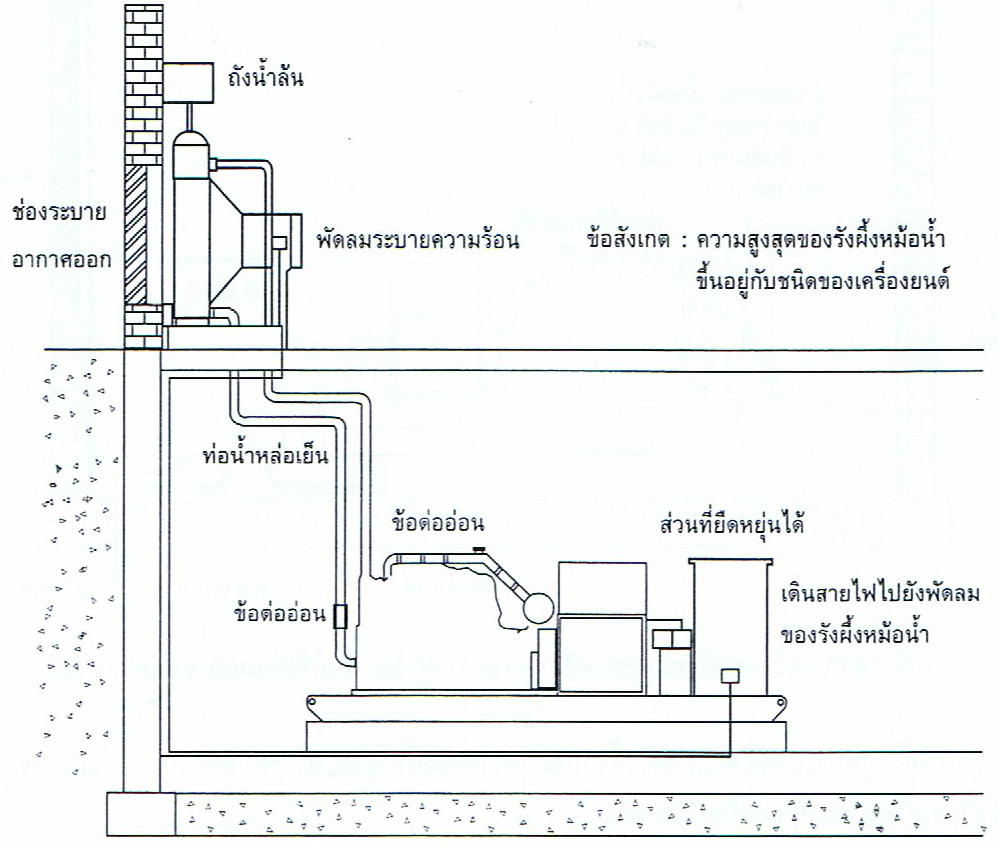
กระแสอากาศร้อนที่ระบายออกมา ควรมีทิศทางเดียวกันกับลมพัดภายนอกห้องเพื่อป้องกันการต้านการไหลของอากาศ ถ้าหลีกเลี่ยงการต้านของลมไม่ได้ ให้สร้างกะบังลมห่างปากปล่อง 900 มม. เพื่อลดปัญหานี้

การสร้างปล่องระบายอากาศในช่องระหว่างรังผึ้งหม้อน้ำกับช่องอากาศในผนังห้อง จะเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้การระบายอากาศร้อนจากเครื่องยนต์ดีขึ้น

ปล่องระบายอากาศที่งอจะต้องมีรัศมีกว้างเพื่อป้องกันความดันโต้ซึ่งขนาดความดันไม่เกิน 12 มม. ของความสูงน้ำ และปลายปล่องที่ช่องอากาศออกในผนังห้องเครื่อง จะต้องมีขนาดเล็กที่สุดเท่ากับพื้นที่ของปล่องระบายอากาศ

ข้อแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่ของช่องอากาศเข้าห้อง คืออย่างน้อยที่สุดควรจะเป็น 2 เท่า ของขนาดรังผึ้งหม้อน้ำเครื่องยนต์ และควรติดตั้งบานเกล็ดกันน้ำฝนไว้ในลักษณะเดียวกับช่องระบายอากาศออกของห้อง

2. เครื่องยนต์ที่มีระบบระบายความร้อนแยกส่วนต่างหาก



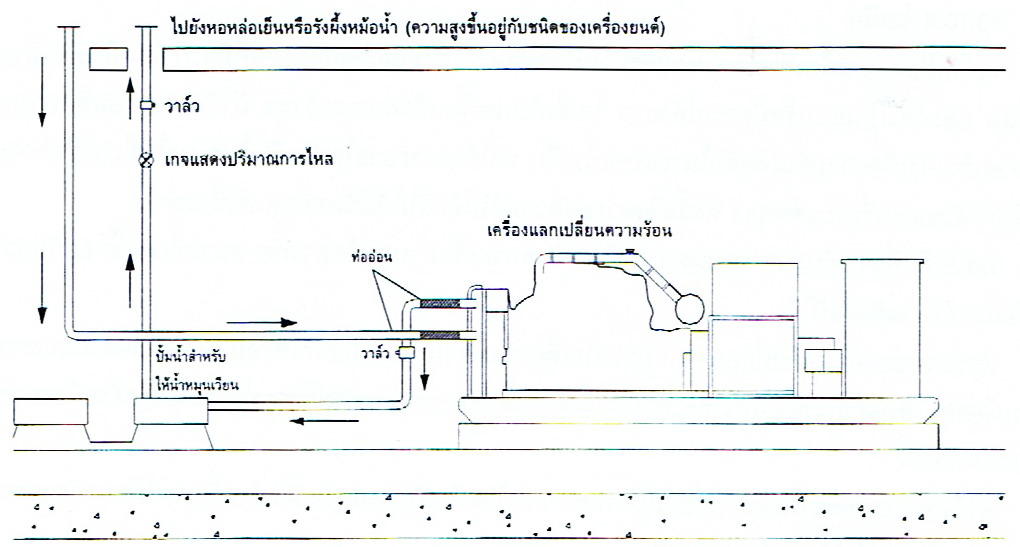
**ภาพที่ 7.9** เครื่องยนต์ที่มีระบบระบายความร้อนแยกส่วนต่างหาก

เครื่องยนต์ประเภทนี้อาจจะใช้เมื่อองค์ประกอบบางอย่างของการติดตั้งเป็นเหตุให้ใช้ ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ตามแบบที่กล่าวมาแล้วไม่ได้ ชุดรังผึ้งหม้อน้ำที่มีพัดลมขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะติดตั้งไว้ตรงปากช่องอากาศออก ห่างจากชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และมีท่อน้ำหล่อเย็น ต่อจากเครื่องยนต์ไปยังหม้อน้ำแบบวงจรปิดความสูงของการติดตั้งชุดรังผึ้งหม้อน้ำเหนือเครื่องยนต์มีข้อจำกัดโดยพิจารณาจากปั้มน้ำเครื่องยนต์ และอาศัยส่วนประกอบอื่นซึ่งตามปกติ จะเป็นประมาณ 3.5 - 4 ม.

วิธีการอย่างอื่นก็คือ ติดตั้งชุดรังผึ้งหม้อน้ำที่ระยะทางไหลสูงกว่าเครื่องยนต์ได้ โดยให้มีถังพักน้ำติดตั้งเพิ่มขึ้น น้ำจะถูกหมุนเวียนจากถังพักน้ำผ่านชุดรังผึ้งหม้อน้ำ และหล่อเย็นระบบเครื่องยนต์โดยใช้ปั๊มน้ำ

มอเตอร์ที่ขับผ่านพัดลมหม้อน้ำและปั๊มหมุนเวียนน้ำ จะต้องใช้กระแสไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ดังนั้นกำลังไฟที่ต้องการนี้จะต้องรวมกับอัตราการผลิตปกติแล้ว น้ำหล่อเย็นจากชุดรังผึ้งหม้อน้ำไหลเข้าถังเมื่อเครื่องหยุดพักและมีน้ำบางส่วนคงเหลือเพียงพอที่จะหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เครื่องยนต์ติดตั้งระบบระบายความร้อนด้วยเครื่องและเปลี่ยนความร้อนวงจรปิด



**ภาพที่ 7.10** เครื่องยนต์ติดตั้งระบบระบายความร้อนด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนวงจรปิด

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนวงจรปิดมีข้อดีคือ ทำให้ระดับเสียงเครื่องยนต์ในห้องต่ำและต้องการอากาศหมุนเวียนในห้องน้อยกว่า และที่ว่างน้อยกว่าด้วยระบบหล่อเย็นแบบเป็นอิสระแยกกัน 2 วงจร มักจะเป็นที่นิยมใช้ วงจรแรกใช้วิธีหล่อเย็นเครื่องยนต์หมุนเวียนด้วยน้ำ ซึ่งจะไหลผ่านเครื่องยนต์และหลอดน้ำ ชุดแรกของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน วงจรที่สอง ใช้น้ำดับไหลผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อน แล้วค่อยทำให้เย็นลงและปล่อยทิ้งก็ได้

ถ้ามีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ซึ่งมีปริมาณเพียงพอ การระบายความร้อนเครื่องยนต์โดยใช้ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนน้ำจะเป็นระบบที่ง่าย และมีประสิทธิภาพมาก ระบบน้ำต้องการน้ำดิบจำนวนมาก แหล่งที่เป็นไปได้คือ แม่น้ำ บ่อน้ำ สูบน้ำเข้าเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยปั๊ม ซึ่งอาจจะเป็นเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ก็ได้

หอหล่อเย็นที่ใช้ร่วมกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่จะไม่ต้องใช้ปริมาณน้ำดิบมากนัก จากแหล่งที่กล่าวมาข้างต้น น้ำดิบหลังจากผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจะสูบขึ้นไปบนหอเพื่อทำให้เย็น โดยปล่อยผ่านชั้นบานเกล็ดเหนืออ่างน้ำ น้ำที่เย็นแล้วจะถูกนำกลับไปใช้อีกในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน อาจจะต้องใช้พัดลมเพื่อช่วยเป่าอากาศผ่านหล่อเย็น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของหอและปริมาณของน้ำดิบที่จะต้องทำให้เย็น

ข้อควรระวัง น้ำที่ใช้หล่อเย็นควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. สะอาดและปราศจากสิ่งเจือปน

2. ไม่กัดกร่อน

3. ไม่เป็นด่างหรือกรด คือมีค่า pH ประมาณ 8.0

4. ควรมีการป้องกันมิให้มีการผสมกับออกซิเจนเนื่องจากการไหลวน

5. ควรหลีกเลี่ยงอย่าให้มีฟองอากาศ และให้มีที่ว่างเพียงพอสำหรับการขยายตัวของน้ำหล่อเย็น

6. เมื่อใช้ระบบชุดหม้อน้ำแยกส่วน หรือระบบที่ใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จะต้องมีปริมาณอากาศเพียงพอสำหรับการเผาไหม้ และระบายความร้อนในห้องเครื่องยนต์

**7.2.3 ระบบไอเสีย**

ท่อไอเสียควรจะสั้นเท่าที่สภาพของสถานที่ติดตั้งจะอำนวย และหลักเกณฑ์ที่กำหนดให้มีจำนวนข้องอน้อยที่สุด และต้องเป็นแบบรัศมีความโค้งยาว ไอเสียร้อนจะไหลด้วยความเร็วสูง ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางการไหลอย่างรวดเร็ว จะเกิดความดันโต้กลับในระบบท่อไอเสีย ทำให้การระบายไอเสียเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และจะทำให้กำลังของเครื่องยนต์ลดลง ดังนั้นจึงควรลดความดันโต้กลับให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

ท่อไอเสียที่ยาวเกินกว่า 10 ม. จะต้องเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ขนาดที่เพิ่มขึ้นอยู่กับความยาวของท่อและจำนวนข้องอที่ใช้

ส่วนแรกของท่อไอเสียที่ออกจากท่อรวมไอเสียควรมีส่วนที่เป็นท่ออ่อนหรือเบลโล ส่วนต่อไปของท่อจะต้องมีที่ยืดเพื่อยอมให้ท่ออ่อนเคลื่อนตัวได้สะดวก ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงแรงกระทำต่อการท่อรวมไอเสียอันเนื่องมาจากการขยายของตัวท่อ

ตัวยึดท่อไอเสียต้องเป็นแบบที่ยอมให้ท่อขยายตัวได้หรือแบบลูกกลิ้งสำหรับท่อที่มี ขนาดยาวควร ติดตั้งท่ออ่อนสั้น หรือเบลโล ไว้ระหว่างตัวยึดท่อ

1. ปลอก (Sleeves)

ในกรณีที่ต้องเดินท่อไอเสียผ่านทะลุผนังห้อง ควรตีปลอกไว้บนผนังหรือเจาะรูผ่านผนังให้โตกว่าท่อไอเสียพอสมควรเพื่อกันการแตกร้าวของผนังและอัคคีภัย และควรติดหน้าแปลนไว้ทั้งสองด้านของผนัง

2. ปลายท่อไอเสีย (Termination)

ปลายท่อไอเสียควรติดตั้งในตำแหน่งที่ไอเสียไม่ย้อนกลับเข้ามาสู่ห้องเครื่องได้อีก ควรติดตั้งฝาชีกันน้ำฝนไว้ที่ปลายท่อ สำหรับท่อไอเสียที่ยาวมากควรติดตั้งอุปกรณ์ดักน้ำ และที่ระบายน้ำทิ้งไว้ใกล้เครื่องยนต์ด้วย

3. ระบบท่อไอเสียจากเครื่องยนต์หลายเครื่อง (Multiple Exhaust System)

ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องยนต์มากกว่า 1 เครื่อง แต่ละเครื่องควรมีระบบท่อไอเสียแยกจากกัน การปล่อยไอเสียเข้าท่อรวมอาจจะเป็นอันตราย และเกิดความเสียหายต่อส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์

4. ท่อระงับเสียง (Silencers)

ในท่อไอเสียที่ยาวต้องติดท่อระงับเสียงเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุด ในระยะประมาณ 3 ม. จากปลายท่อ

ชนิดของท่อระงับเสียง

- ชนิดใช้ในโรงงานทั่วไป (Normal Industrial Silencers) ใช้ในที่ซึ่งไม่มีความจำเป็นมากนักที่จะต้องขจัดเสียงรบกวน

- ชนิดใช้ในบริเวณที่อยู่อาศัย (Residential Silencers) ใช้ในที่ซึ่งเสียงรบกวนเป็นเรื่องสำคัญ

- ชนิดเรโซแนนซ์ (Resonance Silencers) ใช้ติดตั้งบริเวณปลายท่อไอเสียที่มีความยาวมาก

- ชนิดดักประกายไฟ (Spark Arrestor Silencers) ใช้ในสถานที่ที่เป็นอันตรายหากเกิดประกายไฟ

5. การหุ้มฉนวนความร้อน

อุณหภูมิไอเสียที่บริเวณท่อรวมไอเสียของเครื่องยนต์ขณะเดินเครื่องเต็มที่ จะอยู่ในช่วง 500 - 600 องศาเซลเซียส ในที่ซึ่งผู้ปฏิบัติงานอาจสัมผัสกับท่อไอเสียได้ควรมีการหุ้มฉนวนความร้อน ที่เหมาะสมหรือใส่การ์ดป้องกันไว้

**7.2.4 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง**

เครื่องยนต์ดีเซลอาจจะใช้น้ำมันได้หลายเกรดตามคำแนะนำของผู้ผลิต การติดตั้งถังน้ำมันเชื้อเพลิงต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEPA NO.6 และNEPA NO.37 กฎเกณฑ์ส่วนมากมักจะยอมให้ติดตั้งถังน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลขนาด 500 ลิตร ในห้องได้โดยไม่ต้องมีข้อกำหนดเป็นพิเศษ ความจุของถังน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องยนต์โดยทั่วไปเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงประมาณ 0.34 ลิตรต่อกิโลวัตต์ชั่วโมงขณะเดินเครื่องเต็มที่อย่างไรก็ดีอัตราการใช้เชื้อเพลิงที่ถูกต้องควรตรวจสอบจากบริษัทผู้ผลิต

**ถังน้ำมันประจำวัน (Day Tank)**

ถังน้ำมันประจำวันควรจะมีใกล้เครื่องยนต์มากที่สุดในกรณีที่ไม่มีปั๊มน้ำมัน ก้นถังควรอยู่สูงกว่ารูน้ำมันเข้าเครื่องยนต์อย่างน้อย 500 มม.

ควรจะมีการเกจบอกระดับน้ำมัน ในถังเล็กควรใช้เกจวัดแบบลูกลอย ส่วนใหญ่นิยมใช้เกจ บอกระดับน้ำมันชนิดหลอด อาจใช้เกจวัดน้ำมันซึ่งติดตั้งห่างจากถังน้ำมัน โดนอาจเป็นแบบไฮโดรสแตติค หรือแบบไฟฟ้าก็ได้

ไม่ควรใช้ถังน้ำมันที่ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี เพราะน้ำมันดีเซลละลายสังกะสีได้

ถังน้ำมันควรอยู่ในตำแหน่งที่เติมน้ำมันเชื้อเพลิงได้ง่าย อาจใช้ปั้มมือเติมน้ำมันจากถังใหญ่ได้ ถังน้ำมันจะต้องไม่มีรอยรั่ว

รูน้ำมันควรอยู่สูงจากก้นถัง เพื่อป้องกันน้ำและสิ่งสกปรกจากก้นเข้าเครื่องยนต์ หัวเติมน้ำมันที่ถังควรเป็นชนิดที่เหมาะสมกับวิธีการเติม โดยทั่วไปให้ใช้ฝาปิดถังทำด้วยทองเหลืองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 76 มม.

การระบายอากาศจากถัง อาจใช้วิธีเจาะรูเล็กๆ ที่ฝาปิด และควรให้อยู่ในตำแหน่งสั้นสุดของระบบน้ำมันถ้าเติมน้ำมันลงถังด้วยปั๊ม รูระบายอากาศควรจะโตเท่ากับรูเติมน้ำมัน และต้องมีวิธีการป้องกันฝุ่นและสิ่งสกปรกไว้ด้วย

**ถังน้ำมันสำรอง (Storage Tank)**

ในช่วงเดินเครื่อง ซึ่งต้องใช้น้ำมันปริมาณมาก อาจติดตั้งถังสำรองขนาดใหญ่ใกล้กับห้องเครื่องได้ เพื่อความประหยัดควรติดตั้งถังน้ำมันสำรอง ให้อยู่สูงกว่าถังน้ำมันประจำวัน เพื่อเติมน้ำมันลงถังน้ำมันประจำวันโดนอาศัยแรงโน้มถ่วง วิธีนี้จะมีวาล์วเปิด-ปิดระหว่างถังทั้ง 2 ลูก

ในกรณีที่ถังน้ำมันสำรองตั้งอยู่ห่างจากห้องเครื่องหรืออยู่ใต้ดิน ให้ใช้ปั๊มไฟฟ้าติดตั้งไว้อยู่ใกล้ถังน้ำมันประจำวันหรือหากเป็นไปไม่ได้ก็ติดตั้งอยู่ใกล้ ๆ ถังน้ำมันสำรอง การทำงานของปั๊มไฟฟ้าอาจควบคุมด้วยมือ หรือสวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำมันประจำวัน ในกรณีที่สวิตซ์ลูกลอยไม่ทำงาน ในระบบนี้ควรมีท่อน้ำมันติดตั้งหรับให้น้ำมันที่ล้นออกจากถังใช้งานกลับสู่ถังน้ำมันสำรองได้

ก้นถังน้ำมันสำรองควรมีก๊อกที่จุดต่ำสุด สำหรับปล่อยสิ่งสกปรกและน้ำทิ้งออกไป รูจ่ายน้ำมันควรจะอยู่สูงกว่าก๊อกอย่างน้อย 80 มม. ในด้านตรงกันข้าม ถังน้ำมันสำรองควรมีเกจวัดระดับน้ำมัน จะเป็นชนิดติดกับตัวถัง หรือติดแยกต่างหากก็ได้

1. ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ควรจะมีไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อกรองสิ่งสกปรกในทางเดินน้ำมันของน้ำมันเชื้อเพลิงทางด้านออกและมีความละเอียดของไส้กรองไม่น้อยกว่าตะแกรง เบอร์ 120

2. หลักเกณฑ์การป้องกันอัคคีภัย การติดตั้งถังน้ำมันสำรองในย่านอาคารธุรกิจ จะต้องคำนึงถึงการป้องกันอัคคีภัย โดยติดตั้งวาล์วตัดน้ำมันฉุกเฉิน ซึ่งทำงานเมื่อได้รับความร้อนถึงขีดหนึ่งและสร้างคันกั้นรอบถังน้ำมันสำรองเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันที่หกจากถังกระจายออกนอกบริเวณ ควรมีระบบเตือนอัตโนมัติเมื่อน้ำเต็มถังและทำความสะอาดถังน้ำมันสำรองเป็นครั้งคราวตามความจำเป็น

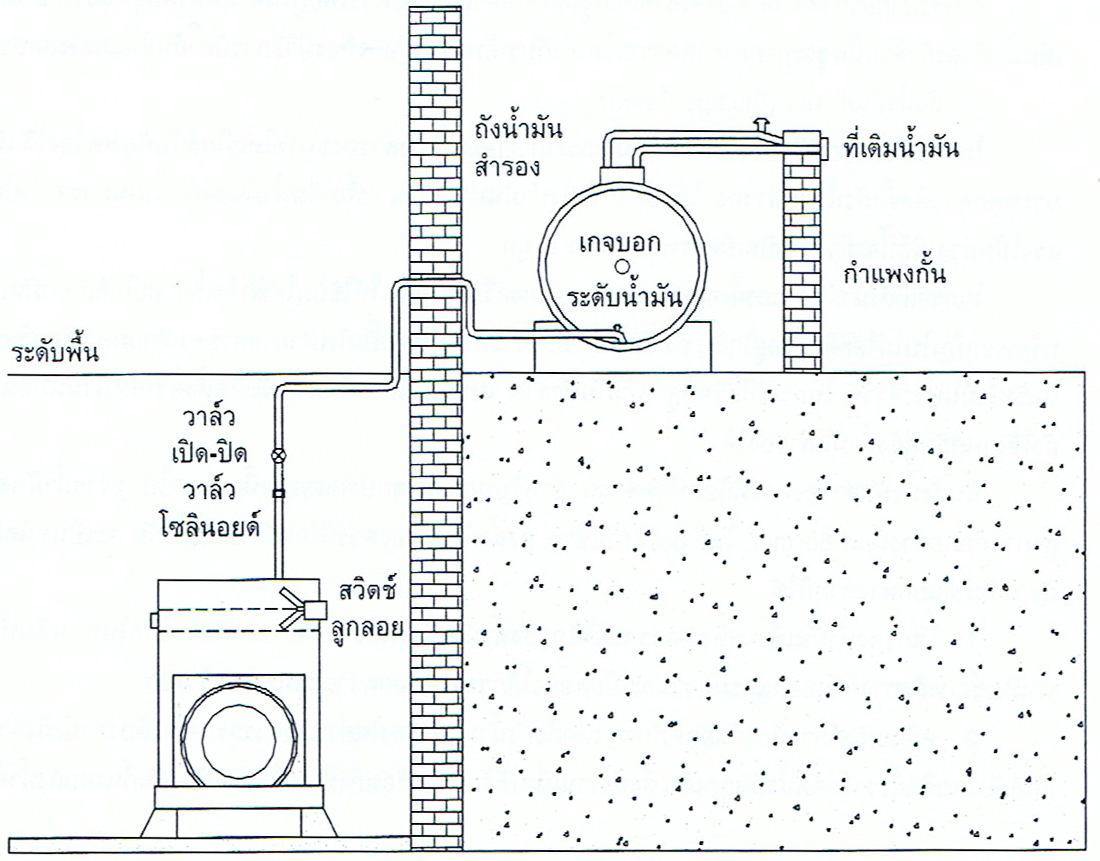
3. ตัวอย่างการกำหนดคุณลักษณะของถังน้ำมันสำรองขนาดใหญ่ ควรสร้างถังน้ำมันสำรองให้ถูกต้องตามมาตรฐาน โดยทำจากแผ่นเหล็กที่มีคุณภาพดี ซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ตลอดทั้งถัง

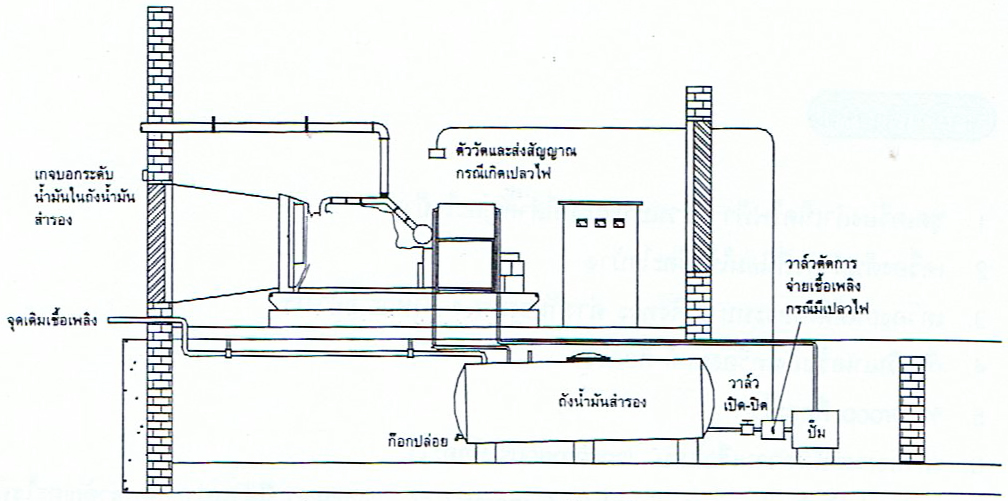
การเชื่อม ใช้เชื่อมไฟฟ้าโดยตลอดและเจียรอยเชื่อมให้เรียบร้อยและต้องมีช่องคนลงยกระดับ 1 ช่องซึ่งเปิดได้โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 480 มม. และมีสลักหน้า 8 มม. ขันแน่นสำหรับ ส่วนต่าง ๆ คือที่เติมน้ำมันรูระบายอากาศ ท่อจ่าย และท่อระบายทิ้ง

4. ขนาดของถังน้ำมันสำรอง (รูปทรงกระบอก) ดังตารางที่ 7.1

**ตารางที่ 7.1** ขนาดของถังน้ำมันสำรอง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ความจุ (ลิตร)** | **เส้นผ่านศูนย์กลาง (m)** | **ความยาว (m)** |
| 5,000 | 1.50 | 2.8 |
| 10,000 | 2.00 | 3.0 |
| 25,000 | 2.50 | 5.0 |
| 50,000 | 2.75 | 9.0 |





**ภาพที่ 7.11** การติดตั้งถังน้ำมันสำรอง

**7.2.5 การควบคุมเสียงรบกวน**

ระดับเสียงของเครื่องยนต์ดีเซลขณะเดินเครื่องจะอยู่ประมาณ 95 - 100 dB ที่ระยะห่าง 3 ม. จากตัวเครื่องดังนั้นเสียงจึงเป็นส่วนสำคัญที่ต้องพิจารณาในการเลือกที่ตั้งของเครื่องยนต์ ควรจะวัดระดับเสียงที่มีเดิมก่อนการติดตั้งถ้าเครื่องยนต์เดินนอกเวลาปกติ เช่น เวลากลางคืนก็ต้องพิจารณาถึงระดับเสียงเวลาดังกล่าวด้วย

โดยทั่ว ๆ ไประดับเสียงที่ยอมรับได้ประมาณ 60 dB สำหรับบริเวณที่อยู่อาศัย อย่างไรก็ดี การลดระดับเสียงให้ต่ำกว่า จะเสียค่าใช้จ่ายและสถานที่มากขึ้น แหล่งกำเนิดเสียงอาจแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เสียงจากท่อไอเสีย เครื่องจักร และการไหลของอากาศ

1. เสียงจากท่อไอเสีย

เสียงจากท่อไอเสียปกติจะดังมากบริเวณนอกห้องเครื่อง เราสามารถลดระดับเสียง โดยติดตั้งท่อระงับเสียงที่เหมาะสม เช่น ท่อระงับเสียงชนิดใช้ในบริเวณที่อยู่อาศัย และในกรณีที่ท่อมีความยาวเกิน 10 ม. ก็ใช้ท่อระงับเสียงส่วนปลายเพิ่มเติมด้วย

2. เสียงจากเครื่องจักร

ผนังห้องเครื่องที่มีลักษณะเรียบจะช่วยขยายระดับเสียงด้วย ดังนั้นควรติดวัสดุดูดกลืนเสียงเพื่อลดปัญหาเรื่องเสียงภายในอาคารได้ การใช้ฐานเครื่องชนิดลดการสั่นสะเทือน จะสามารถลด การถ่ายทอดเสียงรบกวนผ่านพื้นสู่โครงสร้างอาคาร การใช้ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ ชนิดแยกส่วน หรือแบบหล่อเย็นสามารถลดระดับเสียงได้ เช่นกัน อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าแยกตัวรังผึ้งหม้อน้ำออกจากเครื่องยนต์แล้วก็ตาม ระดับเสียงรบกวนของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็ยังค่อนข้างสูงอยู่

3. เสียงจากการไหลของอากาศ

เสียงจากการไหลของอากาศ เกิดจากการมีอากาศไหลเข้า-ออกห้องเครื่องยนต์ วิธีการ ลดเสียงนี้ทำให้ได้โดยการสร้างแผ่นระงับเสียงด้านหน้าของช่องทางเข้าและออกของอาคาร อีกวิธีหนึ่งคือ ติดตั้งเครื่องลดเลียงในช่องลมของอาคาร หรือสร้างกรอบโครงตัวถังชนิดเก็บเสียงคลุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้หมด อย่างไรก็ดีอุปกรณ์ลดเสียงใด ๆ ก็ตามที่ติดตั้งในช่องอากาศเข้าและออก จะทำให้เกิดความดันสูญเสีย ดังนั้นควรให้มีความดันสูญเสียน้อยที่สุด

**วิธีการสอนและกิจกรรม**

1. ผู้สอนบรรยายเนื้อหา
2. นักศึกษาร่วมอภิปราย
3. ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
4. นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
5. ให้งานที่มอบหมาย

**สื่อการสอน/อุปกรณ์การสอน**

1. หนังสือ

* วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556.** กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2556.
* ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. **การออกแบบระบบไฟฟ้า.** กรุงเทพฯ : โชติอนันต์ ครีเอชั่น, 2556.
* ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. **คู่มือการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า.** กรุงเทพฯ : สมารัท ดิจิทัล โซลูชั่น, 2556.
* นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ. **เอกสารคำสอน รายวิชา 04-112-313 การออกแบบระบบไฟฟ้า.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2559.

1. โสตทัศนวัสดุ

* กระดาน
* เครื่องฉายและคอมพิวเตอร์

**งานที่มอบหมาย**

* 1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
  2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือที่เกี่ยวกับการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

**การวัดผล**

1. พิจารณาการเข้าชั้นเรียนตามเวลากำหนด สนใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด การซักถาม-ตอบ

**แบบฝึกหัด**

* 1. สถานที่ติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ดีควรเป็นอย่างไร
  2. จงอธิบายการระบายความร้อนด้วยน้ำหล่อเย็นโดยการใช้พัดลมขับจากเครื่องยนต์
  3. จงอธิบายการระบายความร้อนของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแยกส่วน
  4. จงอธิบายท่อไอเสียที่ดีควรเป็นอย่างไร
  5. จงอธิบายถังน้ำมันประจำวัน (Day Tank) ของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าคืออะไร
  6. จงอธิบายถังน้ำมันสำรอง (Storage Tank) ของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าคืออะไร
  7. จงอธิบายหลักการควบคุมเสียงรบกวนทำได้อย่างไร